НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Карповський Валентин Іванович
Мазуркевич Анатолій Йосипович
Криворучко Дмитро Іванович

КОРТИКАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ АДАПТАЦІЙНИХ РЕАКЦІЙ КОРІВ НА ДІЮ ПОДРАЗНИКІВ

МОНОГРАФІЯ

Київ – 2014

УДК 619:616.8.017:159.922/.923.4:636.2
ББК 48
К 55

Рецензенти:

О.П.Мельник – доктор ветеринарних наук, професор, завідувач кафедри анатомії тварин ім. акад. В.Г.Касьяненка (Національний університет біоресурсів і природокористування України);

В.О.Трокоз – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин (Національний університет біоресурсів і природокористування України).

Рекомендовано до друку вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України
Протокол № 4 від 26 листопада 2014 р.

Карповський В.І., Мазуркевич А.Й., Криворучко Д.І.

К 55 **Кортикальні механізми регуляції адаптаційних реакцій корів на дію подразників:** Монографія / Карповський В.І., Мазуркевич А.Й**.,** Криворучко Д.І. – Київ, 2014 – 279 с.

У монографії викладено результати дослідження, що виконувалися на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України.

Робота присвячена вивченню особливостей прояву реакцій адаптації та патологічних змін в організмі великої рогатої худоби різних типів вищої нервової діяльності при дії хімічного, біологічного та технологічних факторів стресового характеру і розробці способів фізіологічної корекції реактивності та продуктивності.

У роботі на основі експериментальних досліджень встановлено ступінь і характер взаємозалежності типологічних особливостей вищої нервової діяльності та основних реакцій адаптації й патологічних змін в організмі корів до та після дії подразників.

На основі проведених досліджень рекомендовані нові наукові підходи до фізіологічної корекції продуктивності та реактивності тварин. Встановлений позитивний вплив на організм корів мінеральних кормових добавок твердих розчинів дигідрофосфатів на підтримання високого рівня резистентності і продуктивності, особливо у тварин сильних врівноважених рухливих типів вищої нервової діяльності.

УДК 619:612:616.039.5:636.2
ББК 48
К 55

© Карповський В.І., Мазуркевич А.Й., Криворучко Д.І., 2014
© НУБіП України, 2014

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 7
ВСТУП 8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ТВАРИН 13
1.1. Кортико-вісцеральні взаємовідносини в організмі тварин……13
1.1.1. Типи вищої нервової діяльності і лактація……..…..13
1.1.2. Біоелектрична активність головного мозку тварин……..….18
1.1.3. Роль автономної нервової системи у функціонуванні організму тварин…….……..20
1.2. Формування резистентності організму тварин до дії стрес-факторів та механізми її регуляції……..……21
1.2.1. Механізми адаптації та їх зв'язок з вищою нервовою діяльністю тварин……..……21
1.2.2. Резистентність організму тварин і фактори, що її забезпечують …..……...……26
1.2.3. Нітрати як антропогенний чинник ……..……32
1.3. Механізми нейроендокринної регуляції фізіологічних функцій.…34
1.3.1. Гуморальні механізми регуляції продуктивності ……..….34
1.3.2. Нейро-ендокринні механізми зсідання крові…….……36
1.4. Біологічно активні речовини та їх роль у корекції фізіологічних функцій організму тварин.....44
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА НОВИХ ПІДХОДІВ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У КОРІВ ……...…..……....51
2.1. Дослідження умовно-рефлекторної діяльності у корів….……...…53
2.1.1. Визначення типів ВНД корів позакамерним методом…..…56
2.1.2. Визначення умовно-рефлекторної діяльності корів за методикою Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової у нашій модифікації……...….60
2.1.3. Експрес-методика визначення типу вищої нервової діяльності корів за результатами електроенцефалографії ……62
2.2. Електроенцефалографічні дослідження…….……65
2.3. Дослідження нейро-гуморальних механізмів регуляції фізіологічних функцій у корів…….……67
2.3.1. Визначення динаміки гематологічних, біохімічних та імунологічних показників організму тварин різних типів вищої нервової діяльності за умови хімічного стресу……..……67
2.3.2. Методи вивчення особливостей перебігу біологічного стресу у корів різних типів вищої нервової діяльності……..…68
2.3.3. Дослідження системи гемостазу у корів за умов технологічного стресу……...…69
2.4. Вивчення впливу автономної нервової системи на фізіологічні процеси в організмі тварин……. 69
2.5. Вивчення ефективності дії біологічно активних речовин на резистентність і продуктивність тварин в умовах дії стресових факторів…71
2.6. Статистичний аналіз результатів досліджень……..……73

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЗМУ КОРІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІІ НА ВПЛИВ СТРЕС-ФАКТОРІВ ....……74

3.1. Особливості вищої нервової діяльності у піддослідних тварин…74

3.1.1. Результати дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності корів за методикою, модифікованою нами……..…75

3.2. Нейроендокринна регуляція фізіологічних процесів в організмі корів залежно від типу вищої нервової діяльності……..……79

3.2.1. Результати електрофізіологічних досліджень……..…79

3.2.2. Типи ВНД і серцева діяльності корів……...…85

3.2.3 Ендокринологічний статус крові корів різних типи ВНД ...87

3.2.4. Взаємозв'язок типів ВНД корів та біохімічних показників їх крові під впливом доїння……...….89

3.2.5. Вплив типів ВНД на вміст вільних амінокислот у артеріальній крові ……...……91

3.2.6. Типи ВНД корів та склад молока ……..92

3.3. Типи ВНД та функціонування системи гемостазу за дії технологічного подразника ……...…… …93

3.4. Типи ВНД тварин та показники крові за умов хімічного стресу 98

3.4.1. Зміна кількості еритроцитів, лейкоцитів та вмісту гемоглобіну……..…….……....98

3.4.2. Типи ВНД і динаміка вмісту білка сироватки крові та його фракцій за умов хімічного стресу…….100

3.4.3. Типи ВНД та динаміка титру природних антитіл у сироватці крові корів за умов впливу хімічного стресу…….……102

3.4.4. Імунокомпетентні клітини крові корів різних типів ВНД за впливу хімічного стресора ……104

3.4.5. Артеріо-венозна різниця гематологічних і біохімічних показників телиць з різними типами вищої нервової діяльності за умов хімічного стресу …….……107

3.5. Вища нервова діяльність корів та характер розвитку адаптаційно-компенсаторного синдрому в умовах дії біологічного стрес-фактора…..…122

3.5.1. Динаміка кількості еритроцитів, лейкоцитів та вмісту гемоглобіну в крові корів……..…….122

3.5.2. Білковий спектр сироватки крові в залежності від типів ВНД.……..125

3.5.3. Динаміка титру природних антитіл у сироватці крові корів різних типів ВНД за умов біологічного подразнення……..……128

3.5.4. Динаміка вмісту імунокомпетентних клітин у крові корів різних типів ВНД за умови біологічного подразнення ……...……129

3.6 Вплив типу вищої нервової діяльності корів на обмін білка під час лактації……..135

3.6.1 Дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності корів……135

3.6.2 Показники молочної продуктивності корів різних типологічних груп……..138
3.6.3 Активність амінотрансфераз сироватки крові та молока корів різних типів ВНД……...142
3.6.4 Обмін загального білка та його фракцій у молочній залозі корів різних типів ВНД……..145
3.6.5 Дослідження концентрації сечовини у крові та молоці корів різних типів ВНД……151
3.6.6 Амінокислотний склад молока корів різних типів вищої нервової діяльності……153
3.6.7 Вміст вільних амінокислот у артеріальній та венозній крові та їх артеріо-венозна різниця по молочній залозі корів різних типів ВНД…..158
3.7. Автономна нервова система та її вплив на процеси обміну речовин і продуктивність корів……..……..168
3.8. Застосування кормових добавок для підвищення продуктивності та резистентності корів ……..…….170
3.8.1. Спосіб стимуляції умовнорефекторної діяльності у тварин…..175
3.8.2. Вплив дигідрофосфату магнію-цинку на обмін білка в організмі корів різних типів ВНД……..……177
3.8.3. Вплив мінеральних кормових добавок «Анкарес-МД» і «Кормацинк-Р» на корів різних типів вищої нервової діяльності…..……180
РОЗДІЛ 4 ОСНОВНІ ПІДСУМКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ……….186
4.1. Обговорення результатів……..…186
4.2. Висновки.....228
4.3. Пропозиції вирбництву 231
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……..…….233

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АВ – артеріовенозна різниця
АНС – автономна нервова система
АлАТ – аланінамінотрансфераза
АсАТ – аспартатамінотрансфераза
АПТЧ – активований парціальний тромбопластиновий час
ВНД – вища нервова діяльність
ЕЕГ – електроенцефалограма
ЕКГ – електрокардіограма
ЕМГ – електроміограма
С – слабкий
СВІ – сильний урівноважений інертний
СВР – сильний урівноважений рухливий
СН – сильний неврівноважений
СТГ – соматотропний гормон
ТТГ – тиреотропний гормон
T_4 – тироксин
T_3 – трийодтиронін
ПЧ – протромбіновий час
ПЧВ – підшкірна черевна вена
ТПГ – толерантність плазми до гепарину
ТЧ – тромбіновий час
ФАТ – фактор активації тромбоцитів
ЦНС – центральна нервова система
ЧСС – частота серцевих скорочень
Hb – гемоглобін
MetHb – метгемоглобін

ВСТУП

Застосування новітніх технологій у сучасному тваринництві дає можливість підвищувати продуктивність тварин з урахуванням індивідуальних можливостей організму кожної продуктивної тварини. Використання у технології знань закономірностей фізіологічних і біохімічних процесів в організмі тварин, їх поведінки, що зумовлена як спадковістю, так і впливом довкілля, створює найсприятливіші умови для реалізації твариною її генетичного потенціалу. В свою чергу, будь-які зміни у навколишньому середовищі приводять до відповідних зрушень динамічної рівноваги між організмом тварини і довкіллям та до виникнення реакцій у вигляді адаптації як міри захисту від цих змін. У зв'язку з цим дуже важливо з наукової точки зору вивчити реакцію тваринного організму на різноманітні, зокрема й ушкоджуючі впливи довкілля з метою недопущення за цих умов можливого зниження продуктивності худоби. Від цих знань значною мірою залежить можливість впливати на вищі нервові структури з метою регуляції продуктивність тварин. Джерелом негативних впливів на організм тварин в умовах промислового ведення тваринництва є перш за все антропогенний фактор: порушення вимог екологічно безпечної діяльності об'єктів промисловості, технологічних режимів тощо, що призводить до забруднення навколишнього середовища та виникнення так званого екологічного неблагополуччя. Оскільки, надходження до організму надлишку нітратів, зумовлює зменшення продуктивності тварин, виникнення вторинних порушень метаболічно-функціонального характеру, зниження неспецифічної та специфічної резистентності організму, то за цих умов особливого значення набуває здатність організму мобілізувати свої захисно-пристосувальні можливості у відповідь на дію ушкоджуючого агента. Провідна роль у мобілізації адаптаційних можливостей організму належить нейро-гуморальним механізмам і, в першу чергу, діяльності центральної нервової системи.

І.П. Павлов в процесі вивчення вищої нервової діяльності встановив чотири характерні поєднання основних властивостей збудження і гальмування в нервовій системі, котрі визначив як типи вищої нервової діяльності (ВНД). З ними тісно пов'язані індивідуальні властивості організму, функціонування окремих органів і систем [229, 300].

У розвиток положень І.П. Павлова його учень К.М. Биков у своїх дослідженнях показав роль кори головного мозку в регуляції діяльності внутрішніх органів і обміну речовин. Вплив центральних відділів нервової системи на кров був вивчений пізніше школою акад. А.А.Маркосяна [274]. Роботи в цьому напряму були започатковані одним з основоположників нервізму – С.П. Боткіним, який припускав можливість безпосереднього впливу на функцію і структуру нервових центрів.

У сучасних умовах ведення тваринництва стереотип існування тварин істотно змінюється. Вони змушені адаптуватися з певним напруженням різних фізіологічних систем. Якщо можливості організму до забезпечення адаптаційно-пристосовних реакцій недостатні і не забезпечують

нейтралізацію ушкоджуючих факторів, то це приводить до виснаження захисних сил організму, виникнення так званих хвороб адаптації із погіршенням стану тварин, зниженням їх продуктивності і якості продукції. Нині такі хвороби завдають великих економічних збитків господарствам. Зараз технологія ведення тваринництва змінюється так стрімко, що виникає невідповідність між швидкістю і характером змін довкілля та здатністю організму змінювати свої функції для забезпечення своїх потреб. Тому здатність організму до формування пристосувальних механізмів у відповідь на зміни зовнішнього середовища стає важливою умовою подальшого розвитку тваринного світу, оскільки саме ці особливості організму забезпечують пристосування його до мінливих умов довкілля.

Отже, врахування індивідуальних особливостей організму, пов'язаних з типами вищої нервової діяльності, дає можливість створити умови для підвищення їх продуктивності, а також прогнозувати стан природної резистентність, щоб таким чином здійснювати профілактику інфекційних та неінфекційних хвороб.

У забезпеченні життєдіяльності організму важливою його властивістю є характер реакцій як цілісної системи на вплив факторів довкілля. Оскільки кординація діяльності усіх систем організму та зв'язок з довкіллям відбувається за участі нервової системи, очевидним є той факт, що особливості діяльності вищої нервової системи з її типологічними характеристиками відіграють найважливішу роль у функціонуванні організму в нормі та патології.

Важливим показником стану здоров'я тварини у складній системі відповіді на зовнішні подразники є зміни характеру специфічної і неспецифічної реактивності організму на дію різних негативних факторів. Реактивність організму, як відомо, залежить від сили, врівноваженості та рухливості основних нервових процесів – збудження та гальмування в центральній нервовій системі.

У дослідженнях співробітників кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України, а також інших дослідників вивчалась залежність параметрів захисної реакції організму у відповідь на дію стрес-факторів від типологічних особливостей нервової системи [24, 170, 175, 188, 189, 199, 217, 226, 259, 326, 402]. Дослідженням у цій сфері присвячена велика кількість робіт, виконаних школою професора Е.П. Кокоріної [191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 203, 204, 205]. Вивченню питань регуляції лактації, а також процесів, які відбуваються у самій молочній залозі, взаємозв'язок її з процесами в інших органах як єдиної функціональної системи, спрямованої на забезпечення секреції молока на оптимальному рівні, присвячені роботи І.І. Грачова [82, 83, 84, 85]. Зв'язок молочної продуктивності корів та обміну речовин під час лактопоезу, їх адаптацію до змін середовища досліджені роботи Р.С. Федоруком і В.І. Третевичем [365, 366, 367, 373]. У роботах А.Й. Мазуркевича, В.В. Науменка, В.О. Трокоза, М.О. Малюка, А.І. Кобиш, В.М. Костенка, В.В. Азар'єва, Д.І. Криворучка та

інших відмічається взаємозв'язок типологічних особливостей вищої нервової діяльності з резистентністю тварин при дії зовнішніх факторів. Відомі роботи, в яких відображається вплив типу вищої нервової діяльності на формування домінанти лактації та систему зсідання крові [7, 188, 218, 224, 259, 273, 292, 369].

Проте питанням вивчення індивідуальних особливостей тваринного організму, пов'язаних з типологічними особливостями вищої нервової діяльності, приділяється недостатньо уваги. Більшість досліджень, проведених у попередні десятиліття, не знаходять застосування в сучасному високотехнологічному виробництві. Незважаючи на наявність публікацій з питань адаптаційно-компенсаторних реакцій в процесі розвитку стресу у тварин, залежність цих реакцій від типів вищої нервової діяльності в доступній літературі висвітлена недостатньо. Власне тому пошук ефективних механізмів адаптації залишається одним з основних завдань стратегії ветеринарної медицини України.

Отже, вивчення реактивності організму корів різних типів вищої нервової діяльності необхідне для розробки ефективних і безпечних способів корекції змін в їх організмі, а також зниження негативного впливу неадекватних подразників, що є надзвичайно актуальним для науки і практики ветеринарної медицини.

Мета досліджень – з'ясувати фізіологічні параметри та прояв реакцій адаптації в організмі корів різних типів вищої нервової діяльності за дії хімічного, біологічного і технологічних факторів стресового характеру і розробити способи корекції реактивності та продуктивності з урахуванням виявлених особливостей.

Досягнення цієї мети зумовило постановку та розв'язання таких завдань:

– дослідити параметри основних показників умовно-рефлекторної діяльності корів на початку досліду, а також їх зміни за впливу на організм тварин хімічного, біологічного та технологічних подразників;

– визначити динаміку показників продуктивності корів;

– дослідити гематологічні, імунобіологічні та біохімічні показники крові корів;

– вивчити характер обміну речовин між кров'ю і тканинами за артеріовенозною різницею показників крові;

– дослідити показники крові корів за нітратного навантаження;

– вивчити системи забезпечення агрегатного стану крові корів у стані на початку досліду та за дії стресора;

– дослідити показники крові корів у процесі доїння;

– визначити електричну активність головного мозку і серця корів у виробничих умовах;

– дослідити окремі біохімічні та електрофізіологічні показники залежно від сили, врівноваженості та рухливості нервових процесів;

– встановити характер показників електроенцефалограми, електрокардіограми та гематограми корів і їх зв'язок з типами вищої нервової діяльності;

– вивчити ефективність корекції впливу біологічно активними речовинами реактивності та продуктивності корів залежно від типів вищої нервової діяльності.

Об'єкт дослідження – адаптаційні процеси в організмі корів залежно від типів вищої нервової діяльності.

Предмет дослідження – фізіологічні параметри тварин залежно від типів вищої нервової діяльності у вихідному стані, а також за умови дії біологічного, хімічного та технологічних подразників.

Методи дослідження – фізіологічні (в т.ч. електрофізіологічні), клінічні, гематологічні, імунологічні, біохімічні, статистичні.

Уперше встановлено ступінь і характер основних адаптаційно-компенсаторних реакцій в організмі корів залежно від типологічних ознак вищої нервової діяльності за фізіологічних умов і за дії зовнішніх подразників хімічного, біологічного та технологічного походження:

– у виробничих умовах виявлені характерні зміни процесів метаболізму, які виникають в результаті впливу на організм різних подразників, і їх залежність від типологічних особливостей нервової системи корів;

– виявлено взаємозв'язок окремих ланок системи гемостазу із типологічними особливостями вищої нервової діяльності (силою, врівноваженістю та рухливістю процесів збудження і гальмування в корі великих півкуль головного мозку);

– встановлені вірогідні відмінності у функціонуванні тромбоцитарно-судинної ланки гемостазу під впливом технологічного стресу;

– на основі комплексного дослідження біострумів мозку і серця, гормонального статусу й окремих показників обміну білків і ліпідів підтверджена залежність інтенсивності лактації корів від типологічних особливостей нервової системи.

Модифіковано існуючий та запропоновано новий метод визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності великої рогатої худоби (патенти на корисні моделі „Спосіб оцінки властивостей нервових процесів у великої рогатої худоби" № 16138 [99], „Пристрій для подачі харчового подразника при вивченні умовнорефлекторної діяльності тварин" №16030 [98], „Пристрій для фіксації голови та шиї великої рогатої худоби" №11270 [96], „Спосіб визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності великої рогатої худоби" №16028 [97]), що значно полегшує і прискорює процес дослідження умовнорефлекторної діяльності тварин (додатки Ж, З, К, Л,).

Вперше на коровах випробувані новітні комплексні мінеральні сполуки – гідрофосфати макро- і мікроелементів. Результати власних досліджень захищені патентами на нові способи їх використання у скотарстві (патенти

на корисні моделі „Спосіб корекції білкового обміну у великої рогатої худоби” №20342 [309], „Спосіб підвищення молочної продуктивності корів” №19712[313], „Спосіб підвищення резистентності великої рогатої худоби” №19711 [308], „Спосіб стимуляції гемопоезу у великої рогатої худоби” №20343 [310], „Спосіб стимуляції умовнорефлекторної діяльності корів” №20423) [311], „Спосіб профілактики отруєнь” №66094А, „Спосіб антитоксичної обробки тварин” №29870.

Встановлені особливості прояву реакцій адаптаційного характеру тваринного організму на дію хімічного, біологічного і технологічного подразників в залежності від типу вищої нервової діяльності відкривають можливість формувати гурти стійких до дії стресорів високопродуктивних корів, прогнозувати наслідки такої дії при розробці профілактичних і корегуючих заходів для підвищення продуктивності та резистентності тварин.

Характер змін обміну речовин за дії різних подразників, встановлений на основі вивчення артеріовенозної різниці показників крові корів різних типів нервової діяльності, розширює існуючі уявлення про глибинні механізми індивідуальної стресостійкості та регуляції за участі ферментативних систем, які забезпечують гомеостаз організму. Врахування ролі типів вищої нервової діяльності корів у селекційній роботі при формуванні високопродуктивних стад, а також при застосуванні кормових добавок, дає можливість завдяки індивідуальному підходу значно підвищити продуктивність тварин.

Доведений зв’язок між показниками електроенцефалограми і типологічними характеристиками нервової системи корів розширює та доповнює уявлення про природу типів вищої нервової діяльності і дозволяє використовувати метод електроенцефалогфії як альтернативний інформативний спосіб оцінювання типів вищої нервової діяльності.

На основі проведених досліджень рекомендовані методи і засоби фізіологічної корекції продуктивності та реактивності корів у виробничих умовах (Методичні рекомендації для спеціалістів ветеринарної медицини, агропромислових підприємств, працівників і студентів аграрних навчальних закладів “Корекція регуляційних механізмів нейро-ендокринної системи організму тварин за умов стресу на дію антропогенних чинників”, затверджені Науково-методичною радою Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 20 грудня 2006 року., протокол №3 [259]; Методичні рекомендації для спеціалістів ветеринарної медицини, агропромислових підприємств, працівників і студентів аграрних навчальних закладів “Механізми нейро-ендокринної регуляції функцій організму тварин та фізіологічні методи їх корекції”, затверджені Науково-методичною радою Державного Комітету ветеринарної медицини України 23 грудня 2010 року, протокол №1 [167].

Матеріали дисертаційної роботи використані при написанні підручників і посібників з фізіології та патофізіології тварин і застосовуються в навчальній роботі на кафедрах: фізіології, патофізіології та

імунології тварин НУБіП України; нормальної та патологічної фізіології тварин Харьківської державної зооветеринарної академії; нормальної та патологічної фізіології сільськогосподарських тварин Білоцерківського національного аграрного університету; анатомії, нормальної та патологічної фізіології Сумського національного аграрного університету; фізіології, біохімії і морфології Подільського державного аграрно–технічного університету; фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин Дніпропетровського державного аграрного університету; нормальної та патологічної фізіології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького; патологічної анатомії та патофізіології Полтавської державної аграрної академії та у тваринницьких господарствах України.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ТВАРИН

1.1. Кортико-вісцеральні взаємовідносини в організмі тварин

1.1.1. Типи вищої нервової діяльності і лактація

Наукові погляди на організм як єдине ціле, були відомі більше 2000 років тому, а спробу встановити взаємозв'язк особливостей конституції і реактивності здійснив ще Гіппократ для обгрунтування його знаменитої класифікації темпераментів.

У 18 столітті були проаналізовані гіппократівські темпераменти і особливості будови організму, а також його фізіологічні особливості та схильністю до певних захворювань і розроблені у відповідності з цим пропозиції засобів лікування. Однак тільки І.П. Павлов у своєму вченні про типи вищої нервової діяльності сформулював поняття про те, що у вищих тварин і людини нервово-рефлекторні механізми об'єднують всі системи організму в єдине ціле, врівноважують його із зовнішнім середовищем. Під цю концепцію була підведена матеріальна основа і тим самим зроблений поштовх для нових досліджень [300].

Знаменитому вченню про типи вищої нервової діяльності передувала кропітка робота І. П. Павлова та його співробітників по з'ясуванню механізмів функціонування центральної нервової системи. На основі проведених досліджень І. П. Павлов у повідомленні “Основні типи вищої нервової діяльності тварин і людини” дав свій останній варіант класифікації типів “... Типы нервной деятельности, т.е. те или другие комплексы основных свойств нервной системы. Эти свойства суть во-первых, сила основных нервных процессов - раздражительного и тормозного, постоянно составляющих целостную нервную деятельность; во-вторых, равновесие этих процессов; и, наконец, в-третьих, подвижность их. Очевидно, что все они, наличествуя одновременно, обуславливают высшее приспособление живого организма к окружающим условиям или, иначе говоря, совершенное уравновешение организма как системы с внешней средой, т.е. обеспечивают существование организма”[299, 300].

Під силою розуміється спроможність нервових клітин реагувати адекватною поведінкою на дію подразника великої сили із зовнішнього середовища.

Рухливість - спроможність швидко, “... на вимогу зовнішніх умов, звільнити місце, дати перевагу одному збудженню перед іншим, збудженню перед гальмуванням і назад” [299, 300].

За І. П. Павловим нервові процеси вкладаються в рамки чотирьох основних типів [299]:

1 - сильний урівноважений рухливий тип, якому притаманні сильні і рухливі процеси збудження і гальмування, що забезпечують оптимальні адаптаційні можливості до умов навколишнього середовища;

2 - сильний урівноважений інертний тип характеризується достатньо сильними процесами збудження і гальмування, але рухливість їх проявлена недостатньо і в певних умовах зміна їх проходить повільно;

3 - сильний неврівноважений (нестриманий) тип характеризується тим, що збудження домінує над гальмуванням;

4 - слабкий тип - обидва нервові процеси - збудження і гальмування - відрізняються слабкістю.

В процесі життя організм наражається на різноманітні дії довкілля, зокрема антропогенні, що залишає сліди на характері функціонування нервової системи. Павловські лабораторії накопичили величезну кількість даних, які свідчать про можливість тренування властивостей нервових процесів. На їхній основі був зроблений висновок, що наявна нервова діяльність складається з генетично обумовлених характеристик нервової системи і змін, що виникли під впливом навколишнього середовища [128,138]. Вивчення формування вищої нервової діяльності у процесі індивідуального розвитку дозволяє зрозуміти механізми пристосування організму тварин до умов навколишнього середовища та можливості впливу на них [138, 148].

Ряд авторів вивчали харчові умовні рефлекси у лошат, поросят, телят, козенят та ягнят, тому було доведено, що утворення умовно-рефлекторних зв'язків можливе у всіх тварин з перших днів після народження [188, 196, 197].

Встановлено, що при вирощуванні телят від народження до 18-місячного віку на раціонах різних за вмістом концентратів та соковитих кормів, відмічав, що у тварин, які отримували більше концентратів, умовні рефлекси швидше вироблялися та швидше згасали при відсутності підкріплення [204].

Б.П.Мохов (1986) виявив міжлінійні відмінності вищої нервової діяльності. Наприклад, у бугаїв бестужевської породи лінії Наполеона найбільш висока сила процесу збудження, а три бугаї із семи характеризувались нестримною поведінкою [290].

Рядом авторів встановлена висока кореляція типу нервової системи з поведінкою тварин у гурті. Для корів сильного зрівноваженого рухливого типу характерна більш спокійна поведінка на пасовищі, тривалість приймання корму вища на 65%, час знаходження на нестравленних ділянках - на 87%, число агресивних нападів на інших тварин стада нижче на 60% порівняно з коровами інших типів нервової системи, для яких характерна швидка та неефективна зміна ділянок випасання. Одержані й інші дані, що доводять зв'язок типів ВНД з різними функціональними системами організму тварин та змінами умов довкілля [131].

Всі дослідники приходять до висновку, що корови сильного зрівноваженого рухливого типу нервової системи в однакових умовах

утримання та годівлі мають найвищий, а корови слабкого типу – найнижчий рівень молочної продуктивності.

Таким чином, для селекції найбільш бажані тварини сильного зрівноваженого рухливого типу нервової системи, що мають більш високий рівень продуктивності.

Результати досліджень кортико-вісцеральних взаємин остаточно підтвердили, що кора великих півкуль головного мозку є вищим регуляторним центром, який направляє й корегує діяльність організму в цілому та усіх його органів. Це положення повною мірою стосується молочної залози. Як відомо, корою головного мозку здійснюється тонкий аналіз і синтез зовнішніх і внутрішніх подразників. Відповідно до характеру мінливих умов, що передують досвіду і поточному стану організму, корою безупинно утворюються нові й пригнічуються непотрібні екстероцептивні й інтероцептивні тимчасові зв'язки, які беруть участь у регуляції діяльності молочної залози й функціонально зв'язаних з нею органів. Видалення кори головного мозку приводить до порушення тонкої присосувальної здатності молочної залози до змінних умов середовища, хоча її функція може здійснюватися [42, 194, 195].

Можливість умовно-рефлекторної молоковіддачі вперше була показана Л.Н.Воскресенським і Гейнсом (1916, 1924). Згодом вона вивчалася іншими дослідниками [194, 195, 218, 240, 248].

Детальне вивчення динаміки формування, пригнічення та відновлення рефлексу умовної молоковіддачі у кіз було проведено І.І. Грачовим [84]. У його дослідах цей рефлекс з'являвся в кіз після 6-18 поєднань дзвінка з доїнням, причому виділялося 56-58% загальної кількості молока, отриманого із залози. Диференціювання на звук зумера вироблялося після 7-18 його застосувань без підкріплення доїнням, стаючи міцним після 27-31 застосувань. У корів також був вироблений умовний рефлекс молоковіддачі після 17-25 поєднань дзвінка з доїнням [82, 84, 85].

Цими дослідами підтверджується наявність у корі головного мозку представництва рецепторів молочної залози. Механізм утворення умовного рефлексу молоковіддачі такий же, як у будь-яких інших рефлексів: при збігові в часі безумовного подразнення рецепторів молочної залози з подразненням рецепторів інших аналізаторів між двома збудженими пунктами кори утворюється тимчасовий зв'язок, який поступово зміцнюється в міру повторення поєднань подразнень [84].

Відповідно до концепції І. І. Грачова (1964), ділянки кори головного мозку, безпосередньо пов'язані з регуляцією діяльності молочної залози, є компонентом єдиного лактаційного центра, діяльністю якого визначаються найголовніші особливості розвитку лактаційного процесу. Завдяки наявності цього центра і його умовно-рефлекторної діяльності самі віддалені і, здавалося б, такі, що не мають ніякого відношення до лактації подразники, як зовнішні, так і внутрішні, можуть стати умовними сигналами, що чинять вплив на секрецію й виведення молока [82].

Кора великих півкуль через підкіркові й стовбурні мозкові утворення тісно пов'язана з гіпоталамусом. Гіпоталамус же перебуває в тісних стосунках з ретикулярною формацією, через яку по висхідній впливає на кору мозку, а нисхідних шляхами зв'язаний із середнім, довгастим, спинним мозком і автономною нервовою системою [85]. Завдяки тісному контакту гіпоталамуса з гіпофізом у реакції можуть бути задіяні ендокринні залози і вегетативні органи. Центр лактації перебуває в тісній взаємодії з харчовим, дихальним, статевим та іншими центрами [83].

Оскільки центральна роль у регуляції лактаційного процесу належить корі великих півкуль головного мозку, дослідження залежності функціональної активності молочної залози від діяльності кори головного мозку становить особливий інтерес [85].

У вітчизняній та зарубіжній літературі проблема кортикальної регуляції лактації описана недостатньо, хоча сам факт впливу вищих відділів центральної нервової системи на діяльність молочної залози ні в кого зараз не викликає сумніву [85, 121].

Встановлено, що будь-які зміни в технології доїння ведуть до гальмування молоковіддачі. Показано, що шляхом вироблення умовного рефлексу молоковіддачі можливе збільшення молочності [29]. Відзначено певну залежність між окремими властивостями нервових процесів і різних показників молочної продуктивності. Встановлено кореляцію між типом нервової системи й рівнем молочної продуктивності [85], а також вивчені особливості газообміну і теплопродуктивність [128] лактуючих корів з різними типами вищої нервової діяльності. Показано, що шляхом за типологічними особливостями нервової системи в телиць можна судити про їх майбутню молочну продуктивність [199].

Фізіологічний механізм гальмування молоковіддачі при емоційному збудженні можна уявити в такий спосіб. Збудження, що виникає під дією незвичайних зовнішніх подразників у слуховому, зоровому або іншому центрі, іррадіюючи по корі мозку й підкірці, охоплює, як при будь-якому стресовому впливі, симпатоадреналову систему, що підтверджується наявністю всіх ознак емоційного збудження у тварин. Адреналін, який надходить в кров із надниркових залоз, викликає звуження дуже чутливих до нього кровоносних судин молочної залози і тим самим перешкоджає доступу окситоцину до її міоепітелію [113].

Механізм гальмування молоковіддачі детально вивчався в лабораторії професора І.А. Баришникова. У гальмуванні молоковіддачі, викликаному застосуванням сильного звуку або електричним подразненням, істотна роль належить еферентним нервам молочної залози. Денервація молочної залози викликає гальмування молоковіддачі, що виражалось у зменшенні як загального числа випадків гальмування, так і випадків найбільш інтенсивного гальмування. Денервація наднирників у кіз з денервованою молочною залозою призводила у деякої частини тварин до подальшого ослаблення гальмування молоковіддачі, що свідчило про участь адреналіну, який

вивільняється наднирниками, в гальмуванні молоковіддачі поряд з еферентними нервами молочної залози [34].

Зміни в молочній залозі при подразненні неї адреналіном дуже подібні з ефектом електричного подразнення еферентних нервів молочної залози. Адреналділятичні речовини, які блокують передачу нервових імпульсів в адренергічних нервових закінченнях, повністю усували ефект як нервового подразнення, так і дію адреналіну. Речовини, що посилюють ефект адреналіну, наприклад кокаїн, підсилювали й ефект подразнення нервів молочної залози [132, 133, 497].

Розглянуті літературні дані свідчать про те, що передача гальмівних імпульсів від гіпоталамуса до молочної залози здійснюється трьома каналами: безпосередньо еферентними нервами; через надниркові залози та виділення адреналіну в кров'яне русло; за допомогою центральної затримки процесу звільнення окситоцину з нейрогіпофіза. Деякі автори відзначали перевагу того або іншого механізму в окремих тварин у здійсненні гальмування молоковіддачі, що викликається емоційним збудженням або болючим подразненням [199, 204, 248, 327].

Значний інтерес представляє виявлений факт збільшення кількості жирових кульок у молоці, отриманому в умовах гальмування молоковіддачі, викликаного емоційним збудженням. Збільшення спостерігалося у всіх випадках зовнішнього гальмування молоковіддачі, враховуючи повторення дослідів і зникнення зовнішнього гальмування [107, 383].

Ще одне питання, яке ледь згадується в літературі, – питання про реактивність молочної залози. Як відомо, під реактивністю розуміють здатність молочної залози до здійснення молоковіддачі у відповідь на дію стимулюючих факторів. В основі реактивності лежить властивість подразливості, притаманної всій живій матерії; однак у поняття реактивності включається не тільки здатність сприймати ті або інші подразнення, але й відповідати на нього певної реакцією [195, 199, 201, 489].

Рефлекс жировідаччі може бути викликаний стимуляцією інших центрів у момент доїння: зорового, слухового, харчового. Той факт, що виділення жиру здійснюється навіть в умовах гальмування молоковіддачі, коли вихід окситоцину з нейрогіпофізу зменшений, а його доступ до міоепітелію молочної залози утруднюється внаслідок звуження кровоносних судин, дозволяє думати, що еферентною ланкою жиросекреторного рефлексу є еферентні нерви молочної залози [82, 85, 384, 460, 545].

Діяльність травної системи також терпить значні зміни при механічному подразненні рецепторів молочної залози. У кіз вона легко виявляється у звичайних умовах виникненням жуйного рефлексу із соска, посиленням і збільшенням частоти скорочень передшлунків, сичуга, кишечнику й жовчного міхура, збільшенням секреторної функції шлункових залоз, печінки й підшлункової залози. Отже, акти ссання або доїння є не тільки збудниками відповідної діяльності молочної залози, але й служать сигналом для зміни процесів травлення, а по всій імовірності - також сигналом найважливіших хімічних перетворень, пов'язаних з утворенням і

виведенням молока. Механічне подразнення соска впливає на цілий ряд відділів центральної нервової системи, у тому числі на кору головного мозку, що підтверджується вже самим фактом утворення умовного рефлексу молоковіддачі. Завдяки умовним реакціям, що постійно утворюються на виведення і секрецію молока, здійсненню кортикального аналізу й синтезу подразників, пов'язаних із цими процесами, удосконалюється зв'язок молочної залози з умовами існування організму [85, 199, 205, 529].

Характерною особливістю діяльності молочної залози є те, що перебіг процесу молоковіддачі здійснюється періодично і нетривало, а секреція молока – безперервно, уповільнюючись лише при переповненні ємкісної системи залози. В корі головного мозку регуляція секреції і виведення молока координується з найбільш складними поведінковими реакціями лактуючого організму залежно від умов середовища [85, 384].

Нервова система відіграє першочергову роль в утворенні зв’язків молочної залози з іншими органами. Та поряд з цим, відбувається значна зміна функції її відділів під впливом імпульсів доїння. Механізм молоковіддачі з точки зору нейрокібернетики можна пояснити наступним чином. На вхід дуги рефлексу молоковіддачі впливають специфічні подразники з властивою їм ритмічністю й інформація нервовими шляхами у вигляді посилених біострумів надходить до центральної нервової системи. Там ця інформація переробляється і створюються зазвичай вогнища збудження і гальмування, а потім подається команда (еферентні імпульси) для виконання функції молоковіддачі. В корі головного мозку утворюється у відповідності з цим характерна біоелектрична активність, виражена тим або іншим ритмом. Проекційною зоною, яка відображає динаміку біопотенціалів мозку при рефлексі молоковіддачі є задній відділ кори головного мозку [72, 73, 75].

1.1.2. Біоелектрична активність головного мозку тварин

За зміною загальної поведінки тварин не завжди можна визначити, чим викликана та чи інша функціональна недостатність. Широкомасштабні дослідження біострумів мозку людини та лабораторних тварин дозволили виробити основні критерії оцінки функціональної діяльності центральної нервової системи в нормі та патології.

Для вивчення та відведення біострумів мозку у експеременті зручно користуватися вживленими електродами. Такий електрод знаходиться на об'єкті тривалий час, що дозволяє спостерігати діяльність мозку тварини в природних умовах, та бачити картину тих чи інших змін електроактивності у спокійному стані та при дії різноманітних подразників, а також стрес-факторів.

Анатомотопографічні особливості черепа великої рогатої худоби дають можливість відводити біоструми мозку різними методами. ЕЕГ отримували у телят від накладних електродів.

Методом накладання електродів отримують електроенцефалограму, яка характеризує функціональний стан головного мозку, а методом вживлення електродів в тверду мозкову оболонку – локальну ЕЕГ з конкретної, постійної зони. Цей метод дозволяє отримати чітку амплітудно-частотну характеристику біострумів мозку великої рогатої худоби.

Накопичений матеріал електроенцефалографічних досліджень за останні роки дає можливість вважати, що біоелектрична активність мозку лактуючих корів може бути об'єктивним показником функціонального стану їх ЦНС.

Відведення біопотенціалів від будь-якої структури мозку характеризуються амплітудно-частотним значенням, визначальним тієї чи іншої генералізованої активності, властивої певному стану тварини.

У сучасній літературі біоелектричний стан кори головного мозку, коли виникає депресія та десинхронізація фонової ритміки, позначається як реакція генералізації, реакція активації, реакція пробудження. Ця реакція є універсальною відповіддю більшості структур головного мозку, особливо великих півкуль, тварин на різноманітні аферентні подразники [150].

Експериментально було встановлено закономірність електродинамічних явищ біострумів головного мозку корів залежно від рівня лактації. У першому випадку можна говорити про стійку домінанту з переважанням повільних біострумів у момент доїння в результаті оптимальної аферентації із рецепторних полів молочної залози при адекватних доїльних стимулах, що викликають позитивний зворотній зв’язок на гормональний фактор. У таких корів планомірно відбувається роздоювання і збільшення молочної продуктивності. В другому випадку спостерігається картина швидких біострумів, що пов’язано з переважанням збудження і проявом орієнтувально-захисних реакцій, які викликають у корів порушення адаптаційних механізмів внаслідок впливу на молочну залозу доїльного апарату. Це призводить до негативного зворотного зв’язку на гормональний фактор і порушення фізіологічних механізмів мотивації молоковіддачі [72, 73].

За даними А.М. Голікова у високопродуктивних корів рефлекс молоковіддачі завжди характеризується наявністю в ЕЕГ α-ритму (8-13 Гц) з амплітудою 20-50 мкВ. Чим вища інтенсивність молоковіддачі під час доїння, тим більше на ЕЕГ α-хвиль. Навпаки, при зниженні інтенсивності молоковіддачі у зв’язку з неправильним доїнням або іншими причинами, що викликають центральне гальмування молоковіддачі, на ЕЕГ реєструється менше α-хвиль [75].

Під час реалізації рефлексу молоковіддачі кора головного мозку як вищий відділ центральної нервової системи повинна знаходитися на певному функціональному рівні (домінанта молоковіддачі), який забезпечується нервовими імпульсами, що виникають у відповідь на процес доїння. Звідси випливає важливе значення чіткого стереотипу доїння, який сприяє замиканню тимчасових рефлекторних зв’язків у корі. Роль вищої нервової діяльності при цьому величезна, оскільки тварини з сильними кірковими

процесами меншою мірою реагують на негативні впливи під час доїння [204].

Кора великих півкуль через підкоркові і стовбурові мозкові утворення тісно зв'язана з гіпоталамусом. Гіпоталамус, у свою чергу, знаходиться в тісних взаємостосунках з ретикулярною формацією, через яку висхідними шляхами впливає на кору мозку, а низхідними зв'язаний з середнім, довгастим, спинним мозком і автономною нервовою системою [86]. Тому зміни біоелектричної активності під час молоковіддачі, відмічаються також і в гіпоталамусі: першочергово в супраоптичному, потім – паравентрикулярному і вентромедіальному ядрах [85, 327]. У той же час вентромедіальне та латеральне ядра гіпоталамусу і базальне ядро мигдалини різною мірою збуджуюче впливають на виведення молока і вміст у ньому білка, лактози і жиру [29].

1.1.3. Роль автономної нервової системи у функціонуванні організму тварин

Важливу роль у функціонуванні організму тварин відіграє не тільки центральна, а й автономна нервова система. Автономна нервова система являє собою сукупність нейронів головного та спинного мозку, що беруть участь у регуляції діяльності внутрішніх органів. У 1910 році створене вчення про симпатикотонію і ваготонію [68]. За цим вченням всі особини поділені на 3 категорії — нормотоніки, симпатикотоніків і ваготоніків. Ознаками ваготонії вони вважали рідкий пульс, глибоке уповільнене дихання, звуження очної щілини й зіниць, схильність до гіперсалівації і до метеоризму. Зараз відомо більше 50-ти ознак ваготонії і симпатикотонії. Підвищення тонусу симпатичної чи парасимпатичної системи має місце в конкретному органі, наприклад, у серці [120].

Автономна нервова система бере активну участь у реалізації рефлекторних впливів з молочної залози на діяльність інших органів і змінює свій стан у зв'язку з актом молоковіддачі. Так, дослідження шкірно-гальванічної реакції у корів виявили, що вона може слугувати фізіолого-клінічним тестом для характеристики тонусу й активності симпатичної нервової системи під час доїння. Відомо, що шкірно-гальванічна реакція виникає за рахунок активації автономних центрів у ретикулярній формації, які зв'язані із корою головного мозку. В результаті цього відбувається збудження симпатичних волокон, які підходять до шкіри [247].

Доїння знижує активність шкірно-гальванічної реакції у корів і тим інтенсивніше, чим значнішою є вираженість домінанти молоковіддачі. У корів із високими надоями в першу-другу хвилини виведення молока амплітуда шкірно-гальванічної реакції зменшується на 24% у порівнянні з періодом підготовки тварин до доїння, а в деяких випадках – взагалі знижується до нуля [74, 76, 135].

Таким чином функція центральної та автономної нервової систем, а також показники вищої нервової діяльності є основною ланкою у роботі всього організму тварин, а вивчення їх взаємозв'язку з різними функціональними системами під дією антропогенних чинників важливе за умов сучасного виробництва продукції тваринництва [95, 202] .

1.2. Формування резистентності організму тварин до дії стрес-факторів та механізми її регуляції

1.2.1. Механізми адаптації та їх зв'язок з вищою нервовою діяльністю тварин

Кора великих півкуль головного мозку є грандіозним аналізатором сигналів, що надходять із зовнішнього середовища. Вона здійснює контроль і регуляцію процесів, які протікають в організмі. Інтерорецептори забезпечують інформацією кору головного мозку про стан усіх органів і тканин. Це підтверджується можливістю встановлення умовно-рефлекторного зв'язку з будь-яким вісцеральним органом шляхом активації інтерорецепторів. Тому тип нервової системи впливає на характер функціонування органів і систем організму, на характер трофічних процесів, вегетативних і обмінних реакцій [74, 199].

Реакції організму, направлені на збереження енергетичного балансу в умовах надмірної годівлі і голодування, залежать від типу вищої нервової діяльності корів [487].

Найкраща спроможність адаптуватися до умов недоїдання і переїдання була у тварин сильного зрівноваженого рухливого типу. Встановлено зв'язок активності холінестерази крові із силою збудження [276, 432].

Досліди, проведені на пацюках, кролях, собаках, конях показали тісний зв'язок характеристик основних коркових процесів головного мозку - сили, урівноваженості, рухливості з інтенсивністю та напруженістю гуморальних імунологічних реакцій. Реакції, що виникають у відповідь на антигенне подразнення, активніше проявлялися у тварин з сильними і рухливими нервовими процесами [343].

В першу чергу проявляється морфолого-фізіологічна і генетична адаптація. Тобто створюються умови для виживання тварин в конкретних умовах. Дослідження на лабораторних тваринах показали, що при невеликій силі дії будь-якого фактора (охолодження, висока температура, біль, хірургічні травми) організм відповідає певною захисною реакцією, частіше запального характеру. Але при дії більш сильного подразника з відповідним ефектом в організмі спостерігається розвиток загального процесу, за допомогою якого організм мобілізує себе на самозахист, на пристосування до нової ситуації. Сукупність цих загальних стереотипних реакцій організму у відповідь на дію різних за своєю природою подразників Г. Сельє назвав стресом, а його клінічні прояви в організмі – загальним чи генералізованим адаптаційним синдромом, оскільки ці неспецифічні реакції охоплюють весь організм і пов'язані з його адаптацією [342, 343].

М.І. Митюшов і співавтори вважають, що реакцією стресу слід називати лише процес мобілізації захисних сил організму чи початковий етап регулювання адаптивних реакцій. Основним інтегративним показником є активація виділення АКТГ і кортикостероїдів. Автор пропонує стресову реакцію вважати пусковою, що призводить до активації механізмів збереження гомеостазу. Захисні механізми, які сприяють пристосуванню організму до змінених умов, називають адаптацією, а функціональні порушення хворобливого характеру, що розвиваються в неадаптованому організмі, віднесли до хвороб адаптації [288].

Під стресом розуміють такий стан організму, що виникає у відповідь на дію будь–якого різкого несприятливого фактора, який носить назву стресор чи стрес-фактор. У відповідь на дію стресора загальний адаптаційний синдром проявляється у вигляді тріади найбільш характерних змін в організмі:

1. Збільшення секреторної активності гіпофіза, гіпертрофія наднирників і посилення секреції кортикостероїдних гормонів;
2. Інволюція – зменшення розмірів органів і тканин і явище гострої атрофії тиміко–лімфатичної системи зі зміною складу клітин білої крові при різкому зменшенні числа еозинофілів і лімфоцитів;
3. Крововиливи і утворення виразок у травному тракті.

За А.Н. Голіковим в розвитку адаптаційного синдрому провідну роль відіграє симпатоадреналова система і гіпоталамус; останній через гіпофіз виділяє гормони в кров, адаптується склад і фізико-хімічні властивості в результаті перебудовується внутрішнє середовище. Стрес-факторами для корів можуть бути відсутність чи нестача подразнень (гіподинамія), а також їх надлишок (машинне доїння з високим вакуумом). При гіподинамії переважає тонус симпатичної нервової системи. При машинному доїнні підвищується рівень адреналіну, тобто проявляється роль нейрогуморального ланцюга. Регуляторами пристосувальних механізмів є катехоламіни. Їх високий вміст у крові підтримує напруження тонусу симпатоадреналової системи, в результаті здійснюється комплекс пристосувальних реакцій. Коли це не відбувається, то виникає граничний стан – хвороба адаптації. Пристосування лактуючих корів в промисловому комплексі з високою концентрацією поголів’я сильно порушується, відбувається зрив адаптаційних механізмів з переходом до патології обміну речовин [70].

У розвитку стресового стану в організмі Г. Сельє виділяє 3 стадії: тривоги (alarm reaction), резистентності (stage of resistant) і виснаження (stage of exhaustion) [342].

Реакція тривоги чи стадія мобілізації - це перша, короткочасно протікаюча фаза стресу, яка характеризується розвитком певних процесів в ендокринній і лімфатичній системах, зниженням м’язового тонусу, температури тіла і кров’яного тиску. Вона являє собою загальну мобілізацію захисного механізму для протидії негативним факторам середовища. У відповідь на подразнення гіпофіз продукує в кров адренокортикотропний гормон, який впливає на кору наднирників і посилює утворення

кортикостероїдних гормонів, які підвищують загальну резистентність організму.

Типовим для стадії мобілізації є атрофічні зміни в тимико-лімфатичному апараті: зниження маси і зменшення розмірів тимусу, селезінки, лімфатичних вузлів, печінки. У крові спостерігається зниження кількості еозинофілів з одночасним збільшенням числа нейтрофілів. В організмі посилюються процеси розпаду органічних речовин у тканинах (катаболізм), спостерігається схуднення внаслідок переваги дисимілятивних процесів, виявляється негативний азотистий баланс. Ця стадія стресу супроводжується деяким згущенням крові, підвищенням проникливості стінок кровоносних судин з крововиливами [343, 441].

За Г. Сельє тривалість реакції тривоги становить від 6 до 48 год. Якщо захисні сили організму справились з дією стрес-фактора і тварині вдалося вижити, то реакція тривоги переходить в другу фазу стресу – стадію резистентності.

У стадії резистентності нормалізується обмін речовин в організмі, вирівнюються зрушення, що виникли на початку несприятливого впливу стресора. В цій стадії спостерігається розрідження крові, нормалізується вміст клітин білої крові і кортикостероїдних гормонів.

Стадія резистентності характеризується підвищенням загальної неспецифічної стійкості організму, тобто стійкості до інших подразників. Після адаптації організму до певного фактора, який викликає стрес, спостерігається несприйнятливість по відношенню до інших стресорів – так звана перехресна резистентність. Однак можливі і такі випадки, коли дія одного стресора підвищує чутливість організму до іншого подразника – перехресна сенсибілізація [343].

Е.П.Кокоріна за рівнем чутливості до стрес-факторів дослідні корови поділила на дві групи: – чутливі до впливів стрес-факторів; – стійкі до впливів стрес-факторів [203, 204].

Дослідження показали, що річний надій стресостійких корів був вищим, ніж у стресочутливих. У крові стійких до стресу корів порівняно із стресочутливими вміст кальцію був вищим на 2,16 мг %, фосфору – на 0,4 мг %, магнію – на 0,37 мг %, загального білка – на 0,18 мг %, каротину – на 0,068 мг %, резервна лужність – на 3,68 об % CO_2. Залежність складу сироватки крові телят від стійкості їх матерів до стресів не встановлена [30].

Певної тривалості першої стадії стресу не встановлено – вона може тривати від декількох годин до декількох днів і навіть тижнів. Якщо стресор припинив діяти і організм уже впорався з несприятливими наслідками цього фактора середовища, то розвиток стресу припиняється на стадії резистентності. В більшості випадків стресовий стан проходить в своєму розвитку тільки дві стадії: тривоги й резистентності [342].

При продовженні дії стрес-фактора чи у випадку, коли захисні сили організму не змогли справитись з одноразовим впливом сильного стресора, адаптаційні можливості в організмі вичерпуються і розвивається третя, остання фаза стресу – стадія виснаження. Ознаки цієї стадії багато в чому

нагадують початкову стадію тривоги, але в стадії виснаження вони різко посилюються і приводять до різноманітних дистрофічних процесів. Кора наднирників, не дивлячись на гіпертрофію, не може виробляти необхідну кількість кортикостероїдних гормонів [343].

В стадії виснаження посилення синтетичних процесів змінюється на явища катаболізму, розкладання білків і жирів у тканинах і депо організму, різке зниження маси тіла. Відбувається гіпертрофія лімфатичних вузлів, у крові збільшується кількість еозинофілів (еозинофілія) і лімфоцитів (лімфоцитоз), у кістковому мозку спостерігається зменшення клітинного складу. Якщо дія стрес-фактора продовжується, то це приводить до незворотних змін обміну речовин, порушення механізмів адаптації і в кінцевому результаті викликає загибель тварини. Причини виникнення стадії виснаження до кінця не встановлені.

При вивченні адаптаційних можливостей організму в різних стадіях стресу Г. Сельє виявив певні зміни в резистентності до діючого стрес-фактора [342]. Так, в початковий період реакції тривоги загальна резистентність організму до стресу знижується, потім поступово підвищується. У міру настання певної адаптації до стресора в стадії резистентності здатність організму до опору підвищується значно вище норми і на цьому рівні підтримується аж до настання стадії виснаження. У цій останній стадії організм вичерпує свої захисні можливості, що супроводжується різким падінням загальної резистентності .

Під час розвитку стресового стану у тварин Г. Сельє в першу чергу звернув увагу на зміни в залозах внутрішньої секреції. Була виявлена дивна закономірність. При стресі всі ендокринні залози атрофувались і тільки кора наднирників на фоні загального пригнічення посилено секретувала гормони. Підвищення функціональної активності кори наднирників при стресі регулюється адренокортикотропним гормоном передньої частки гіпофіза. У зв’язку з цим, Г. Сельє встановив провідну роль системи гіпофіз – кора наднирників у механізмі стресу. Оскільки гормональні реакції гіпофіза і кори наднирників підвищують загальну стійкість організму, то адренокортикотропний гормон передньої частки гіпофіза (АКТГ) і кортикостероїдні гормони кори наднирників (гідрокортизон і кортикостерон) Г. Сельє назвав адаптивними гормонами [342, 343].

Ш.Т. Аветикян та ін. запропонували розділити два основних типи індивідуально-типологічних пристосовних реакцій:

1) адаптивний тип – висока реактивність специфічних функціональних систем компенсує неспецифічну реактивність або відносна ареактивність специфічних функціональних систем компенсується високою ефективністю неспецифічної реактивності;

2) неадаптивний тип – низька ефективність реактивності специфічних та неспецифічних функціональних систем або значна неспецифічна реактивність недостатня для компенсації дефіциту специфічної реактивності [3].

Головним є той факт, що першим і основним механізмом адаптації є умовно-рефлекторна діяльність і цей процес починається, перш за все, з перебудови нервових регуляторних механізмів.

У процесі еволюції у тварин сформувалися функціональні системи, відповідальні за реакції на різноманітні дії. В основі цього лежить умовний рефлекс, який включає неспецифічний компонент адаптації за деякий час до впливу фактора та активує специфічні пристосовні механізми [59].

На зв'язок типу стресостійкості і типу вищої нервової діяльності вказують роботи В.Ю. Демченко, Г.І. Маматченко [100]. Можна припустити, що еволюційний процес направлений проти слабкого типу, однак існуючі внутрішньовидові, внутрішньопородні, внутрішньопопуляційні типологічні відмінності свідчать про доцільність такого розподілу, збереження слабкого типу в процесі відбору зумовлене його високою чутливістю. Але В.В. Смирнов вказує на те, що еволюція багаторазово підтвердила доцільність енергетичного марнотратства перед загрозою нестачі метаболічного забезпечення прийдешній діяльності. Слабкий тип, володіючи менш витривалою, але більш чутливою нервовою системою, в певних умовах отримує більше шансів для більш раннього відкриття небезпеки, джерел та засобів до існування, статевих партнерів. В умовах монотонної діяльності висока чутливість слабкої нервової діяльності перешкоджає розвитку в ній гальмівних станів при отриманні більш інтенсивної стимуляції. Хоча в цілому, при нерегулярному навантаженні подразниками, наявності нежданих стимулів, впливі надзвичайних подразників знижена чутливість і підвищена дієздатність дають перевагу сильному типу нервової діяльності [350].

Вивчення різновидів умовно-рефлекторної діяльності тварин за дії стрес-факторів, а також ступінь чутливості до екстремальних умову зв‘язку з типологічними особливостями вищої нервової діяльності показали, що індивідуальні особливості реагування на надзвичайні подразники тісно зв‘язані з особливостями основних нервових процесів. Згідно узагальнень Е.П. Кокоріної, відмінності в чутливості до стресу грунтуються на різниці порогу чутливості нервових структур. Тварини сильних типів нервової діяльності наділені високим рівнем вхідної збудливості, здатні адекватно реагувати на стимулюючі фактори середовища, а також характеризуються високою чутливістю до збудливого впливу, низькою - до гальмівного, легко формують позитивні та негативні умовні рефлекси, утворюючи при цьому потужну та надійну систему умовно-безумовних рефлексів. Це зумовлює високий поріг виникнення стрес-синдрому. Висока рухливість нервових процесів забезпечує організму швидкий перехід від стану збудження до стану гальмування і навпаки. Це дозволяє організму диференційовано реагувати на зміни умов середовища точно. Таким чином, спроможністю адекватної реакції здатні володіти особини з сильними і врівноваженими та достатньо рухливими нервовими процесами. Саме таке поєднання характеристик основних коркових процесів забезпечує підтримання гомеостазу й у широких межах забезпечує адаптацію за рахунок умовно-рефлекторного механізму і недопущення розвитку загального адаптаційного синдрому. В екстремальних

умовах яскравість та тривалість стрес-реакції у тварин цього типу буде меншою, ніж у особин інших типів вищої нервової діяльності. Низька вхідна збудливість особин із слабким типом вищої нервової діяльності, їх низька реактивність на активуючий вплив, трудність утворення умовних рефлексів, слабка гальмівна рефлекторна діяльність, невисока дієздатність нервових структур, висока реактивність до гальмівних впливів, зумовлює, за інших рівних умов, низький поріг розвитку стес-синдрому, призводить до найбільшої втрати продуктивності [199, 202, 204, 342].

Основними факторами, що призводять до виникнення стресу у тварин, є : 1) умови транспортування; 2) зміни умов годівлі; 3) зміни умов утримання; 4) проведення ветеринарно-зоотехнічних заходів тощо [169, 173, 188, 204].

Вплив цих надзвичайних подразників приводить не тільки до активації захисних механізмів, але і викликає пригнічення функцій, не зв'язаних безпосередньо із забезпеченням адаптації тварин (ріст, статева активність, регенерація, травлення, лактація, тощо), тим самим зумовлює зниження приростів живої маси, відтворної спроможності, молочної продуктивності.

1.2.2. Резистентність організму тварин і фактори, що її забезпечують

Формування резистентності організму у філогенетичному та онтогенетичному плані відбувались; спочатку виникали неспецифічні пристосувальні реакції, в подальшому – специфічні. Подібна послідовність становлення резистентності біологічно обумовлена. Вона пояснюється мінімальними витратами енергетичного та пластичного потенціалу організму на їх перебудову залежно від зміни умов існування, і це відповідає загальним закономірностям еволюційних пристосувальних механізмів [397].

Імунологічні функції організму забезпечуються на двох рівнях. Перший - природний, вроджений, імунітет або неспецифічна резистентність - філогенетично найдавніший рівень – включає в себе неспеціалізовані захисні механізми, що діють проти будь-якого чужорідного чинника. Ці механізми функціонують постійно і забезпечують стан вродженого, природного імунітету або неспецифічної резистентності. У випадках масивної мікробної атаки або іншої негативної дії вони сприяють розвитку запальної реакції, - процес однаковий у відповідь на дію різних збудників. Розвиток запальної реакції сприяє виникненню специфічної імунної відповіді, яку слід розглядати як розвиток другої, ефективнішої лінії оборони проти чинника інфекційного процесу [24, 166].

Другий рівень імунологічних функцій - механізми, які визначають здатність організму до вибіркової відповіді на конкретні чужорідні структури, що іменуються антигенами. Ця здатність формується в кожному організмі у відповідь на дію конкретного антигенного подразника. Ця група функцій отримала назву специфічного, або набутого імунітету [24].

Природна резистентність забезпечується неспецифічними факторами захисту організму, до яких належать: шкіра та слизові оболонки, гарячка та запальна реакції, гуморальні субстанції, фагоцитоз [347].

Так, неушкоджений багатошаровий епітелій шкіри являє собою бар'єр для більшості мікробів, в тому числі патогенних. Шкіра є не лише механічною перешкодою для мікроорганізмів, але й має антибактеріальні властивості завдяки наявності в ній ненасичених жирних кислот, які виявлені у виділеннях сальних залоз, а також локально високого осмотичного тиску, який створюють солі екскретів. Також, секрет шкіри має кислу реакцію, яка несприятлива для розмноження багатьох видів мікроорганізмів. Перешкодою для проникнення більшості мікробів служить непошкоджена слизова оболонка, яка виділяє бактерицидні секрети. Війчастий епітелій слизових оболонок дихальних шляхів сприяє виведенню з організму патогенних мікробів [321].

Одним з основних захисних чинників резистентності організму є фагоцитоз. На сьогоднішній день вчення про фагоцитоз сформувалось як сукупність уявлень про вільні та фіксовані клітини кістково-мозкового походження, котрі наділені потужним цитотоксичним потенціалом, виключною реактивністю та високою мобілізаційною готовністю [5].

Роботами вітчизняних і зарубіжних учених детально розшифровані механізми тих стадій фагоцитозу, про які говорив І.І. Мечніков. У сучасному розумінні, з імунологічної точки зору фагоцитоз дуже важливий з двох основних причин. Перше, це поглинання антигена і його переробка у фагоцитах є суттєвим етапом у процесі сенсибілізації. Друге – фагоцити відіграють основну роль в ефекторній фазі: в атопічних реакціях (дегрануляція базофільних гранулоцитів і тканинних базофілів); цитотоксичних реакціях (власне фагоцитоз, ефект опсонінів); у реакціях імунних комплексів, активація нейтрофільних гранулоцитів (хемотаксис, активація ферментів, їх секреція); в реакціях клітинного типу (хемотаксис, що здійснюється макрофагоцитами, процеси активації клітин) [386].

Процес фагоцитозу умовно поділяється на ряд послідовних етапів: хемотаксис, механізми розпізнавання (опсонізація або інші механізми фіксації), безпосередній фагоцитоз, процеси внутрішньоклітинного розщеплення [127]. В запуску реакції вирішальну роль відіграє система комплементу, особливо С5а, С3а, а також тримолекулярний комплекс С5b67. При фагоцитозі за дії ендотоксинів нейтрофільні гранулоцити й моноцити секретують лужний пептид, який іммобілізує нейтрофільні гранулоцити [28].

До гуморальних факторів неспецифічного захисту відносять комплемент, лізоцим, пропердин, беталізин, лейкин, природні антитіла, інтерферон, білок та білкові фракції [24, 327, 328, 357, 386, 457].

Важливим фактором природної резистентності є комплемент як система гуморального захисту. Вперше він був описаний Бухнером у 1889 р. і визначений як алексин (від грец. alexo - захищаю). Згідно із сучасними даними в системі комплементу нараховується 14 білків і виділено 9 окремих компонентів, які характеризуються різними функціями. Перший компонент (С1) бере участь у розпізнанні антитіла, з'єднаного з антигеном. Наступні (С2, С3, С4) активують ферменти з імунологічними функціями. Компоненти комплементу С3 індукують Т- і В-лімфоцити до бластної трансформації,

продукцію моноцит-хемотаксичних факторів, але пригнічують проліферацію лімфоцитів та В-клітинну відповідь. Фрагменти С3а та С3b наділені опозитними функціями, а С3b і С3d посилюють цитоліз клітин-мішеней шляхом збільшення продукції ІЛ-2. Решта компонентів комплементу від С5 до С9 одержали назву атакуючих одиниць, тому що вони безпосередньо беруть участь у лізисі клітин [278].

Дуже важливим неспецифічним гуморальним фактором захисту організму є лізоцим. Уперше його встановив Флемінг у 1922 р. [123, 278]. Лізоцим є ферментом мурамілпептидазою. Пізніше було встановлено, що він розщеплює мурамілову кислоту клітинних стінок грампозитивних мікроорганізмів, викликаючи лізис мікробних клітин. Лізоцим синтезується гранулоцитами, моноцитами й макрофагами [1, 38]. Дослідженнями доведено, що лізоцим є протипухлинним фактором, сприяє зсіданню крові, рубцюванню ран, має діуретичні й антиалергічні властивості, діє як протизапальна речовина.

Доведена суттєва роль природних антитіл у комплексі захисних факторів організму тварин. Існування природних антитіл було досліджено ще в кінці 19 ст., а саме, Абель і Вассерман виявили дифтерійний антитоксин у крові людей, які не хворіли і не були імунізовані [24, 123]. До природних антитіл належать гетерофільні аглютиніни, які є нормальним компонентом сироватки крові. Синтез гетерофільних аглютинінів проходить під дією мікробів, які заселяють органи тварин у ранньому віці. При цьому виникає рання імунізація організму в основному з утворенням імуноглобулінів класу М. Нормальні антитіла, адсорбуючись на антигені і здійснюють стимулюючий вплив на утворення антитіл, сприяють фіксації антигену на клітинах лімфоїдної тканини, що приводить до збільшення числа активних клітин. Нормальні аутоантитіла мають дуже важливе значення в регуляції макромолекулярного складу клітин тварин у видаленні й нейтралізації продуктів обміну речовин [24, 69, 319, 397].

До гуморальних факторів захисту слід віднести інтерферон – низькомолекулярний білок, який синтезуються макрофагоцитами у відповідь на дію вірусів. Дія інтерферонів неспецифічна, так як вони можуть синтезуватися при відсутності вірусу. Стимулюючи діяльність К-клітин і макрофагоцитів, затримують ріст і розвиток злоякісних клітин. Інтерферони пригнічують ріст та активність вірусів порушенням транскрипції інформаційної РНК [69, 319].

Показником неспецифічного захисту є рівень в організмі загального білка та його фракцій. Відомо, що основними білками сироватки крові є альбуміни та глобуліни. Альбуміни становлять більше половини всіх білків крові. Вони виконують важливу функцію підтримки колоїдно-осмотичного тиску крові і є основними білками, які зв'язують і переносять вуглеводи, ліпіди, гормони, пігменти та мінеральні речовини. Альбуміни мають антитоксичну дію, оскільки доведена їх здатність зв'язувати отруйні речовини: феноли та похідні індолу, поліциклічні вуглеводні, лізолецитини [123]. Глобуліни включають у себе три фракції: α, β і γ. Фракція γ-глобулінів,

з якими пов'язана основна маса антитіл, представлена білками імуноглобулінами [24, 69]

Ще одним фактором специфічного імунітету є антитіла, які відіграють важливу роль в імунному захисті. Це високоспецифічні білки, здатні розпізнавати та зв'язувати віруси, бактерії та сторонні клітини [277, 278, 397]. Існування антитіл, як "рецепторів, що відірвались від клітини" вперше постулював П. Ерліх у 1901 р. Структура імуноглобулінів була розшифрована Р.Р. Портером і Дж.М. Ейдельманом у 1957-1962 рр. [24]. У великої рогатої худоби виділено 3 класи імуноглобулінів: G, M та A (IgG, IgM, IgA) [24, 69].

Імуноглобуліни класу А (IgA) є секреторними і забезпечують місцевий імунітет, створюючи бар'єр на шляху проникнення інфекцій та токсинів в організм. Вони містяться в молозиві, слині, сльозовій рідині, жовчі, шлунковому сокові, секретах залоз дихальних шляхів, сироватці крові [129, 319].

Імуноглобуліни класу G (IgG) становлять біля 90% усіх імуноглобулінів. Завдяки преципітуючим, аглютинуючим, опсонізуючим, цитотоксичним властивостям імуноглобуліни цього класу забезпечують протиінфекційний захист, зв'язують токсини, посилюють фагоцитарну активність, активують систему комплементу [127, 397].

Було з'ясовано, що в онтогенезі імуноглобуліни класу М (IgM) з'являються першими з імуноглобулінів, які синтезуються організмом. Вони беруть участь у нейтралізації токсинів, аглютинації, бактеріолізі та опсонізації [232]. Імуноглобуліни класу М відіграють важливу роль у патогенезі деяких аутоімунних захворювань і служать основними рецепторами для антигенів на поверхні зрілих В-клітин, які мають вигляд мономерів [129].

Імунна система не тільки виконує захист організму від інфекційних агентів, але й здійснює нагляд і контроль за антигенним гомеостазом організму, процесами диференціювання, проліферації клітин, гормональним статусом в організмі. Імунокомпетентні органи прийнято розділяти на дві групи: центральні та периферичні [319].

До центральних імунних органів відносять тимус (вилочкова залоза), червоний кістковий мозок та клоакальну (Фабрицієва) бурсу у птахів; до периферичних – лімфовузли, селезінку, лімфоїдну тканину, яка розповсюджена по всьому організму. Лімфоцити, що знаходяться в цих органах, походять із стовбурових клітин кровотворної тканини [24, 129].

Тимус – центральний орган імунокомпетентної системи. Він контролює дозрівання, формування і функціональну активність лімфоцитів, запрограмованих виконувати імунний нагляд в організмі [120]. Роль тимусу в імуногенезі усвідомили порівняно недавно. У 1967-1968 рр. Міллеру та Дж.Ф. Мітчеллу вдалось обґрунтувати ідею про те, що попередники лімфоцитів мігрують в тимус із червоного кісткового мозку і проходять там навчання у формі позитивної та негативної селекції [120, 287]. Кістковий мозок є джерелом імунокомпетентних клітин та одним із основних продуцентів циркулюючих імуноглобулінів [24, 53].

В імунній відповіді організму беруть участь три основних класи клітин: Т- та В-лімфоцити, а також макрофагоцити. Розподіл функцій Т- і В-лімфоцитів уперше було виявлено в 1962 р. А. Шенбергом і Н.Л. Уорнером [69]. Символи “Т” і “В” уведені в імунологічну літературу Ройтом у 1969 р. [319].

Т-лімфоцити (від англ. Thymus-dependent system - тимус залежна система) займають провідне місце у клітинному, трансплантаційному, протипухлинному, противірусному імунітеті, а також беруть участь в аутоімунних процесах [38, 397]. На мембранах Т-лімфоцитів знаходяться рецептори, які можуть специфічно пізнавати й зв'язувати антигени. Популяція Т-лімфоцитів гетерогенна і включає в себе шість функціонально спеціалізованих клітин: Т-хелпери, Т-супресори, Т-кілери, Т-ефектори гіперчутливості сповільненого типу (ГСП), Т-ампліфікатори (ампліфайєри), Т-клітини імунної пам'яті [24].

Т-лімфоцити хелпери (від англ. to help - допомагати) відносяться до категорії регуляторних, допоміжних клітин і є зв'язуючою ланкою між Т і В-системами. Ці клітини стимулюють В-лімфоцити до проліферації й диференціації в антитілоутворюючі клітини. При їх відсутності В-система виявляється нездатною до повноцінної імунної відповіді. Стимуляція Т-хелперів може реалізуватись за прямої взаємодії Т-клітини з В-клітиною, причому клітина розпізнає детермінанти антигенної молекули, фіксованої на В-клітині. Функція Т-хелперів може реалізуватися також шляхом утворення лімфокінів, із якими пов'язані проліферація В-клітин і фактори диференціювання, що перетворюють В-клітини у плазмоцити [24].

Т-супресори (від англ. to suppress - придушувати) являють собою важливий механізм, що забезпечує внутрішню саморегуляцію системи імунітету. З одного боку, клітини-супресори обмежують імунну відповідь на антигени як у кількісному, так і в часовому плані. Включення супресорної ланки обмежує імунну відповідь на антигени, запобігаючи тим самим реалізації надлишкових її форм (наприклад, алергії). З іншого боку, клітини-супресори запобігають можливості розвитку аутоімунних реакцій, пригнічуючи функції клонів лімфоїдних клітин, потенційно здатних реагувати на власні антигени організму [232].

Серед популяцій Т-лімфоцитів розрізняють ефекторні клітини. У зв'язку з тим, що вони здатні специфічно руйнувати клітини-мішені, їх називають Т-кілерами або вбивцями (від англ. to kill - убивати). Т-кілери здійснюють імунний лізис клітин-мішеней, до яких можна віднести збудників інфекційних захворювань, гриби, клітини пухлин, клітини ксено- і алотрансплантантів. Близькі, але не ідентичні Т-кілерам Т-ефектори, які здійснюють алергічні реакції сповільненого типу при різноманітних інфекційно-алергічних процесах [3, 5].

Досліджено, що для розвитку імунологічної відповіді за участю ефекторних клітин Т-популяції необхідна присутність особливої категорії Т-лімфоцитів – клітин ампліфайєрів (від англ. to amplify -підсилювати). За своєю функцією вони нагадують Т-хелпери з тою різницею, що Т-

ампліфайєри активізують імунну відповідь в межах Т-підсистеми імунітету, а Т-хелпери забезпечують можливість його розвитку у В-ланці імунітету у відповідь на вплив тимус-залежних антигенів. З'ясовано, що ця група клітин здатна проявляти посилюючий ефект при утворенні Т-супресорів, Т-ефекторів, Т-хелперів, при диференціації попередників Т-кілерів у зрілі ефекторні клітини [3, 24].

В-лімфоцити (bursa-dependent system – бурсазалежна система) обумовлюють стан гуморальної системи захисту організму (гуморального імунітету). Функція цих клітин полягає у регуляції величини імунної відповіді. В-лімфоцити містять набір імуноглобулінових рецепторів, котрі можуть реагувати тільки з однією антигенною детермінантою. При з'єднанні з антигеном рецептори концентруються на одному з полюсів лімфоцита, що сприяє поглинанню комплексу антиген-антитіло [53].

Установлено, що для виникнення специфічної імунної відповіді макрофагоцити, Т- та В-лімфоцити, повинні бути сингенними; тоді пізнавання йде через поверхневі продукти, які кодуються генами головного комплексу гістосумісності [9]. Дослідженнями Б. Бенасеррафа, Дж. Снейла та Ж. Доссе [24, 53] встановлено молекулярні механізми керування реакції відторгнення й запуску імунної реакції. Вони відкрили комплекс гістосумісності і визначили гени сумісності тканин.

Крім того, виявлені також лімфоцити, які не несуть маркерів ні Т-, ні В-лімфоцитів або мають дуже низьку щільність рецепторів, властивих для цих популяцій – так звані 0-клітини. Ці клітини здатні здійснювати антитілозалежний кілерний ефект, що відбувається без комплементу, але за наявності специфічних антитіл проти клітини-мішені при протираковому захисті [38, 319].

Відкриті також біологічно активні речовини - цитокіни, які забезпечують ефективність імунної відповіді. Деякі їх види часто називають лімфокінами, а інші перейменовані на інтерлейкіни. Вони відносяться до медіаторів імунітету та факторів міжклітинної взаємодії у процесі імунної відповіді на антигенні стимули [319].

Доведено, що в ембріональному періоді важливе значення у кровотворенні та імуногенезі має печінка. Вона є джерелом поліпотентних стовбурових кровотворних клітин, здатних до самопідтримання та диференціювання, перших Т- і В-лімфоцитів. У дорослому організмі печінка не є імунокомпетентним органом, проте ряд процесів, що відбуваються в ній, мають суттєвий вплив на імунну реактивність організму. Порушення обмінних процесів впливає на функціональну активність імунокомпетентних клітин. Печінка є джерелом компонентів С3 та С5 комплементу, тому зниження білоксинтезуючої функції печінки, спричиняє зменшення інтенсивності реакції антиген-антитіло, а також антитілозалежної клітинноопосередкованої цитотоксичності. Недостача ферментів пуринового обміну аденозиндезамінази й пуриннуклеозидфосфорилази приводить до пригнічення проліферації та диференціації Т-лімфоцитів [17].

Важлива роль клітин Купфера печінки в імунореактивності організму. Вони виконують специфічні функції захоплення, обробки та представлення антигену лімфоцитам для антитілоутворення [98]. За даними И. Міллера на клітини імунної системи впливає білірубін. Зокрема, він спричиняє пригнічення утворення лімфокіну, зміну стану ядерного апарату лімфоцитів та пряму цитотоксичну дію у відношенні до лімфоцитів та гранулоцитів [287]. У здійсненні автономної імунної відповіді в межах печінки важлива роль належить секреторному IgA. Участь печінки в транспорті секреторного IgA визначає інтенсивність локальної імунореактивності в слизовій оболонці шлунко–кишкового тракту і інших органів [127, 278, 319].

Отже, резистентність обумовлена дуже багатьма факторами, які знаходяться у тісному взаємозв'язку і являють собою комплекс складних неспецифічних та специфічних захисних реакцій організму. Але, адаптація відбувається за участю всіх органів і систем, особливо нервової системи, від типологічних особливостей якої великою мірою залежить стійкість організму до впливу факторів зовнішнього середовища.

1.2.3. Нітрати як антропогенний чинник

Досить актуальним питанням останнім часом залишається вивчення дії на організм тварин антропогенних чинників, зокрема нітратного навантаження. Як відомо, отруєння нітратами супроводжується розвитком гіпоксії. Гіпоксичний стан, який виникає в результаті збільшення концентрації MetHb і зниження у зв’язку з цим кисневої ємності крові супроводжується розвитком комплексу компенсаторних процесів. До них відноситься і розширення периферичних судин, яке супроводжується збільшенням кровотоку і підвищенням активності симпато-адреналової системи [524].

Метгемоглобінемія впливає на діяльність ЦНС, дихальної і серцево–судинної систем, а також на перебіг деяких біохімічних процесів в організмі. За цих умов спостерігається пошкодження ферментних систем, які захищають гемоглобін від окиснення або каталізують відновлення метгемоглобіну [216, 233]. Швидкість відновлення MetHb в оксигемоглобін залежить від виду тварини та ряду інших особливостей. Також, поряд із метгемоглобінемією розвивається цілий ряд порушень, пов’язаних з ушкодженням залізовмісних та мідьвмісних ферментів. Реакція організму на гіпоксію, яка при цьому розвивається, забезпечується також і стрес-реалізуючими адренергічною і гіпофізарно-адреналовою системами, що неспецифічно реагують у відповідь на цю дію [284, 342, 343]. Тканини головного мозку найбільше за всі інші тканини чутливі до кисневої недостатності. Вони багато в чому визначають зміни в обміні моноамінів [469]. Цим закладається біохімічний базис для змін функції центральної нервової системи в гіпоксичних умовах.

У своїх дослідах М.М. Середенко та ін. [345] експериментально моделювали гостру гемічну гіпоксію у щурів підшкірним уведенням різних

доз нітриту натрію (3, 5, 10 мг/100 г м. т.). Дослідження вмісту катехоламінів (адреналіну, норадреналіну) проводили в гіпоталамусі, стовбурі головного мозку, серці, наднирниках та крові. Рівень катехоламінів у тканинах змінювався залежно від ступеня гемічної гіпоксії, викликаної введенням різних доз нітриту натрію. Спостерігався розвиток метгемоглобінемії легкого, середнього і важкого ступенів, при якій розвивався гіпоксичний стан гемічного типу, із вираженою вторинною тканинною гіпоксією, яка супроводжувалась метаболічними зрушеннями і гіперкапнією. Зрушення в обміні катехоламінів у досліджуваних тканинах відбувались паралельно з розвитком в організмі гемічної гіпоксії. Очевидно, відмічені зміни є неспецифічними і співпадають із першою фазою зміни вмісту адреналіну і норадреналіну в тканинах при стресі. Ця фаза проявляється на початку даної дії і характеризується вивільненням норадреналіну із нервових закінчень гіпоталамуса та інших відділів центральної нервової системи. Унаслідок цих змін відбувається активація симпато-адреналової системи й системи гіпоталамус-гіпофіз-кора наднирників. У цей період спостерігається активація мозкового шару наднирників, викид адреналіну в кров та інтенсивне надходження його в серце, в результаті чого значно активується діяльність останнього [80].

Всмоктування нітратів призводить до швидкого підвищення їх концентрації в крові з одночасним збільшенням умісту метгемоглобіну, протягом однієї години. Через 1-1,5 години на висоті метгемоглобінемії і викликаній нею гемічній гіпоксії розвиваються компенсаторні реакції негайного типу [260, 262, 273, 416].

Дослідження М.М. Середенка [345], П.К. Солоніна [358] і М.О. Малюка [273] свідчать про те, що неспецифічна реакція організму у відповідь на “нітритний” стрес має деякі відмінності від “класичного” триланцюгового процесу компенсації інших видів гіпоксії. Ці відмінності полягають у зниженні активно-функціонуючої частини гемоглобіну в результаті утворення MetHb і зменшення ємності буферної системи Hb-HbO2 а також у зниженні активності карбоангідрази, зменшенні реакції дисоціації вугільної кислоти й збільшенні інтенсивності анаеробних процесів.

В умовах гострої гіпоксії, викликаної підшкірним уведенням щурам розчину нітриту натрію, легкої й середньої тяжкості на висоті її розвитку підсилюється функція всіх ланок гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи. Спостерігається зниження кортикотропзвільнюючої активності гіпоталамічних екстрактів, зниження рівня аскорбінової кислоти в наднирниках, зниження кількості арденокортикотропного (АКТГ) гормону в аденогіпофізі, причому максимум його зниження співпадає з максимальним рівнем зниження аскорбінової кислоти в наднирниках. Паралельно спостерігається активація синтетичних процесів в нейроцитах супраоптичних і паравентрикулярних ядер переднього гіпоталамуса, підвищується надходження нейрогормонів у кровообіг, що забезпечує повноцінну адаптацію організму до кисневої недостатності [370].

Під час нітритного токсикозу спостерігається підвищення сирої маси наднирників піддослідних тварин [378]. Підвищення активності ТТГ, Т3, Т4, гіперінсулінемія, підвищення рівня глюкокортикоїдів, зниження активності тестостерону в умовах гострого отруєння великої рогатої худоби нітратами дають підстави для висновку, що за цих умов розвивається саме неспецифічна реакція цілісного організму – у вигляді загального адаптаційного синдрому, його першої стадії, тривоги [263, 266, 267].

А.Й. Мазуркевич довів, що гіперглікемія і гіперлактацидемія розвиваються при стресових ситуаціях у стадію тривоги, коли відбувається мобілізація захисних сил організму через ендокринний вплив [264, 265, 268].

У гострому експерименті на бугайцях було встановлено, що підвищені дози нітратів (0,4 г/кг ж. м.) викликають збільшення в крові ЯВ, СА, і НВ активності Т3, Т4, а також альдостеролу й кортизолу. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що за даних умов розвивається неспецифічна реакція цілісного організму у відповідь на пошкоджуючу дію нітратів і продуктів їх перетворення [174, 188, 250, 423].

Таким чином, симпато-адреналова система з її гормонами й медіаторами є важливим компонентом у розвитку адаптації негайного типу при гемічній гіпоксії [66, 254]. При введенні великих доз нітрато-нітритів це проявляється у вигляді загальної стресової реакції організму, що протікає на межі фізіологічних резервів організму [169, 170, 188, 255].

У присутності достатньої кількості легкоперетравлюваних вуглеводів тварини без шкоди для здоров’я переносять до 4% нітратів у раціоні [517].

Глюкоза й іони кобальту прискорюють всмоктування нітратів, а іони марганцю й міді інгібують [90, 91, 258].

Нітрати, потрапивши з кормом у рубець жуйних, відновлюються через нітрит, гіпонітрит-гідроксиламід до аміаку. На думку деяких дослідників, нітрато-нітрити, окиснюючи атом заліза простетичної групи, комплексуються з гемопротеїдами (гемоглобіном, міоглобіном і цитохромом), білковими молекулами (фібриногеном, альбуміном, глобуліном) і викликають їх зміни. Такі зміни супроводжують у тварин порушення рубцевого травлення гіпоксією, зниженням рівня вітаміну А, білка крові, порушенням мінерального обміну, народженням нежиттєздатного молодняку. Автори відмічають також, що профілактика нітратотоксикозів у тварин складається із системи агрономічних, господарсько-зоотехнічних і спеціальних заходів [25, 386, 533].

1.3. Механізми нейроендокринної регуляції фізіологічних функцій

1.3.1. Гуморальні механізми регуляції продуктивності

Ендокринна система є проміжною ланкою в еферентних шляхах нервової регуляції, а нейросекрет – матеріальним субстратом, за допомогою якого нервовий імпульс трансформується в гормональний ефект [103].

Саме завдяки наявності ендокринної ланки в регуляції фізіологічних функцій кожне подразнення рецепторів молочної залози викликає не один рефлекторний акт, а цілий ланцюг рефлекторних реакцій. Це приводить до змін в діяльності ендокринної та статевої систем, що проявляється у зміщенні рівня секреції гормонів та ступеня участі гіпофіза, щитоподібної та статевої залози в регулюванні процесів лактації [82, 84, 445, 450, 515, 516].

У прямій залежності від адекватності безумовно- і умовно-рефлекторних стимулів доїння знаходиться кількість пролактину, що виділяється в кров [108, 359, 362, 470]. Під час доїння в крові підвищується вміст соматотропного [477], тиреотропного гормонів та посилюється виведення тиреоїдних речовин у кров [9,10, 180, 370].

Продукція тиреоїдних гормонів регулюється тиреотропним гормоном аденогіпофіза, секреція якого, в свою чергу стимулюється тироліберином гіпоталамуса. Гормони щитоподібної залози – Т4 і Т3 – синтезуються в результаті йодування залишків амінокислоти тирозину в пептидному ланцюзі тиреоглобуліну. Трийодтиронін утворюється також поза щитоподібною залозою в результаті дейодування тироксину Se-вмісним ферментом Т4-5’-дейодиназою.

Тиреоїдні гормони беруть участь у регуляції багатьох метаболічних процесів. Вони впливають на продукцію й активність численних ензимів, обмін ряду гормонів, а також на перетворення окремих метаболітів, вітамінів і мінеральних речовин [219].

Ряд авторів указують на важливу роль гіпофізарних і тиреоїдних гормонів у регуляції секреції основних компонентів молока [93, 140, 141, 316, 318, 320, 494]. Їх рівень значно вищий у корів з високою молочною продуктивністю і високим вмістом жиру в молоці [49, 316, 330, 422, 507], а рівень тиреоїдних гормонів і пролактину в крові первісток позитивно корелює з рівнем надою [18, 20, 119, 279]. Втім, існують дані й про негативну залежність між надоєм і концентрацією тироксину в крові в усі періоди лактації [352, 429, 542]. Проте, у дослідженнях М.І. Клопова яких-небудь відмінностей у рівні Т4 у корів з різною молочною продуктивністю виявлено не було. При цьому спостерігалася незначна тенденція до зниження рівня Т3 у міру збільшення надою за першу лактацію і незрозумілі коливання в концентраціях ТТГ, пов’язані з рівнем молочної продуктивності, які автор не пояснює [183].

У той же час, значний інтерес представляють дослідження по вивченню взаємозв’язку між ендокринними залозами. Існують дані, що гормони щитоподібної залози відіграють роль у регуляції синтезу соматотропіну [223, 444, 452]. Так, при введенні тваринам тиреоїдних гормонів посилюється секреція пролактину та соматотропіну аденогіпофізом, а така зміна концентрації гормонів у крові приводить до посилення секреції молока з більш високим вмістом жиру і лактози [181, 182, 316]. Крім того, гормони мають прямий вплив на секреторний апарат молочної залози, сприяючи її кращому розвитку [295, 318] та підвищуючи використання нею основних попередників молока [110, 219, 241, 361, 388].

Встановлено, що гормони щитоподібної залози, підвищуючи надої і вміст жиру в молоці, у той же час викликають зниження живої маси тварин, а припинення їх застосування суттєво знижує молочну продуктивність [114, 119].

До числа гормонів, які мають важливе значення в регуляції лактаційної діяльності відноситься й інсулін [78, 81, 180, 332, 419]. Він впливає на обмін вуглеводів, ліпідів і білків через ферментні системи. При цьому основна роль інсуліну зводиться до регуляції обміну вуглеводів. Він гальмує дію глюкагону і є єдиним гормоном, який знижує кількість глюкози в крові. Інсулін стимулює всі основні процеси, пов'язані з обміном глюкози. З його участю відбувається синтез глікогену в печінці і м'язах, прискорюється гліколіз у м'язах і окислення глюкози до вуглекислоти і води [119].

Зниження концентрації інсуліну в період домінанти лактації приводить до зниження використання продуктів перетравлення корму периферичними тканинами, збільшуючи їх доступність для лактуючої молочної залози в період, коли молокоутворення є основною функцією тварини. Більш низький рівень інсуліну в крові високопродуктивних корів порівняно з низькопродуктивними вказує на різний ступінь інгібування інсулярної активності у двох груп тварин. Тобто перерозподіл потоку продуктів перетравлення корму у лактуючих корів відбувається з участю системи, яка пригнічує функціональну активність підшлункової залози і знижує рецепторну активність інсулінзалежних тканин. Це призводить до зменшення проникності клітинних мембран жирової і м'язової тканин до глюкози і амінокислот [387, 407].

Такі ж результати, що підтверджують негативний корелятивний зв'язок між молочною продуктивністю та концентрацією інсуліну в крові отримані іншими дослідниками [15, 16, 93, 114, 431, 477]. Але, існують протилежні повідомлення. Вони вказують на те, що введення тваринам інсуліну приводить до підвищення добових надоїв та синтезу молочного білка і жиру [78, 508].

Таким чином, для діяльності залоз внутрішньої секреції сильним стимулятором є подразнення рецепторів молочної залози. Воно запускає в дію всю ендокринну систему організму і забезпечує узгодження окремих функцій для того, щоб у оптимальних умовах відбутися процес утворення та виділення молока [82, 85]. Гормони тісно взаємодіють між собою утворюючи складні комплекси, тим самим підтримуючи на певному рівні обмін речовин і молокоутворення [83, 84, 420].

1.3.2. Нейро-ендокринні механізми зсідання крові

Однією з найважливіших захисних функцій організму тварин при кровотечах та крововиливах є зсідання крові. Воно здійснюється завдяки активації механізмів судинно-тромбоцитарного та коагуляційного гемостазу [46, 68, 333, 377].

При порушенні цілісності стінки судини тромбоцити контактують з субендотеліальними структурами стінки судини. Активовані тромбоцити

змінюють дископодібну форму на сферичну, утворюють псевдоподії і завдяки посиленню адгезії прикріплюються до субендотеліальних структур. До судинної стінки тромбоцити кріпляться двома шляхами. Перший – безпосередньо до волокон колагену через рецептор тромбоцитів глікопротеїд Ia/IIa. Другий шлях опосередковується фактором фон Віллебранда. З одного боку, фактор кріпиться до колагену, з іншого – до рецептора на тромбоцитах – глікопротеїду Ib/IX. Це не дозволяє току крові змивати тромбоцити [354].

Одночасно відбувається початкова агрегація тромбоцитів і вивільнення з них ряду речовин, які є сильними стимуляторами тромбоцитів (АДФ, серотонін, адреналін, простагландини, тромбоксан А2, ФАТ).

Активація регулюється зміною внутрішньоклітинної концентрації Са2+. Адреналін, колаген і тромбін, зв'язуючись з мембранними рецепторами, активують два мембранних ферменти – фосфоліпазу С і фосфоліпазу А2. Ці ферменти каталізують розщеплення двох мембранних фосфоліпідів, фосфатидилінозитол-4,5-дифосфату і лецитину з утворенням арахідонової кислоти. Спочатку невелика кількість арахідонової кислоти перетворюється в тромбоксан А2, який, у свою чергу, активує фосфоліпазу С. Утворення тромбоксану А2 з арахідонової кислоти каталізується циклооксигеназою. При гідролізі фосфатидилінозитол-4,5-дифосфату утворюються ДАГ та ІФ3. ІФ3 викликає вихід у цитоплазму кальцію, що запускає фосфорилювання легких ланцюгів міозину. Взаємодія міозину з актином забезпечує переміщення гранул і зміну форми тромбоцита [354, 412, 415, 418, 435, 440, 481, 482, 499, 501, 509, 519, 531, 544].

ДАГ активує протеїнкіназу С, яка фосфорилює ряд білків, у тому числі кіназу легких ланцюгів міозину і плекстрин. Фосфорилювання певних білків регулює дегрануляцію тромбоцитів [468].

Вплив катехоламінів здійснюється через α-адренергічні рецептори мембрани тромбоцитів. Блокада α-адренорецепторів перешкоджає агрегації. Стимуляція β-адренорецепторів викликає повне роз’єднання тромбоцитів після їх агрегації. Цей феномен повністю анулюється під впливом β-блокаторів.

Прокоагулянтну активність тромбоцитів пов’язують із дефосфорилюванням. ФАТ стимулює фосфорилювання тирозину білка pp125 FAK тромбоцитів. В присутності сполук, які підвищують вміст у тромбоцитах цАМФ або цГМФ, фосфорилювання тирозину ФАТом знижується.

Коагуляційний гемостаз розглядається як трихфазний процес.

Перша фаза – утворення тромбопластину. Розрізняють тромбопластин кров’яний (плазматичний) і тканинний. В утворенні кров’яного тромбопластину беруть участь плазматичні фактори V, VIII, IX, X, XI, XII, IV, фактор 3 тромбоцитів. В утворенні тканинного тромбопластину беруть участь тканинна рідина, фактори V, VII, X та IV.

Друга фаза – утворення тромбіну. З появою тромбопластину починається перетворення протромбіну в тромбін. Цей процес відбувається в два етапи. На першому етапі беруть участь тромбопластин, фактори VII, X,

IV і тромбоцитарний фактор 1. Перші порції тромбіну активують фактор V, що значно прискорює утворення тромбіну (другий етап).

Третя фаза – формування фібрину. В цій фазі беруть участь фібриноген, тромбін, кальцій, тромбоцитарні фактори 2 і 4. Утворення фібрину також відбувається в дві фази: утворення фібрин-мономеру та його полімеризація.

Завдяки функціонуванню регуляторних механізмів діяльність системи зсідання крові програмується залежно від вхідної інформації з неперервним прагненням до повернення до вихідного стану [46, 377, 468, 525].

Будь-яка регульована біологічна система, в тому числі і система зсідання крові, підвладна коливанням, динамічна, із прагненням до вирівнювання, тобто поверненню до вихідного стану відносної постійності.

Якщо очікувана подія не відбулась, то процеси зсідання крові за принципом "тихого вирівнювання" повертаються до вихідного стану.

Швидкість повернення до вихідного стану, треба вважати, є показником досконалості регуляторного механізму.

Вихід коливання за "фізіологічну зону", що може бути обумовлено силою чи характером впливу, може привести до желатинізації крові або до зниження чи втрати здатності зсідатись. Якщо регуляторні нервово-гуморальні механізми не порушені, то "критичне коливання" швидко повертається у фізіологічну зону. У випадку тривалої затримки поза фізіологічною зоною настає патологія.

Важливим фактором є вихідний стан організму. Від цього значною мірою залежать характер і ступінь коливання і подальший хід процесів гемокоагуляції.

Перший – клітинний рівень регуляції. Вирішальним на цьому рівні є поріг концентрації. Цей філогенетично найбільш простий рівень регуляції в складному організмі опосередкований нервовою системою.

Другий рівень регуляції включає підкоркові утворення і вегетативну нервову систему. Регуляторний механізм включає в себе, з одного боку, адренергічний субстрат гіпоталамуса і ретикулярної формації, симпатичну нервову систему, надниркики і вісь гіпоталамус-гіпофіз-надниркики, з іншої сторони холінергічний субстрат гіпоталамуса і ретикулярної формації, парасимпатичну нервову систему і, можливо, щитоподібну залозу. Ці дві системи знаходяться в єдності і, незважаючи на те, що кінцевий ефект їх дії антагоністичний, вони по суті діють синергічно. На початковому етапі гемостазу переважаюче значення має симпатико-адреналова система і вісь гіпоталамус-гіпофіз-надниркики. В наступному, коли повинні проявитись захисні процеси, які попереджають наростання тромбу і забезпечують його лізис, починає переважати вплив парасимпатичної нервової системи.

Третій рівень регуляції є найбільш пізнім надбанням тваринного світу і відноситься до кори головного мозку [7, 46, 68, 486].

Питання про шляхи зворотної інформації про процеси гемокоагуляції, про зсідання крові, що відбулось, і пов'язана з цим мобілізація захисних механізмів для попередження наростання тромбу і його лізису до цього часу не отримали відповіді [274].

Подразнення симпатичних зірчастих гангліїв, ін'єкція адреналіну, норадреналіну, пітуїтрину, гостра крововтрата, гіпоксія, біль приводять до значного прискорення зсідання крові, скорочення часу рекальцифікації, посилення толерантності плазми до гепарину, підвищення утилізації протромбіну та стимуляції фібринолізу. Інші показники: час Квіка, тромбіновий час, активність плазматичних факторів V, VII, X, XIII, концентрація фібриногену істотно не змінюються.

Посилення зсідання крові та активація фібринолізу при збудженні симпатичного відділу вегетативної нервової системи значною мірою пов'язані з виходом тканинних факторів із судинної стінки та ендотелію серця. Тканинні сполуки можуть надходити в судинне русло з потоком лімфи [354].

Дослідженнями в лабораторії Л.А. Орбелі показано, що при подразненні симпатичної нервової системи чи після ін'єкції адреналіну зсідання крові прискорюється, вміст протромбіну, факторів V та VII підвищується. Знижується антитромбінова активність, підвищується толерантність плазми до гепарину, настає тромбоцитопенія, в тромбоцитарній формулі відбувається зрушення в бік великих форм, кількість фібрину зменшується, тромбопластична активність підвищується. Perlick, Kalkoff вказують, що концентрація протромбіну, факторів V і VII підвищується після перерізування гальмівних нервів синуса і аорти, тобто при створенні симпатикотонічного стану, а рівень гепарину і антитромбіну знижується [363].

Механізм дії адреналіну на зсідання крові не зовсім зрозумілий. Вважають, що адреналін сприяє виходу протромбіну з печінки чи навпаки, затримує гепарин у печінці.

Видалення верхніх і нижніх шийних симпатичних гангліїв, сонячного сплетення не відбивається на часі зсідання крові, але при цьому настає тромбоцитоз без помітних змін тромбоцитограми. Подразнення периферичних кінців перерізаних блукаючих нервів приводить до уповільнення зсідання крові, зниження концентрації протромбіну, факторів V, VII. Припускають, що ці зміни відбуваються внаслідок підвищення продукції гепарину. Ін'єкція ацетилхоліну в кров викликає прискорення зсідання крові. На тлі попередньо введеного езерину прискорення триває в 4-5 разів довше і супроводжується тромбоцитозом. Великі дози ацетилхоліну викликають активацію протромбіну і зниження вмісту фібрину [275].

А.А.Маркосяном [274] показано, що при короткочасному (10 сек.) подразнені периферичного кінця піддіафрагмальної гілочки блукаючого нерва інтенсивність біосинтезу факторів V та VII знижується, а біосинтетична діяльність лаброцитів печінки стимулюється. При більш тривалій стимуляції також відбувалось помітне подовження часу зсідання крові. Подразнення симпатичної гілочки, що іннервує печінку, викликає зниження концентрації факторів V та VII, не відбиваючись на рівні інших про- та антикоагулянтів. Подразнення симпатичного ганглія наднирників,

пов’язане із надходженням в кров адреналіну, викликає підвищення концентрації фактора VII і протромбіну і зниження вмісту гепарину.

Припускають, що вплив симпато-адреналової системи поширюється переважно на фактори зсідання, а парасимпатичної – переважно на фактори, що перешкоджають зсіданню крові [22].

У період зупинки кровотечі обидва відділи автономної нервової системи функціонують не антагоністично, а синергічно [274].

При подразненні перивентрикулярної речовини і задньої ділянки гіпоталамуса хронічно вживленими електродами спостерігається прискорення гемокоагуляції, скорочення часу Квіка, підвищення концентрації фактора V, зниження рівня гепарину та прискорення дихання, а при подразненні переднього та бічних полів – уповільнення гемокоагуляції, подовження часу Квіка, зниження концентрації фактора V, підвищення рівня гепарину та уповільнення дихання. Відповідно в електроенцефалограмі з’являється впорядкований ритм з частотою 4-7 Гц у першому випадку і двофазна зміна в другому: зниження амплітуди біопотенціалів змінюється збільшенням і появою веретен з частотою 12-15 Гц.

Мікроін’єкція 1-γ-ацетилхоліну в передній гіпоталамус викликає чітко виражене уповільнення гемокоагуляції, подовження часу рекальцифікації, підвищення концентрації гепарину; концентрація прокоагулянтів – протромбіну, факторів VII та VIII, фібриногену значно знижується. Фібринолітична активність помітно не змінюється. Максимум змін припадає на першу хвилину, після чого починається процес відновлення. У гіпоталамусі та сенсомоторній корі збільшуються низькоамплітудні коливання. Дихання стає рідким з низькою амплітудою. Сумарна електрична активність зростає при максимумі на 1-й хвилині. Гіпокоагуляція та уповільнення дихання характерні для парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи і свідчать про підвищення його тонусу. Припускають, що ацетилхолін у гіпоталамусі викликає активацію холінергічних елементів самого гіпоталамуса, внаслідок чого виникають описані зміни. Мікроін’єкція тієї ж дози ацетилхоліну в задній гіпоталамус викликає ту ж реакцію, як при ін’єкції в передній, з тією лише різницею, що зрушення в коагулограмі менше виражені і максимум змін відбувається на 5-й хв [66].

Мікроін’єкція норадреналіну в передній гіпоталамус на відміну від ацетилхоліну приводить до гіперкоагуляції, максимум змін відбувається на 20-40-й хв. Електрична активність переднього гіпоталамуса і сенсомоторної зони характеризується сплощенням і переважанням швидких коливань. Сумарна електрична активність досягає максимуму на 20-40-й хв., що приблизно співпадає з максимальним рівнем зрушень в гемокоагулограмі. При ін’єкції норадреналіну в задній гіпоталамус зміни настають на 5-20-й хв. Дихання у всіх випадках ставало частішим із збільшенням амплітуди.

Мікроін’єкція серотоніну в гіпоталамус викликає уповільнення гемокоагуляції.

Мікроін'єкція адреналіну викликає одночасне прискорення зсідання крові з характерними змінами в коагулограмі та біоелектричній активності гіпоталамуса та сенсомоторної зони [274].

Адренокортикотропний гормон викликає чітко виражену гіперкоагуляцію на 5-20-й хв. при введенні в задній гіпоталамус і на 60-90-й хв. – в передній. АКТГ безпосередньо впливає на нейрони гіпоталамуса, змінюючи їх збудливість, з характерними адренергічними проявами.

Мікроін'єкція тироксину в задній гіпоталамус приводить до уповільнення гемокоагуляції. Максимум змін спостерігається на 20-й хв. При впливі на передній гіпоталамус початкове прискорення змінюється уповільненням з максимумом на 90-й хв.

У змінах зсідання крові при подразненні гіпоталамуса система гіпофіз-наднирники займає певне місце. Одним із шляхів реалізації збудження, що виникає в адренергічному субстраті гіпоталамуса, є гіпоталамо-гіпофізарно-надниркový шлях. Точно не з'ясовано маршрут імпульсів, що гальмують зсідання крові, які виникають в холінергічних елементах ретикулярної формації. Можливо, що крім безпосереднього впливу на функціональний стан органа, відбувається гальмування системи гіпофіз-наднирники при стимуляції діяльності щитоподібної залози. В нормально функціонуючому організмі автономна нервова та ендокринна системи виступають в регуляції процесів зсідання крові як єдина система [67, 490].

Відносно інших підкоркових утворень відомо, що стимуляція неспецифічних ядер середньої лінії таламуса приводить до прискорення зсідання крові, скорочення часу Квіка, зниження концентрації фактора V та гепарину.

Подразнення ретикулярної формації середнього мозку приводить до прискорення зсідання крові, скорочення часу Квіка, підвищення концентрації фактора V та зниження гепарину.

Подразнення ростральної та каудальної частин ретикулярної формації варолієвого мосту приводить до прискорення гемокоагуляції, скорочення часу Квіка, зниження концентрації фактора V та гепарину. Стимуляція середньої частини викликає фазові зміни: прискорення гемокоагуляції невдовзі змінюється її уповільненням, скорочений час Квіка подовжується, концентрація фактора V знижується [7].

Подразнення передніх відділів мозочку приводить до уповільнення зсідання крові, подовження часу Квіка, зниженню концентрації фактора V та гепарину. Подразнення задніх відділів мозочку викликає прискорення зсідання крові [46].

Електричне подразнення різних структур гіпоталамуса приводить до виражених змін зсідання крові протягом 2 год. Електрична стимуляція переднього відділу гіпоталамуса викликає гіпокоагуляційний ефект, а заднього гіперкоагуляційний [33].

Пейсмейкери – це нейрони або утворювані ними решітки, що проявляють стабільну та регулярну форму спонтанної активності. Їх розгальмовування може проявлятися як підвищенням активності, так і

підвищенням чутливості до збуджуючих сигналів. В ЦНС пейсмейкерами є, в першу чергу, такі активні осцилятори, як ефекторні нейрони стовбура мозку, до яких надходять вже інтегровані сигнали з інших відділів ЦНС, з апарату "аферентного синтезу" [500].

Ця форма активності, як відомо, характерна для водія серця і в ЦНС: для інспіраторних нейронів, нейросекреторних клітин, центральних тонічних активних симпатичних нейронів та ін. Такі нейрони та їх групи знаходяться під тонічним гальмівним контролем, який є найважливішим фактором поєднання функціональних систем. Нейронні сітки, що функціонують за принципом розгальмовування, не мають аналогів в технічних системах. Потоки інформації (аферентні сигнали з периферії) можуть викликати зміни тонусу симпато-адренальної системи та блукаючого нерва, секреції гіпоталамічних гормонів, зміну температури тіла, артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, дихання тощо [13, 413, 468].

Розгальмування нейронів стовбура головного мозку, пов'язане зі змінами системних автономних функцій, може бути результатом надходження сигналів з інших структур мозку [274].

Епіфіз-гіпоталамус-гіпофіз-надниркова система регулює систему зсідання крові. Епіфіз як основний трансдуктор світлової інформації в нейрогормональну систему визначає хронофізіологічні особливості гемокоагуляції. В денний час інгібуванням функції епіфіза активується гіпоталамо-гіпофізарна регуляція синтезу гормонів. Гемостатичний потенціал регулюється, в основному, АКТГ. Останній зменшує кількість базофільних та тучних клітин, викликає синтез недосульфатованого гепарину. При гіперфункції наднирників збільшується коагуляційний потенціал, знижується вміст ендогенного гепарину, пригнічується фібринолітична активність, знижується кількість тромбоцитів та фібриногену. Гемостаз має чіткий циркадний ритм. У нічний час активується гормональна функція епіфіза. Це інгібує утворення тропних рилізинг-гормонів у гіпоталамічних ядрах. Після півдня коагуляційний потенціал крові збільшується, в нічні години – зменшується. Епіфіз впливає на гемокоагуляційний ефект моноамінів: адреналіну, аміназину, серотоніну [66, 499].

Ретикулярна формація гіпоталамуса, таламуса та середнього мозку чинить низхідний стимулюючий та гальмівний впливи на процес зсідання крові. Електричне подразнення адренергічного субстрату ретикулярної формації таламуса (ядер середньої лінії), таламуса та середнього мозку викликає прискорення зсідання крові, зменшення вмісту фактора V, підвищення рівня протромбіну та зниження концентрації гепарину. При тому ж впливі на ретикулярну формацію бічного та переднього полів гіпоталамуса та деякі неспецифічні ядра таламуса відбувається уповільнення зсідання крові, зменшення концентрації фактора V, концентрації протромбіну та збільшення гепарину. Різні утворення ретикулярної формації вибірково реагують на аміназин, при цьому різнохарактерно змінюється їх вплив на процес зсідання крові [7].

Існує значна кількість даних, які свідчать про вплив кори головного мозку на зсідання крові. Прямим доказом існування коркової регуляції були досліди з подразненням кори головного мозку, здійснені лабораторією А.А. Маркосяна [274]. Стрихнізація лобної чистки кори кролів, де локалізована і рухова ділянка, приводить до прискорення зсідання крові і рухової активності різних груп м'язів. Вважають, що в процесі еволюції між руховою ділянкою кори та центрами регуляції вегетативних процесів встановився функціональний зв'язок. Рухова активність людини та тварин викликає прискорення зсідання крові – захисного компонента м'язової діяльності. Стрихнізація кори під час анестезуючої фази новокаїнізації не відбивається на швидкості зсідання крові.

Кателектротонічна зміна збудливості кори, викликана її поляризацією постійним струмом, приводить до прискорення зсідання крові, а анелектротонічна – до уповільнення. Прискорення відбувається також при подразненні кори індукційним струмом.

Таким чином, зміна функціонального стану коркових клітин приводить до змін в процесах зсідання крові: при збудженні клітин зсідання крові прискорюється, а при гальмуванні – уповільнюється.

Умовно-рефлекторна зміна зсідання крові у тварин та людини вперше була показана в лабораторії А.А. Маркосяна [274].

При поєднанні больового подразнення із звуковим вже після 3-4 поєднань тільки звуковий подразник – раніше індиферентний – викликав прискорення зсідання крові. Через 15 хв. після подразнення час зсідання крові ставав рівним вихідній величині.

Вплив кори головного мозку на зсідання крові визначається не тільки станом збудження, але і активного гальмування [7].

Так, зміни зсідання крові можуть бути надійним критерієм як при виробці різних видів внутрішнього (диференціювання, згасання, умовне гальмо), так і при безумовному, зовнішньому гальмуванні.

У людини встановлена можливість умовно-рефлекторної регуляції зсідання крові за допомогою слова – другої сигнальної системи.

Умовно-рефлекторна регуляція зсідання крові безсумнівно показує, що кортикалізація функцій в процесі еволюції рівною мірою охоплює процеси філогенетично молоді і більш давні. Досконала умовно-рефлекторна регуляція зсідання крові показує глибокий вплив вищого відділу центральної нервової системи на біохімічні процеси, які відбуваються в організмі [33].

Кора великих півкуль мозку корегує регулюючий вплив ретикулярної формації на систему зсідання крові. Подразнення кори викликає короткочасне підвищення зсідання крові, концентрації протромбіну, зниження рівня фактора V [274].

При збудженні клітин кори головного мозку зсідання крові прискорюється, а при гальмуванні сповільнюється. Це положення виведене з експериментального матеріалу із стрихнізацією кори, коливаннями збудливості кори головного мозку, викликаними поляризуючим постійним струмом, анестезуванням новокаїном [22].

Больовий подразник приводить до прискорення зсідання крові. Приєднання до болю відчуття страху ще більше прискорює зсідання. Больове подразнення, нанесене анестезованій ділянці шкіри, не викликає прискорення зсідання крові. При больовому подразненні час Квіка подовжується, кількість фібрину збільшується, знижується антитромбінова активність крові. При короткочасному подразненні зрушення менш виражені і повернення до вихідного стану відбувається в 2-3 рази швидше, ніж при тривалому подразненні. А.А. Маркосян вважав, що в першому випадку задіяний рефлекторний механізм, а при тривалому подразненні включається гуморальний ланцюг. Більшість авторів вважають, що таким гуморальним ланцюгом є адреналін [274].

Охолодження чи нагрівання частини тіла чи всього організму через 10-30 с. після початку дії температурного фактора приводить до прискорення зсідання крові. Період відновлення після дії теплового подразнення в 6-8 раз коротший, ніж після дії холодового.

Зміни процесів зсідання крові виникають при подразненні рецепторів судинних рефлексогенних зон адреналіном, ацетилхоліном, інсуліном, тромбіном, гепарином чи підвищеним кров'яним тиском. У всіх випадках поруч з іншими вегетативними реакціями відбувається і прискорення зсідання крові, за винятком перфузії гепарином, коли відбувається різке уповільнення гемокоагуляції [66, 501].

Зсідання крові є компонентом орієнтувальної реакції. Зміна зовнішнього середовища, несподівана поява нового подразника викликають орієнтувальну реакцію і одночасно прискорення зсідання крові, що є біологічно доцільною захисною реакцією [274]. Але питання залежності нейро-гомуральних процесів, повязаних із особливостями зсідання крові у корів, в доступній нам літературі висвітлені недостатньо.

1.4. Біологічно активні речовини та їх роль у корекції фізіологічних функцій організму тварин

Сучасні наукові досягнення з біохімії, фізіології та годівлі свідчать про виключно важливу роль макро- та мікроелементів в живленні тварин, прояві продуктивних якостей та резистентності їх організму до впливу факторів довкілля. В організмі тварин вони знаходяться у складі білкових речовин, гормонів, ферментів, вітамінів, підвищуючи їх активність [45, 52, 60, 88, 245, 307, 312, 479].

Мінеральні речовини є важливими компонентами, необхідними для побудови хімічних структур живих істот і здійснення біохімічних та фізіологічних процесів, які складають основу життєдіяльності організмів. Так, установлено, що магній активує необхідні для гемопоезу процеси біосинтезу протеїнів. У м'язах він сприяє з'єднанню актину з міозином, утворюючи активний магній-білковий комплекс, активує розпад макроергічних зв'язків АТФ, вивільняючи енергію, чим посилює обмінні процеси в організмі тварин. Біологічна роль заліза полягає в тому, що воно входить до складу гемоглобіну (двовалентне залізо) і залізовмісних

ферментів, які беруть участь у тканинному окисненні, а також до складу цитохромів, де даний елемент сприяє переміщенню електронів в дихальному ланцюгу. Біологічна роль кобальту і цинку надзвичайно важлива. Кобальт входить до складу вітаміну В12, сприяє синтезу інших вітамінів, впливає на обмін білків, жирів, вуглеводів, підвищує стійкість тварин до захворювань, сприяє підвищенню продуктивності та їх відтворювальної здатності. Цинк входить до складу багатьох ферментів, активує діяльність гіпофіза, що, в свою чергу, регулює процеси розмноження, підвищує діяльність ендокринних залоз, сприяє покращенню продуктивності тварин, бере участь в перетворенні каротину на вітамін А (входячи до складу ферменту каротинази). Фосфор – макроелемент, який є складовою частиною білків і ліпідів, активує ферментативні процеси, що має велике значення для проміжного обміну білків, жирів, вуглеводів та вітамінів. Сірка входить до складу білків, амінокислот, гормонів, що також проявляє позитивний ефект на обмін речовин у організмі тварин [104, 105, 106, 109, 339, 411].

На даний час існує багато біологічно активних кормових добавок для корекції раціонів за макро- та мікроелементами, що сприяє підвищенню продуктивності та резистентності тварин, покращенню якості молока та м’яса [2, 137, 143, 162, 193, 210, 220, 225, 294, 348, 374, 430, 502, 520].

При згодовуванні коровам селену і хрому у вигляді метіонатів, встановлено збільшення добового надою молока на 1,1 кг (7,7%). Молочна залоза корів дослідної групи синтезувала більше молока на 99 кг, білка – на 4,7 кг, жиру – на 7,1 кг [109].

Автори відмічають тенденцію до підвищення вмісту в крові гемоглобіну, неорганічного фосфору, вітамінів А та Е при згодовуванні коровам протягом двох місяців препарату ″СЕЛ-ПЛЕКС″, до складу якого входить селен [208].

Молочна продуктивність корів завдяки корекції раціонів з використанням метіонатів МЕ підвищується на 10,9%, вміст у молоці молочного жиру на – 18%, зростає також вміст сухої речовини, білка, мікроелементів та знижується його кислотність [220].

У корів, яким згодовували суміші дефіцитних мікроелементів (феруму, купруму, мангану, міді, марганцю) у вигляді солей і особливо метіонатів, встановлено зростання густини молока на 0,36-2,16 0А, вмісту сухої речовини - на 0,30-0,87%, жиру – 0,05–0,23%, загального білка 0,04-0,24%, казеїну – 0,03-0,19%, сухого знежиреного молочного залишку – 0,25-0,65%, золи – 0,04-0,12%. Поряд із збільшенням вищенаведених показників встановлено незначне зниження кислотності, зменшення кількості соматичних клітин у молоці під кінець лактації [221].

При згодовуванні мікроелементів у вигляді добавок до комбікорму (які містять сульфати феруму, купруму – 0,1 мг, хлоридів кобальту і мангану – 0,04 і 0,3 г/кг відповідно, йодиду калію – 0,1 мг на 1 кг живої маси) протягом 40 діб в організмі корів виявлено підвищення концентрації гемоглобіну на 15,2 г/л і кількості еритроцитів - на 9,6%. Автори відмічають незначне підвищення концентрації загального білка сироватки крові [60].

Після тривалого згодовування (протягом 8 місяців) високопродуктивним молочним коровам кормової добавки ″Панкорм″ відмічено підвищення вмісту гемоглобіну у крові дослідних корів порівняно з контролем на 7–15 г/л залежно від пори року [106].

Отримано більш високі показники білкового обміну в крові корів за рахунок згодовування вітамінно-мінеральної добавки ″Баланс″ у різних дозах. Відмічено підвищення рівня загального білка та альбумінів з одночасним зниженням рівня β-глобулінів відносно контрольної групи. [118].

З метою запобігання порушень обміну речовин препарат ″Профстимкор″ уводили в основний раціон сухостійної корови протягом 45 діб у дозі 35,6 г. Встановлено, що за 14 діб до отелення в крові корів дослідної групи кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну були відповідно на 11,9 і 22,1% вірогідно вищі порівнянно з контролем [348].

Для корекції раціону лактуючих корів було досліджено вплив окремо мікроелементів і гідрогумату та їх спільну дію на активність трансаміназ сироватки крові. Активність АСАТ за дії гідрогумату має схильність до зниження і дорівнювала 66,85±4,11 Од/л порівняно з контролем – 73,77±1,49 Од/л, при згодовуванні суміші мікроелементів (солі міді, кобальту і йоду) автори відмічають зростання активності АСАТ на 20,4%, пов’язуючи це із зниженням частки амінокислот в біоенергетиці та використанням їх у синтетичних тканинних процесах. Відмічається найбільший ефект при комплексному застосуванні мінералів та гідрогумату [115].

Підгодівля корів МЕ-премісами із сульфатів (Fe – 0,05, Mn – 0,1, Cu – 0,1 мг/кг маси тіла) та їх хелатних сполук привела до посилення еритроцитопоезу, зростання концентрації загального білка, зокрема альбумінів, та дещо глобулінів, активності амінотрансфераз, покращення мінерального обміну. Окрім того, корекція раціону дослідних груп корів дефіцитними МЕ сприяла підвищенню їх молочної продуктивності. Загальний надій молока натуральної жирності на корову при згодовуванні сульфатів Fe, Mn, Cu був відповідно на 3,5; 1,7 і 4,9 % вищим ніж у контролі. У всіх дослідних групах автори відмічають підвищення середньодобового надою і кількості молочного жиру за лактацію на 3,4-18,8 кг [355].

Згодовування подвійних фосфатів кобальту-цинку протягом 60-ти діб показало, що надій молока збільшився на 23% в порівнянні з іншими дослідними групами, аналогічну ситуацію автори відмічають і на 90-й день досліду. Відмічено позитивний вплив солей кобальту і цинку на показники середньодобового надою молока, який збільшився на 20-25% по відношенню до інших дослідних груп. Встановлено достовірне підвищення жирності та концентрація білка молока протягом всього досліду. Згодовування даної кормової добавки сприяє покращення гематологічних показників крові корів [137].

У даний час актуальною є проблема одержання доступних, економічно вигідних біологічно активних речовин (БАР), що можуть бути використані для виготовлення лікувально-профілактичних препаратів ветеринарного призначення. У відношенні до біологічно активних речовин негормональної

природи (БАР) дослідники розділились на дві групи. Одні вважають БАР повністю неспецифічними, інші - навпаки. Специфічність означає, що БАР діють тільки вибірково на органи, із яких вони виготовлені, корегуючи їх функції. А неспецифічність - загальна стимуляція організму при застосуванні БАР. У медицині давно відомо та досить широко практикується протеїнотерапія, тобто парентеральне введення в організм людини деяких білків із метою загальної стимуляції організму для підвищення його резистентності до інфекції [26, 27, 220].

И.П. Чукичев [396] запропонував препарат на основі фібринолізату крові, який застосовували невеликими дозами через рот із питною водою для лікування собак від ряду захворювань. Препарат діяв на ферментну систему, підвищуючи резистентність організму. В цьому була його неспецифічність. Видонеспецифічна сироватка, виготовлена із крові великої рогатої худоби при переливанні людині сприяла живленню психічно виснажених людей [37].

В.П. Філатов [377] лікував різні захворювання за допомогою підсадки консервованих тканин людини чи екстрактів із них. Діючою основою в даному разі були біогенні стимулятори, які утворилися в ізольованій тканині під дією холоду (янтарна, яблучна та інші амінокислоти). На основі цих розробок були запропоновані препарати: алое, ФИБС (алое + янтарна кислота) та інші. В.П. Філатов заперечував можливість приготування специфічних тканинних препаратів.

Із тканин внутрішніх органів пацюків (нирок, селезінки, серця, печінки, мозку) готували суспензії, змішували з фарбою (карміном чи іншою) та внутрішньоочеревинно вводили мишам та морським свинкам. Поглинання введених речовин відбувалось вибірково, органоспецифічно [377].

У процесі обміну речовин утворюються продукти дисиміляції, головним чином продукти розпаду білків. У великих дозах вони пригнічують організм, як отрута, а в малих – стимулюють, зокрема й регенерацію клітин. Ферментуючи тканини органів до повного зникнення білків, отримали органоспецифічні препарати чи лізати. Їх використання у ветеринарії й медицині дало дуже добрі результати. И.Н. Казаков [142] завдяки кислотному та лужному гідролізу приготував лізати, які лікували людей з різними патологіями органів.

В останні десять років широко використовують церебролізин – гідролізат тканини мозку.

На противагу В.П. Філатову [377], який БАР відносив тільки до біогенних неспецифічних стимуляторів, Г.Е. Румянцев [336], показав, що тканинні препарати можуть бути приготовані без усякої консервації на холоді і що вони дуже різні за своєї дії на різні захворювання, навіть після автоклавування. Так, препарати із сім’яників високоефективні для лікування вовчанки, препарати із селезінки – для лікування виразок шлунка та дванадцятипалої кишки, при глухоті та сліпоті, безплідді у жінок після запальних процесів. Дані Г.Е. Румянцева були перевірені в дев’яти клініках Москви та наказом МОЗ СРСР дозволені для використання.

А.А. Малиновський [272] та Л.В.Крушинський [228] в дослідах на пацюках показали, що препарати, виготовлені з шкіри, значно підвищують резистентність нервових клітин до сильного подразнення, а препарати алое цих явищ не викликають. У ветеринарії показано, що рак стрілки копит у коней можна вилікувати препаратами, виділеними зі шкіри, але не селезінки. Мастити найбільш успішно лікуються препаратами, виділеними зі шкіри та селезінки.

В.Н. Вітвицький [55] виділив з кори головного мозку дорослих пацюків і мозочка новонароджених низькомолекулярні білки, які могли водночас стимулювати синтез білків у нейронах і всій корі мозку, гальмувати синтез білка й проліферацію матричних клітин мозку за інших умов.

Природа БАР різна: це і білки, і пептиди, і безбілкові екстракти тканин, і лізати, які не є видоспецифічними, але є органоспецифічними і можуть бути виготовлені з органів різних видів ссавців [94, 251, 252, 257]. Хімічний склад БАР різний, механізм дії часто незрозумілий, але результати їх використання в медицині та ветеринарії позитивні, що свідчить на користь продовження досліджень БАР, в т.ч. і можливості їх застосування. При цьому необхідно враховувати, що в межах одного класу тварин, передусім ссавців, є певна схожість в органоспецифічності білків, РНК та інших [458, 466]. В межах цього класу БАР можуть мати три напрямки дії:

1) неспецифічна, як стимулятор життєдіяльності організму; 2) специфічна - вибірково на певні органи (орган) чи тканини; 3) шляхом непрямої дії або фізіологічної корекції органа, фізіологічно зв’язаного з тим, на який направлена дія БАР.

Таким чином, механізм дії БАР на різні види тварин навіть у межах одного класу ссавців потребує глибоких досліджень [272]. Не менш цікавим і перспективним для медицини і ветеринарії є використання БАР , виділених із деяких видів комах .

Так, відомі роботи з використання в пульмонології БАР з вощинної молі (Galleria mellonella L.) – комахи, що у природних умовах живе в бджолиних вуликах. Величезний інтерес багато років викликають продукти бджільництва. Особливої уваги заслуговує бджолиний розплід, що сьогодні залишається найменш вивченим порівняно з іншими бджолопродуктами. У наявній літературі дуже мало даних про властивості і використання бджолиного розплоду як ліків або їжі, хоча зустрічаються дані про використання бджолиного розплоду головним чином як їжі. Дослідники Канади, Японії вивчали харчову цінність личинок і дорослих бджіл для людини, домашньої худоби, для виведення пташенят і ін. [40, 533].

Однак, через труднощі одержання достатньої кількості згаданих комах або через інші технічні питання, використання вощинної молі, бджолиного розплоду, інших видів членистоногих не одержало великого поширення.

У вітчизняній практиці почалися дослідження біологічної цінності самої біомаси лялечок шовкопряда і її шроту, пошуку шляхів їхнього використання. Було запропоновано і проведені спроби впровадження застосування біомаси лялечки шовкопряда і її шроту як добрива, а також

матеріалу для одержання мікробіологічних поживних середовищ [27, 28]. Однак більший розвиток одержав напрямок використання біомаси й шроту лялечок шовкопряда у тваринницькій практиці, тому що лялечка має високий уміст протеїну (59-66%) і жиру (18-27%). Випробовували біомасу лялечок у свинарстві, птахівництві, рибництві.

Лялечкою шовкопряда без усякої обробки годували поросят-сисунів. У птахівництві рекомендувалося застосовувати лялечки шовкопряда в знежиреному вигляді й у кількості незначних добавок, тому що жир лялечок негативно впливав на несучість курей і виявляв не зовсім сприятливий вплив на приріст маси. За цими показниками цінність біомаси лялечок шовкопряда поступалася іншій добавці – рибному борошну. Підбадьорюючі результати знайшло застосування лялечок шовкопряда як добавки в комбікорм для вирощування мальків у рибництві. Однак, незважаючи на деякі позитивні результати, в основному стимулюючого характеру, лялечка шовкопряда не одержала широкого застосування у тваринництві. Пояснювалося це тим, що годівля сільськогосподарських тварин лялечкою, особливо наприкінці продуктивної відгодівлі, давала м'ясним продуктам і салу неприємні специфічні запах і присмак, що знижувало харчову цінність [39].

Експерименти показали, що хутровий звір може поїдати лялечку шовкопряда без усякої підготовки. Вона нешкідлива, підсилює репродуктивні процеси, не викликає шлунково-кишкових порушень. Якість хутра оцінювалася вище, ніж при вигодовуванні м'ясом. Використання лялечок шовкопряда у звірівництві виявилося надзвичайно вигідним, що обумовило пріоритетність цього способу в наступні роки [28].

В експериментах підгодовування тварин лялечкою шовкопряда відзначалася загальна риса біологічної дії її на живий організм - стимулюючий ефект. [124, 209, 358]. Лялечка шовкопряда як зародковий організм містить високі концентрації біологічно активних з'єднань ліпідної, білкової і вуглеводної природи, а також широкий спектр низькомолекулярних сполук. Було встановлено, що лялечка має у своєму складі високоактивні ферменти – протеази, дегідрази, цитохромоксидази, речовини гормональної природи. Біомаса лялечки шовкопряда багата водо- і жиророзчинними вітамінами. У ній є до 50% повноцінного білка, в амінокислотному складі якого - цінні незамінні амінокислоти, що складають більше половини від загальної кількості. Ліпіди лялечок шовкопряда - високо ненасичені; у великій кількості містяться ди-, три-, тетраенові С18-кислоти, а загальна сума жирів у біомасі лялечок шовкопряда досягає 33%. Високий уміст білка і жирів обумовлює харчову й енергетичну цінність лялечок шовкопряда. Виявлено інші позитивні властивості екстрактів із лялечок шовкопряда, які можна застосовувати в медицині, ветеринарії, косметології та мікробіологічній промисловості. Шрот (білкова частина) може застосовуватися як білкова кормова добавка (збагачення корму для тварин, птиці, виготовлення поживних середовищ) [368, 406].

Отже застосування синтезованих і природних біологічно активних речовин у тваринництві дає позитивні результати. Сутєєвими у цьому є

особливості реакцій організму на введення БАР залежно від типологічних характеристик нервової системи, як такої, що визначає результативність стимулюючих речовин. Тому подальше вивчення впливу вказаних речовин на резистентність і продуктивність тварин різних типів ВНД є актуальним.

РОЗДІЛ 2
РОЗРОБКА НОВИХ ПІДХОДІВ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У КОРІВ

Досліди проведені згідно схеми (рис. 2.1) на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва Національного університету біоресурсів і природокористування України впродовж 1995-2010 рр. Експериментальна частина роботи виконана на базі дослідної станції м'ясного скотарства "Ворзель", на тваринницьких фермах ТОВ "Пустовіти" Миронівського р-ну і ТОВ "Гейсинське" Ставищанського р-ну Київської обл. Лабораторні дослідження проводились в проблемній науково-дослідній лабораторії фізіології та експериментальної патології тварин кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин, Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, біохімічній лабораторії інституту онкології АМН України, в біохімічному відділі загальної токсикології і медико-біологічних досліджень Науково-дослідного інституту екогігієни та токсикології ім. Л.І. Медведя та лабораторії сучасних методів досліджень Білоцерківського Національного аграрного університету.

Для проведення експериментів формували групи піддослідних тварин з різними типами ВНД. З цією метою у них спочатку досліджували умовно-рефлекторну діяльність, а згодом – на окремих групах тварин характер реакцій організму, пов'язаних із типом ВНД, у відповідь на вплив різноманітних чинників. Зміну показників обміну речовин в організмі тварин за нормальних умов та за умов впливу зовнішніх факторів визначали лабораторними методами.

Рис. 2.1. Загальна схема досліджень

2.1. Дослідження умовно-рефлекторної діяльності у корів

2.1.1. Визначення типів ВНД корів позакамерним методом

Дослідження типів ВНД великої рогатої худоби проводили з використанням позакамерної методики вироблення рухово-харчових умовних рефлексів [270]. За цією методикою у корів визначали:

- силу нервових процесів – збудження і гальмування, за швидкістю вироблення і згасання харчових натуральних рефлексів (кількість підходів до годівниці з підкріпленням і без підкріплення);
- врівноваженість процесів збудження і гальмування – на основі співставлення числових показників збудження і гальмування;
- рухливість нервових процесів – за швидкістю зміни процесів збудження і гальмування (відношення числа підходів до годівниці з підкріпленням і без підкріплення).

У досліді з визначення типів ВНД тварин нами було використане приміщення ферми з площею підлоги 40 $м^2$, добре освітлене, без зайвих предметів і тварин. Поблизу від вхідних дверей у приміщенні обладнали захисну ширму із дощок висотою 2 метри. Спостереження за тваринами здійснювали через прорізи в захисній ширмі, поблизу якої на висоті 30 см від підлоги встановили дерев'яну годівницю (рис. 2.2).

Тварин для досліду заносили до списку-опису. У досліді використовували не більше 5-6 тварин на добу, щоб не порушувати на тривалий час стереотип утримання і годівлі корів. Результати досліду вносились у протокол – основний документ для підтвердження правильності визначення типів ВНД.

Напередодні досліду, після вечірньої годівлі та напування дослідних тварин, всі залишки корму прибирали. Вранці в день дослідів, корів напували, але кормів не давали.

Досліди з визначення типів вищої нервової діяльності у тварин розпочинали зранку, з початком роботи на фермі. Стороннім особам у приміщення під час досліду заходити заборонялось.

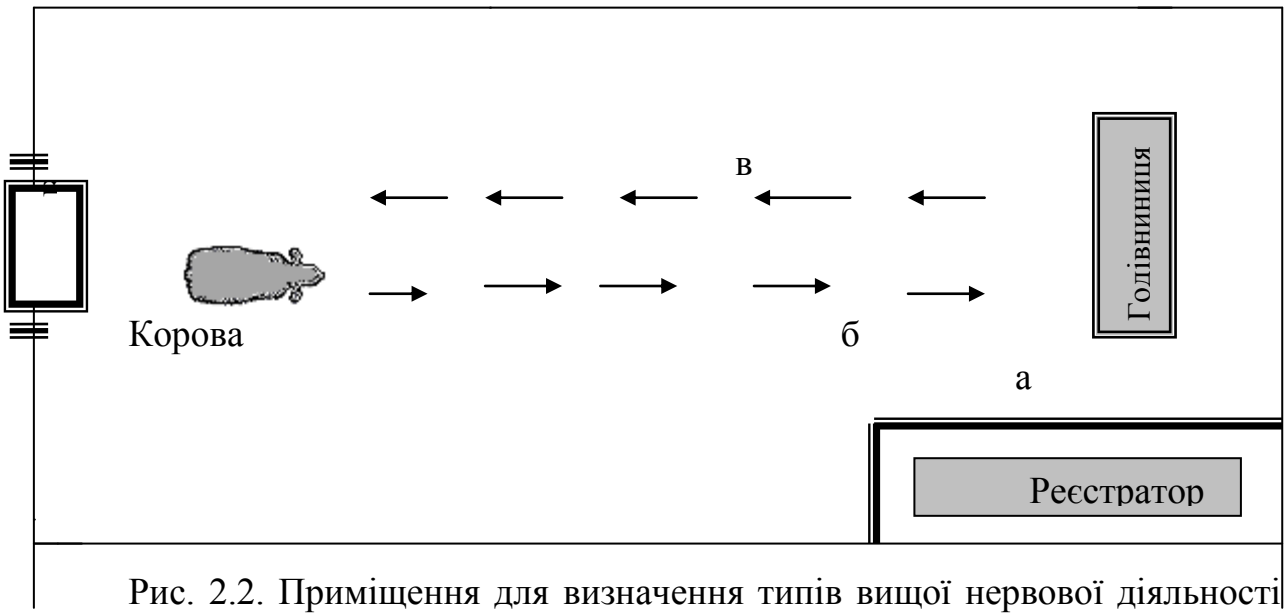

Рис. 2.2. Приміщення для визначення типів вищої нервової діяльності (а - захисна ширма, б - рух тварини до годівниці, в - рух від годівниці).

У досліді брали участь спеціально підготовлені особи, які доглядали за тваринами. Обов'язки між експериментаторами розподілялися так: один привчав тварину підходити до годівниці (1-й експериментатор), а інший - відводив тварину від годівниці (2-й експериментатор).

Для визначення типів ВНД у корів проводили:

1. Вивчення орієнтувального рефлексу.

Дослід з визначення типів ВНД у тварин розпочинався з вивчення орієнтувального рефлексу, який характеризує поведінку тварини та її пристосувальну здатність до умов зовнішнього середовища.

Під час досліду з вивчення орієнтувального рефлексу всі експериментатори розміщувалися за захисною ширмою. Тварину виводили на середину приміщення, даючи їй повну свободу. Цей момент вважали початком досліду, фіксували час, про що робили запис до протоколу.

Дослідження особливостей орієнтувального рефлексу проводили впродовж 10-ти хв. У протоколі відмічали два стани тварини: спокій (стояння на місці) та рух. Враховували тривалість руху чи спокою корів у хвилинах та секундах, використовуючи для цього секундомір.

Одночасно визначали діапазон рефлексу. Для цього площу підлоги умовно розділяли на 4 рівні частини. Оцінку діапазону рефлексу здійснювали за шкалою:

- якщо тварина здійснювала рух на площі меншій, ніж половина площі підлоги, діапазон оцінювали як короткий;
- якщо тварина здійснювала рух на половину чи три чверті площі підлоги приміщення, то діапазон оцінювали як помірний;
- якщо тварина обійшла все приміщення, то діапазон рефлексу позначали як широкий.

2. Вивчення натурального харчового рефлексу.

Після закінчення досліду з вивчення орієнтувального рефлексу переходили до вивчення натурального харчового рефлексу, який дає можливість визначити:

- силу процесу збудження;
- силу гальмівного процесу;
- урівноваженість процесів збудження і гальмування;
- рухливість нервових процесів.

Вироблення позитивного натурального харчового рефлексу у корів розділяли на два прийоми:

а) привчання тварин підходити до годівниці;

б) закріплення натурального харчового рефлексу.

Привчання підходити до годівниці – прийом, у результаті якого тварина привчалася підходити до годівниці і поїдати з неї корм (50 грамів хліба).

Привчання розпочинали з того, що тварині давали обнюхати, а потім і з'їсти один шматок хліба на місці. У тих випадках, коли тварина обнюхавши хліб, не брала і не їла його, через 10 с їй знову пропонували шматок хліба. У

випадку, коли після багаторазових та безуспішних спроб привчити тварину підходити та брати і поїдати хліб вона поводила себе неадекватно її виключали з досліду.

У разі, якщо тварина поводила себе адекватно – обнюхавши, брала і поїдала хліб, її привчали підходити до годівниці. Для цього 1-й експериментатор, після одноразового згодовування шматка хліба на місці, давав тварині обнюхати другий шматок і з ним ішов до годівниці, приманюючи хлібом тварину. Приманивши тварину до годівниці, 1-й експериментатор клав у неї хліб і давав можливість тварині його з'їсти. Як тільки тварина з'їдала хліб, 2-й експериментатор відводив її на вихідну позицію.

Отримавши волю, тварина або стояла на місці, або ж поверталася до годівниці. Якщо тварина залишалася стояти на місці, 1-й експериментатор знову підходив до неї і приманював шматком хліба до годівниці вдруге.

Так повторювалось до тих пір, поки тварина сама, без приманювання, підходила до годівниці. На цьому процес привчання вважався завершеним.

Закріплення натурального харчового рефлексу.

Закріплення – це прийом, у результаті якого у тварини, що привчилась підходити до годівниці і поїдати з неї корм, виробляється стійкий рефлекс підходу до годівниці у найкоротший час.

Для цього, щоразу після підходу тварини до годівниці і поїдання хліба, її відводили на вихідну позицію. Закріплення харчового рефлексу повторювали до тих пір, доки у тварини не вироблявся стійкий рефлекс підходу до годівниці за мінімальний час. Як тільки цей мінімальний чи близький до нього час досягався підряд два рази, дослід припиняли.

Були тварини, у яких харчовий рефлекс вироблявся не на годівницю з кормом, а на особу, яка привчає. В таких випадках дослід припиняли, а 1-го і 2-го експериментаторів міняли місцями.

У другій частині досліду визначали швидкість згасання виробленого натурального харчового рефлексу.

Порядок досліду зберігався попередній з тією лише різницею, що хліба в годівницю не клали. З вихідної позиції, отримавши волю, тварина прямувала (час засікали) до годівниці, але хліба там не знаходила. Після цього тварину відводили на вихідну позицію. Такий прийом повторювали до тих пір, доки тварина більше не підходила до годівниці. Тоді, коли протягом 3-х хв тварина не підходила до годівниці, вважали, що вироблений позитивний харчовий рефлекс згас.

Записували у протокол кількість підходів тварини до годівниці в процесі привчання і закріплення харчового рефлексу, а у досліді із згасанням харчового рефлексу - кількість підходів до годівниці без підкріплення.

Проведення дослідів з вивчення орієнтувального та харчового рефлексів проводили дворазово в такій послідовності:

а) вивчення орієнтувального рефлексу;

б) вироблення і згасання натурального харчового рефлексу.

Отримані результати дослідів враховувались при отримані кількісних показників, на основі яких встановлювали типи вищої нервової діяльності у тварин і відносили до тієї чи іншої дослідної групи.

2.1.2. Визначення умовно-рефлекторної діяльності корів за методикою Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової у нашій модифікації.

Враховуючи необхідність уточнення результатів визначення умовно-рефлекторної діяльності корів та з метою отримання об'єктивних даних про типологічні особливості нервових процесів, що дають можливість застосовувати їх у статистичних обрахунках, застосовували методику харчових умовних рефлексів Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової [306] у нашій модифікації (Деклараційний патент України на корисну модель № 16138. Україна, МПК (2006) A61B 5/16) [99].

Дослідження проводили безпосередньо в стійлі тварини (рис.2.3).

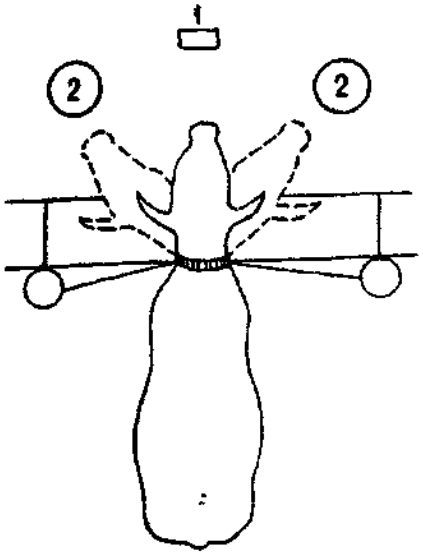

Рис. 2.3. – Схема досліду при визначенні типологічних особливостей ВНД у корів (1 – місце експериментатора, 2 – годівниці).

Дослідження типів ВНД у тварин проводили у період, коли на фермі було тихо, а всі роботи, пов'язані з доглядом за тваринами (підвезення і підготовка кормів, доїння тощо) не проводились; тварини під час досліджень не повинні відволікатися на сторонні подразники. Не проводили досліди також і в той час, коли тварини пережовували жуйку, оскільки це могло вплинути на отриманий результат, в основі якого лежить харчова реакція на запропонований тварині корм.

Голови тварин, що стояли поруч із піддослідною коровою, фіксували так, щоб вони не могли робили спроб перехопити корм.

Досліди проводили протягом 5 днів по 20-30 хв з кожною твариною. Методика включала чотири експерименти.

Експеримент № 1.

Проводили в 1-й день досліду і його метою було визначення ступеня зовнішнього гальмування, орієнтувальної реакції та швидкості вироблення умовного харчового рефлексу на обстановку досліду.

У цей день тварину привчали їсти корм із миски (діаметром близько 30 см). При цьому записували, чи відразу вона брала корм, чи спокійно їла, чи відходила від миски, чи тяглася до неї та ін. Корм цього дня подавали в одній мисці, наприклад із правого боку. Корму клали таку кількість, щоб тварина з'їла його протягом 1-2 хв. Спочатку тварині корм показували і дозволяли його з'їсти. У випадку, якщо корова не брала корм, миску ставили в годівницю чи згодовували з руки. Потім знову подавали у мисці. Враховували, на який раз тварина починала їсти корм із миски і наскільки охоче його поїдала. Корм подавали 10 разів.

Експеримент № 2.

Проводили на 2-й, 3-й і 4-й дні досліду, з метою утворення і переробки умовних харчових рефлексів при подачі корму то з правого, то з лівого боку.

У ці дні корм клали лише в праву миску. Після того, як корова тричі підряд правильно вибирала миску з кормом вважали, що утворився умовний рефлекс на місце підгодівлі. Тоді цю миску ретельно очищали від залишків корму, а корм клали у ліву миску. Під час підходу експериментатор мав знаходитись точно перед головою тварини, а миски в протягнених у сторони руках були на рівній відстані ліворуч і праворуч від морди тварини вище рівня її очей. Коли корова тяглася до порожньої миски, обидві миски опускали і відзначали наступну реакцію: наприклад, чи лизала тварина порожню миску і як довго, чи швидко вона повертала голову до лівої миски, чи спостерігалася незвичайна рухова реакція (махала головою, буцала миску, відходила, почухувалася, лизала годівницю чи сусідніх тварин тощо), чи спокійно поверталася до миски з кормом.

У випадку, коли тварина при наступних подачах корму 3 рази підряд правильно вибирала миску з кормом, то вважали, що в неї утворився новий умовний рефлекс на інше місце підгодівлі, корм знову клали у праву миску і продовжували у такий спосіб досліди до 15 подач корму в мисці то з правого, то з лівого боку.

Даним експериментом визначали рухливість нервових процесів. Тварина з доброю рухливістю нервових процесів здатна була за один дослідний день зробити дві переробки.

Експеримент № 3.

Проводився на 5-й день досліду з метою вивчення згасання харчових умовних рефлексів при непідкріплені кормом.

У цей день корм давали двічі з однієї миски, а потім підходили до тварини з порожньою мискою і відзначали, на який раз припинялася позитивна рухова реакція до порожньої миски. Дослід припиняли після 3-х послідовних підходів із порожньою мискою при відсутності рухових реакцій.

Даний експеримент при порівнянні його з результатами, отриманими при переробці, дає можливість одержати додаткові дані про врівноваженість нервових процесів.

Експеримент № 4.

Проводили також на 5-й день і його метою було визначення реакції тварини на гальмівний подразник. Після закінченні досліду зі згасанням натурального харчового рефлексу тварині знову давали миску з кормом і коли вона починала їсти застосовували несподіваний звуковий подразник. При цьому докладно записували реакцію тварини. Наприклад: моргає, здригається, відкидає голову, перестає їсти, відходить у глиб стійла тощо. Такий експеримент проводили тричі.

Цей дослід порівняно з першим експериментом давав додаткові дані про силу нервових процесів.

Як згадувалося вище, з метою вивчення умовно-рефлекторної діяльності у корів визначали типи ВНД позакамерною методикою (А.С. Макаров, 1968) [270] та типологічні особливості ВНД за методикою натуральних харчових умовних рефлексів (Г.В. Паршутін, Т.В.Іполітова, 1973) [306] у нашій модифікації (2006) [99]. Для зручності проведення статистичної обробки отриманих результатів методика Г.В.Паршутіна і Т.В.Іполітової була модифікована нами в наступних аспектах:

Визначали співвідношення кількості позитивних реакцій до загальної кількості і середнє арифметичне за три дні випробування на рухливість.

СН + + + – – – + – + + + – – + – 8/15; + + + – – – + – + + + – – + – – 8/16; + + – + – + + – + – – + – + + + 10/16, середнє арифметичне 8,67:16=0,542

СВР – + + + – + + – + + + – – – 8/16; + + + – – – – + – + + + – + + + 10/16; + + + – – – + + + – + + + – – – + + + 12/19, середнє арифметичне – 0,63157.

Паттерн реакції має наступні елементи:

+ + – + – + + – + – – + – +

А Б

А – нестабільне поле та похибки, Б – поле стабільності.

Враховувалася кількість елементів в нестабільному полі. Визначався відсоток елементів, які входять до нестабільного поля, до загальної кількості елементів.

У даному випадку при значному відсотку позитивних реакцій (62,5%), розмір поля нестабільності (13 елементів) становить 81,25%. Це свідчить про високу невпорядкованість відповідей і складностях з формуванням нового динамічного стереотипу дійсності. Така тварина має невисоку рухливість нервових процесів.

Для порівняння наведемо приклад тварини із сильним урівноваженим рухливим типом:

+ + + – – – + + + – + + + –

Б А Б А Б А Б

Кількість виборів, підкріплених кормом – 63,16%, розмір поля нестабільності (7 елементів) – 36,84%.

При аналізі результатів досліджень корів розділяли:

1. За силою нервових процесів:

– сильні (3 у. о.) – відразу енергійно їдять корм із миски. На несподіваний звуковий подразник не реагують чи реакція дуже слабка – ледь здригаються, моргають;

– середньої сили (2 у. о.) – починають їсти з миски не відразу, але швидко. Корм поїдають охоче. На несподіваний звуковий подразник реакція середня – здригаються, відкидають голову, але продовжують їсти;

– слабкі (1 у. о.) – важко звикають їсти з миски в руках експериментатора. Їдять в'яло. На несподіваний звуковий подразник реагують сильною руховою реакцією, тварини відходять у глибину стійла, перестають їсти.

2. За врівноваженістю процесів збудження і гальмування:

– врівноважені (3 у. о.) – поведінка при переробці та згасанні спокійна. Уважно стежать за підходами експериментатора. Рухи впевнені, чіткі. Іноді встають передніми кінцівками в годівницю. Згасання настає швидко, після 6 непідкріплень;

– з деякою перевагою процесу збудження (2 у. о.) – у дослідах по переробці й згасанню менш спокійні: тягнуться до експериментатора, влазять кінцівками в годівницю. Рухи нечіткі, починають тягтися до однієї миски, а потім переключаються на іншу. Мукають, іноді відмахуються, як від мух. У перервах між підходами облизуються, лижуть годівницю і сусідніх тварин. Згасання настає повільніше – після 12 непідкріплень;

– неврівноважені (1 у. о.) – поведінка при переробці й згасанні дуже неспокійна: тварини мукають, почухуються, буцають миску, іноді спостерігається сльозо-, слино- і сечовиділення. Згасання важко виробляється, після 20 непідкріплень, при цьому рухові реакції до миски то припиняються, то відновлюються.

3. За рухливістю нервових процесів:

– добра рухливість (3 у. о.) – при переробці та згасанні спокійні. Рухи чіткі, впевнені. Легко роблять дві-три переробки на день;

– середня рухливість (2 у. о.) – поведінка при переробці та згасанні менш чітка. Роблять за дослід одну, іноді дві переробки;

– інертні нервові процеси (1 у. о.) – переробка зовсім не вдається або з трудом роблять лише одну переробку. Тварини при цьому почухуються, лижуть порожню миску й годівницю.

Оскільки неможливо визначати будь-яку властивість нервової системи за одним із досліджуваних показників, ми, аналізуючи дані всіх дослідів, робили висновок, узагальнюючи результати вивчення сили, рухливості і врівноваженості нервових процесів тварин. Враховували також поведінку тварин на фермах, у загонах, їх реакцію на обслуговуючий персонал, сторонніх людей, техніку та інших тварин. Також брали до уваги поведінку корів під час доїння.

Всіх дослідних тварин на основі проведених досліджень розподілили на чотири дослідні типологічні групи, в кожній групі по п’ять голів з найхарактернішими проявами у них типів ВНД:

I група – сильний урівноважений рухливий (СВР) тип ВНД.
II група – сильний урівноважений інертний (СВІ) тип ВНД.
III група – сильний неврівноважений (СН) тип ВНД.
IV група – слабкий (С) тип ВНД.

2.1.3. Експрес-методика визначення типу вищої нервової діяльності корів за результатами електроенцефалографії

Численні дослідження показали важливість визначення типів ВНД для практики тваринництва. Відомо, що тип нервової системи значно впливає на продуктивність тварин, їх резистентність та поведінку. У зв’язку з цим, удосконалення методів визначення типів ВНД тварин, зокрема їх прискорення та спрощення з одночасним зниженням вартості та витрат праці, дасть можливість формувати високопродуктивне стадо тварин з високим рівнем резистентності.

Даний спосіб дає можливість дати оцінку функціонального стану центральної нервової системи і визначити типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби з використанням електроенцефалографа [97].

Існуючі способи прискореної оцінки типів нервової системи корів, які базуються на дослідженні фізіологічних параметрів обміну речовин, наприклад, кількість катехоламінів крові й сечі, рівень адреналіну в крові і екскреції норадреналіну з сечею, тощо. Недоліками таких способів є дороговизна здійснення (дорогі й дефіцитні прилади, матеріали та реактиви), тривалий час та складність аналізу вмісту гормонів, травмування тварин під час одержання зразків крові для дослідження, що може знижувати їх продуктивність і деякою мірою змінювати умовно-рефлекторну діяльність.

Тому ми поставили мету створити високоефективний швидкий спосіб оцінки функціональної активності кори великих півкуль головного мозку великої рогатої худоби, який виключає застосування дорогих і складних у виконанні методів дослідження, травмування тварин і дає можливість визначити типологічні особливості їх вищої нервової діяльності (силу та врівноваженість коркових процесів).

Для визначення умовно-рефлекторної діяльності корів та з метою отримання об’єктивних даних про типологічні особливості нервових процесів, і скорочення часу дослідження нами запропонована експрес-методика з використаний метод електроенцефалографії.

Для визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності великої рогатої худоби досліджували якість фізіологічних параметрів біострумів головного мозку. Силу нервових процесів визначали за часткою альфа-ритмів у електроенцефалограмі, врівноваженість – за часткою тета-ритмів. Тварину відносили до сильного типу ВНД, якщо частка альфа-ритмів

електроенцефалограми складає 30-39%, і до врівноваженого типу, якщо частка тета-ритмів електроенцефалограми складає 22%.

Для проведення досліджень відібрали 16 тварин з різними типами ВНД, які визначали за методикою натуральних харчових умовних рефлексів. Експеримент полягав у отриманні кількісних показників рухово-харчових умовних реакцій, на основі яких піддослідних тварин відносили до того чи іншого типу ВНД. У всіх тварин визначали силу нервових процесів і зрівноваженість процесів збудження і гальмування. У відповідності до результатів випробувань сформували три групи корів-аналогів, по 5 голів у кожній: 1 група – сильний зрівноважений тип ВНД; 2 група – сильний неврівноважений тип ВНД; 3 група – слабкий тип ВНД. Для розрахунків використовували показники активності мозку записані від потиличних ділянок черепа. Результати дослідження зв’язку типологічних особливостей ВНД корів з показниками ЕЕГ подані в табл. 2.1

Установлено, що у тварин з сильними нервовими процесами (2,6-2,8 у. о.) частка альфа-ритмів у ЕЕГ складала 30-39%, а слабкі нервові процеси (до 1,0 у. о.) характеризувалися незначною часткою альфа-ритмів (24-29%). У тварин зі зрівноваженими нервовими процесами (2,0 у. о.) частка тета-ритмів у ЕЕГ складала 22-26%, в той час як у неврівноважених тварин (до 2,0 у. о.) – лише 17%.

Таблиця 2.1. Типологічні характеристики ВНД та показники ЕЕГ

Тип ВНД	Співвідношення ритмів ЕЕГ, %				Властивості коркових процесів, умовних одиниць	
	альфа	бета	тета	дельта	сила	врівнова-женість
Сильний зрівноважений	33-39	16-24	22-26	18-26	2,8±0,3	2,0±0
Сильний незрівноважений	30-39	19-27	17-21	21-24	2,6±0,5	1,2±0,3
Слабкий	24-29	28-34	16-20	22-26	1,0±0	1,4±0,5

Кореляційний аналіз одержаних даних показав найбільший зв'язок сили та врівноваженості нервових процесів у тварин з часткою альфа- та тета-ритмів ЕЕГ. Так, коефіцієнт кореляції між силою коркових процесів та часткою альфа-ритму в ЕЕГ високодостовірний ($P \leq 0,001$) і становив 0,8; а коефіцієнт кореляції між величиною врівноваженості нервових процесів і часткою тета-ритмів ЕЕГ досягав 0,66 ($P \leq 0,01$).

Таким чином, проведені дослідження та статистичний аналіз їх результатів показали, що за показниками ЕЕГ можна швидко, з незначними витратами праці та без застосування дорогих реактивів і травмування тварин установити типологічні особливості ВНД. Якщо частка альфа-ритму в ЕЕГ знаходиться на рівні 30% – тварину відносять до сильного типу ВНД, а менше цієї величини – до слабкого типу ВНД. Якщо частка тета-ритму в ЕЕГ становить 22% – тварина має зрівноважені нервові процеси, а якщо нижче цієї межі – неврівноважені.

2.2. Електроенцефалографічні дослідження

Дослідження біострумів мозку і серця проводили за допомогою комплексу DX-NT32.V19 згідно інструкції та загальноприйнятих вимог [160, 161, 171]. Дослідження проводили до доїння в період відносного спокою, а також під час механічного доїння корів, як технологічного фактора. Доїння включало три періоди дослідження: 1-й – підготовка вимені корів, приєднання доїльного апарату і доїння до припинення рухових реакцій тварин; 2-й – нерухомого стану корів (рефлекс молоковіддачі); 3-й– відновлення рухових реакцій у кінці доїння.

Завдяки фільтрам, якими обладнаний даний комплекс DX-NT32.V19, реєстрацію біострумів мозку, серця і м’язів можна здійснювати в неекранованих приміщеннях.

Для реєстрації біострумів мозку використовували виготовлені нами оригінальні накладні електроди з харчового олова. Розміщення електродів та запис здійснювали згідно загальноприйнятих вимог [122] із урахуванням анатомо-топографічних особливостей будови черепа великої рогатої худоби. Для обрахунків використовували показники активності мозку, записані від потиличних ділянок черепа. Аналіз ЕЕГ складався з трьох частин: оцінка якості запису й диференціація артефактів від ЕЕГ-феноменів; частотна й амплітудна характеристика ЕЕГ; інтерпретація даних і формування висновків. Вибір методу ЕЕГ обумовлений тим, що він об’єктивно відображає складні біоелектричні процеси, які відбуваються в центральній нервовій системі.

З метою фіксації тварин при вивченні активності головного мозку та взятті проб крові для подальших досліджень використовували розроблений і запатентований нами (Деклараційний патент України на корисну модель № 11270) [96] пристрій для фіксації голови і шиї великої рогатої худоби (рис. 2.4). Спосіб фіксації включав знерухомлення голови та шиї тварини фіксуючим елементом, що закріплюється на нерухомій опорі.

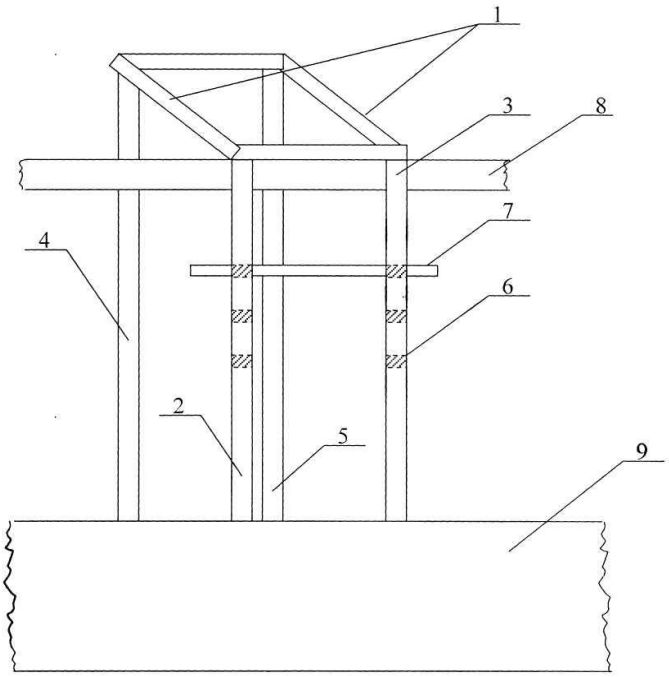

Рис. 2.4. Схема фіксуючого елемента

Фіксуючим елементом є мобільна металева конструкція з труб, діаметром 30 мм, верхня частина якої розміщується над технологічною трубою 8 тваринницького приміщення, яка є нерухомою опорою, і ця частина виконана у вигляді квадрата 1, зі стороною 200–400 мм, у залежності від розмірів тварини, з вершин якого відходять стійки 2, 3, 4, 5, довжиною 1000–1500 мм, в залежності від розмірів тварини, які встановлюються на дно годівниці 9, а на двох передніх стійках 2, 3, на відстані 200–400 мм від квадрата 1, виконані отвори 6, діаметром 15 мм, для уведення в них фіксуючого стержня 7, діаметром 12 мм і довжиною 300–500 мм, причому, тварину ставлять так, щоб її шия опинилася між стійками № 2, 4 з одного боку фіксуючої конструкції та 3, 5 – з другого, і остаточно знерухомлюють фіксуючим стержнем 7.

Використання запатентованого нами фіксуючого пристрою дає можливість виконувати на тваринах будь-які фізіологічні маніпуляції, зокрема запис ЕЕГ (рис. 2.5).

Електрокардіографічне дослідження проводили з використанням кардіоканалу, вбудованого в комплекс DX-NT32.V19, застосовуючи систему фронтальних біполярних тулубових відведень [335].

Рис. 2.5 Корова зафіксована запропонованим способом із накладеними електродами для запису електроенцефалограми.

Статистичну обробку ЕКГ проводили за допомогою методу математичного аналізу серцевого ритму – варіаційної пульсометрії [30].

Основою методу є уявлення про те, що в динамічному ряді кардіоінтервалів R-R міститься інформація про діяльність регуляторних механізмів організму.

Для визначення автономного гомеостазу використовували класифікатор показників серцевого ритму за Р.М. Баєвським [30] (табл. 2.2).

Для аналізу серцевого ритму з наявних записів ЕКГ вибирали ділянку із 100 послідовних кардіоінтервалів. Тривалість інтервалів вимірювали лінійкою.

Розраховували наступні числові показники:

М (математичне очікування) – середнє значення динамічного ряду R-R інтервалів. Цей показник є величиною, оберненою середній частоті пульсу за 1 хвилину. (ЧП = 60/М). Відбиває кінцевий результат усіх регуляторних впливів на серце і систему кровообігу в цілому.

M_o (мода) – це діапазон значень R-R інтервалів, які найчастіше зустрічаються.

AM_o (амплітуда моди) – число кардіоінтервалів, що відповідають діапазону моди.

ΔХ (варіаційний розмах) – ступінь варіативності кардіоінтервалів.

За даними варіаційної пульсометрії вираховували ряд вторинних показників:

Індекс напруженості (ІН = $АМ_о/2ΔХ*М_о$, у. о.) – відображає ступінь централізації керування серцевим ритмом.

Таблиця 2.2. Класифікатор показників серцевого ритму (за Р.М. Баєвським)

Автономний гомеостаз		ΔХ	$АМ_о$	ІН
Виражене переважання СНС	+2	0,06	80	500
Помірне переважання СНС	+1	0,15	50	200
Автономний гомеостаз збережено	0			
Помірне переважання ПСНС	-1	0,30	30	50
Виражене переважання ПСНС	-2	0,5	15	25

Індекс автономної рівноваги (ІАР = $АМ_о/ΔХ$, %/с) – вказує на співвідношення між активністю симпатичного і парасимпатичного відділів автономної нервової системи.

Вегетативний показник ритму (ВПР = $1/М_о*ΔХ$, у. о.) – дозволяє судити про вегетативний баланс з точки зору оцінки активності автономного контуру регуляції.

Показник адекватності процесів регуляції (ПАПР = $АМ_о/М_о$ (%/с)) – дозволяє судити про централізацію керування ритмом серця.

2.3. Дослідження нейро-гуморальних механізмів регуляції фізіологічних функцій у корів

Перша серія дослідів.

Досліди з вивчення нейрогуморальних механізмів домінанти лактації проводили на коровах-первістках української чорно-рябої молочної породи в зимово-весняний період протягом 1-3-го місяців лактації. Для цього вивчали зв’язок гуморальних факторів з реакцію корів різних типів ВНД на зовнішній антропогенний подразник, яким було доїння. Тварини перебували під постійним клінічним наглядом. При цьому враховували загальний стан, температуру тіла, частоту пульсу та дихання. Утримання корів прив’язне, годівля триразова, раціон однотипний протягом усього періоду досліду. Воду тварини отримували з автонапувалок. Доїння дворазове установкою з молокопроводом АДМ-8.

На основі проведених досліджень умовно-рефлекторної діяльності 67 корів було сформовано чотири дослідні групи тварин по п’ять найтиповіших представників визначених типів ВНД у кожній.

Перша група – тварини сильного врівноваженого рухливого (СВР) типу ВНД.

Друга група – тварини сильного врівноваженого інертного (СВІ) типу ВНД.

Третя група – тварини сильного неврівноваженого (СН) типу ВНД.

Четверта група – тварини слабкого (С) типу ВНД.

Друга серія дослідів.

Для вивчення характеру реакцій організму тварин з різними типами ВНД на дію хімічного, фізичного та біологічного чинників використовували:

– навантаження організму надмірними дозами нітратів (хімічний чинник)

– уведення в організм вакцини (антигенне навантаження)

– дія на організм технологічного фактора

Досліди проведені на клінічно здорових коровах української чорно-рябої молочної породи. Тварини перебували під постійним клінічним наглядом. Раціон тварин був однаковим протягом усього періоду досліду, годівля триразова. Воду корови одержували з автонапувалок.

З метою отримання об'єктивних і достовірних результатів основними вимогами під час дослідів були:

1) підбір та формування груп з клінічно здорових тварин;

2) дотримання впродовж усього періоду досліджень однакових умов годівлі та утримання тварин;

3) визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності у дослідних корів за однією методикою;

4) використання чіткої схеми дослідів протягом всього періоду: введення однакової токсичної дози нітратів, взяття крові через рівні інтервали часу, використання одних і тих же методів дослідження крові.

Для вивчення обміну речовин у тварин різних типів вищої нервової діяльності як у інтактному стані, так і під час впливу різних факторів, ми використали комплексний підхід, який включає в себе одночасне дослідження проб крові з різних судин.

Дослід складався з двох періодів: підготовчого та дослідного. У підготовчий період після виключення незаразних, інфекційних та інвазійних хвороб у тварин формували дослідні групи за типами вищої нервової діяльності по 7 голів у кожній групі (табл. 2.3).

Для моделювання хімічного стресу у тварин дослідної групи викликали гостре отруєння нітратами у день досліду після відбору крові із аорти (А) та зовнішньої яремної вени (ЯВ). Для цього тваринам орально вводили суміш, яка складалась із нітрату натрію ($NaNO_3$) та нітрату калію (KNO_3) в еквімолярних кількостях із розрахунку 0,35 г NO_3 на 1 кг маси тіла тварини у формі 10 %-вого водного розчину.

Вміст нітратів у кормах був у межах 0,2 мг% NO_3 на суху речовину раціону, що враховувалось нами при визначенні дози нітратів, яку задавали під час дослідів.

Після введення вказаних речовин спостерігали за розвитком реакції організму на їх вплив. Через 4 год. повторно відбирали зразки крові із названих судин для аналізу. Отримані проби крові транспортували в лабораторію в термосі при t^0 +4^{0}С.

Таблиця 2.3. Групи дослідних тварин різних типів вищої нервової діяльності

Група тварин	Тип вищої нервової діяльності (ВНД)	Інвентарний номер тварини
1	Сильний врівноважений рухливий (СВР)	98; 160;306;9826; 9843; 9894; 5359.
2	Сильний врівноважений інертний (СВІ)	16; 148; 9803; 9824; 9867; 9871; БН.
3	Сильний неврівноважений (СН)	14; 304; 366;9835; 9854; 9855; 9884.
4	Слабкий (С)	198; 308;633;1436; 9802; 9822; 9895.

Дослід із повторним моделюванням аналогічного хімічного стресу на цих тваринах здійснювали не раніше, як через 7 діб. Упродовж цього часу у тварин згідно з літературними даними нормалізуються всі біохімічні показники [250].

Досліди з вивчення особливостей перебігу біологічного стресу в корів залежно від типів ВНД проводили на 32-х клінічно здорових коровах 2-ї лактації української чорно-рябої молочної породи з різними типами ВНД, клінічно здорових щодо незаразних, інфекційних та інвазійних хвороб. Утримання та годівля корів були аналогічними в різних групах упродовж усього досліду, годівля триразова, відповідно до прийнятих норм. Воду тварини одержували з автонапувалок.

Для антигенного навантаження організму корів використовували рідку вакцину проти сибірки тварин із штаму 55 – суспензію живих спор безкапсульної авірулентної культури сибірки в 30%-вому розчині гліцерину, виготовленої Сумською біофабрикою 17.12.02, серія № 45, держконтроль 45, строк придатності – 2 роки. Вакцину вводили підшкірно в ділянці середньої третини шиї в об’ємі 1,0 мл. Шкіру перед уведенням дезінфікували 70 %-вим етиловим спиртом. Кров досліджували перед вакцинацією, на другу, сьому, чотирнадцяту, двадцять восьму і тридцять п’яту добу після введення вакцини.

2.3.1. Визначення динаміки гематологічних, біохімічних та імунологічних показників організму тварин різних типів вищої нервової діяльності за умови хімічного стресу.

Стан обміну речовин залежно від типу ВНД оцінювали за різницею показників крові, яка притікає до органів голови (А) і відтікає від неї (ЯВ). Позитивна артеріовенозна різниця (А-В) свідчить про те, що органи голови

та шиї поглинають метаболіти із притікаючої крові, негативна - про віддачу цих речовин у відтікаючу кров.

Перед та під час моделювання хімічного стресу у відібраних пробах крові тварин досліджували:

– кількість еритроцитів та лейкоцитів за допомогою апарата "Пікоскель" (Угорщина) відповідно до інструкції;

– вміст нітратів та нітритів за методом А.В. Вільнера (1974) в модифікації кафедри фармакології та патологічної фізіології Української сільськогосподарської академії (Г.О. Хмельницький та ін., 1995) [366];

– загальний білок – рефрактометрично, за допомогою приладу УРЛ [87, 297];

– вміст гемоглобіну – гемоглобін-ціанідним методом [234];

– кількість відновленого глютатіону визначали в безгемоглобіновому фільтраті крові з використанням реактиву Елмана [235];

– вміст аміаку і амідного азоту глютаміну – за А. Силаковою,

П. Корнюшенко [346];

– вміст сечовини – за допомогою тест–набору реактивів АО "Реагент" (Дніпропетровськ) згідно інструкції;

– кількість Т-лімфоцитів (Т-хелперів, Т-супресорів, Т-активних лімфоцитів), В-лімфоцитів – у тесті спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана (Е-РУК) [397];

– титр нормальних аглютинінів – методом аглютинації [397];

У період експерименту реєстрували також динаміку маси тіла корів (зважуванням) та місячного надою – шляхом проведення контрольних доїнь. Дослідження проб молока на вміст сухої речовини, жиру і білка проводили за допомогою приладу EKOMILK-M (Milk Analyzer Kam 98) згідно інструкції.

Для ендокринологічних і біохімічних досліджень кров відбирали із яремної вени вранці до доїння і годівлі та відразу після доїння з дотриманням правил асептики й антисептики. У одержаних зразках крові визначали вміст загального білка біуретовою реакцією, β-ліпопротеїдів за Бурштейном у модифікації Виноградової, загального холестерину за реакцією Лібермана-Бурхарда у модифікації Ілька, цукор крові глюкозооксидазним методом, активність аланін амінотрансферази і аспартат амінотрансферази кінетичним методом [215]. Визначення концентрації гормонів у сироватці крові проводили імуноферментним методом за допомогою приладу STAT FAX 2100 (Awareness technology Inc., США) згідно інструкції. Використовували наступні тест системи: ТТГ – Microwel Elisa Thyroid Stimulating Hormone (TSH) Enzyme Immunoassay Test Kit, каталожний № 3122; T_4 – Microwel Elisa Thyroxine Enzyme Immunoassay Test Kit, каталожний № 3149; T_3 – Microwel Elisa Triiodothyronine Enzyme Immunoassay Test Kit, каталожний № 3144; Інсулін – Insulin Elisa Kit, каталожний № 2935.

2.3.2. Методи вивчення особливостей перебігу біологічного стресу у корів різних типів вищої нервової діяльності

Оцінку особливостей реакції організму корів різних типів ВНД на антигенне навантаження проводили за характером зміни клінічного стану тварин, гематологічних, імунобіологічних й біохімічних показників. Було досліджено 192 проби крові.

Перед антигенним навантаженням і після нього у відібраних зразках крові тварин проводили визначення морфологічних, біохімічних та імунобіологічних показників:

– вміст гемоглобіну – гемоглобін-ціанідним методом [234];

– кількість Т-лімфоцитів (Т-хелперів, Т-супресорів, Т-активних лімфоцитів), В-лімфоцитів – у тесті спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана (Е-РУК) [397];

– титр нормальних аглютинінів – методом аглютинації [397];

– вміст загального білка – біуретовою реакцією [215];

– фракції білка – нефелометричним методом [215];

2.3.3. Дослідження системи гемостазу у корів за умов технологічного стресу

Систему зсідання крові у тварин різних типів ВНД вивчали перед та під час моделювання технологічного стресу – зміни умов утримання. У відібраних зразках крові корів проводили наступні дослідження:

– Протромбіновий час за R.M. Biggs, R.G. Macfarlane [428]. Принцип методу: при надлишку тромбопластину, оптимальному вмісті кальцію і фібриногену в плазмі, час утворення згустка в плазмі залежить від активності факторів II, VII, IX, X протромбінового комплексу. В реакційну суміш вводять тканинний тромбопластин і хлорид кальцію. Джерелом факторів протромбінового комплексу є досліджувана плазма.

– Тромбіновий час за A.J. Quick [528]. Принцип методу: визначається час зсідання цитратної плазми стандартною кількістю тромбіну. Введенням у реакційну суміш готового тромбіну ззовні блокуються перші дві фази зсідання крові, фізіологічний сенс яких зводиться до утворення тромбіну в процесі гемостазу. Це дозволяє результати дослідження співвідносити з фазою фібриноутворення, яка залежить від концентрації фібриногену і активності антикоагулянтів, головним чином антитромбінів в плазмі крові.

– Толерантність плазми крові до гепарину [33, 236]. Визначається час рекальцифікації плазми після впливу на неї гепарину.

– АПТЧ за J. Caen [433]. Метод базується на визначенні часу рекальцифікації безтромбоцитної плазми крові в умовах стандартизації контактної і фосфоліпідної активації процесу зсідання крові.

Зразки крові транспортували у термосі при температурі +4ºС.

2.4. Вивчення впливу автономної нервової системи на фізіологічні процеси в організмі тварин

З метою встановлення ролі АНС у функціонуванні організму тварин та її зв’язку з ВНД проводили досліди у ТОВ ”Пустовіти”, Миронівського

району, Київської області. В період підготовки до досліду проводили підбір тварин. Корів відбирали так, щоб на початок досліду вони не були тільними. Аналізували диспансерні дані піддослідних тварин, проводили клінічний їх огляд та гематологічні дослідження. Для досліду були відібрані 18 корів однієї породи, 2-ї лактації, клінічно здорові. Тривалість дослідного періоду – 3 міс.

Збудливість АНС визначали за результатами тригеміновагального тесту [68, 226]. Цей рефлекс характеризує взаємозв'язок роботи серця з іншими органами, а саме рецепторним апаратом зорового аналізатора – очним яблуком. Рефлекторна дуга цього рефлексу містить трійчастий (*trigeminus*) і блукаючий (*vagus*) нерви.

Визначення тонусу АНС у тварин проводили безпосередньо в приміщенні ферми. Тварини під час проведення досліду знаходились у звичайному для них оточенні. Це дозволяло не порушувати режим утримання і годівлі, що виключає неспецифічні стресові ситуації.

Випробування здійснювали тільки у клінічно здорових тварин, тому напередодні визначали клінічний статус: вимірювали температуру тіла, частоту пульсу і дихання, проводили лабораторні дослідження крові. Визначення тонусу автономної нервової системи у молодняку великої рогатої худоби можна здійснювати у віці від 5 місяців, у залежності від фізичного розвитку тварини. Це дозволяє здійснювати відбір тварин "на плем'я" і на відгодівлю. Доцільно здійснювати додаткове визначення тонусу АНС у тварин, яких залишили у відтворне стадо після першого отелення.

Годівля і напування тварин здійснювалася відповідно до прийнятих у господарстві норм. Доїння тварин проводилося без змін.

Досліди з визначення тонусу АНС починали зранку, з початком роботи на фермі. В приміщення для дослідів заборонявся доступ стороннім особам.

До участі в досліді залучалася особа, яка доглядає за тваринами.

Всі результати досліду заносили в протокол, який був основним документом, що підтверджує правильність визначення тонусу АНС у даної тварини. Протоколи можуть служити основою для ведення селекційно-племінної роботи, при наданні лікувальної допомоги захворілій тварині, проведенні профілактичних заходів і т.д.

Визначення тонусу автономної нервової системи при відповідних умовах можна здійснювати в будь-яку пору року.

Для проведення досліду залучали двох помічників: один підраховував кількість скорочень серця (пульс), а другий – засікав час за допомогою секундоміра, натискав на очні яблука та реєстрував отримані дані.

За пульсом тварини підраховували частоту скорочень серця за хвилину. Далі помічник великими пальцями рук несильно натискав на очні яблука протягом 5 с і знову підраховував пульс. При цьому робота серця змінюється. На кожній тварині підрахунок пульсу проводили до та після подразнення очних яблук тричі, для одержання середнього значення. Якщо серце прискорить свою роботу більш ніж на чотири цикли за хвилину, то це свідчить про підвищений тонус симпатичних нервів. Така тварина належить

до симпатикотоніків. Навпаки, коли частота пульсу зменшилася більш ніж на чотири цикли, – тварина вважається ваготоніком. В неї підвищений тонус парасимпатичної нервової системи, яку представляє блукаючий нерв. Якщо діяльність серця не змінилась або змінилась незначно (±4 цикли) така тварина є нормотоніком, тобто тонус згаданих вище нервових систем майже однаковий.

Із крові, відібраної у кількості 10 мл із яремної вени і доставленої в лабораторію протягом 2 год. від моменту забору, одержували сироватку шляхом центрифугування при 1500 об/хв. протягом 7 хв.

Визначали гематологічні і біохімічні показники крові:

– кількість лейкоцитів – за загальноприйнятою методикою в камері Горяєва [234];

– вміст гемоглобіну – фотометрично за допомогою трансформуючого розчину [215];

– ШОЕ – за Панченковим, із застосуванням 5%-вого розчину цитрату натрію [215];

– для виведення лейкоцитарної формули я мазки крові фарбували за Романовським-Гімза, фіксацію мазків здійснювали за Май-Грюнвальдом.

Біохімічні дослідження крові проводили із застосуванням напівавтоматичного біохімічного аналізатора "RA–50", полум'яного фотометра ПМФ-1 та тест систем фірми "HUMAN".

В сироватці крові визначали:

– вміст загального білка – за біуретовою реакцією [215];

– вміст альбумінів та глобулінів – нефелометричним методом [215];

– активність трансаміназ, АЛТ та АСТ – фотометрично із застосуванням субстрактних розчинів [235];

– вміст основних електролітів K^+ та Na^+ – методом полум'яної фотометрії [235];

– вміст Ca^{2+} – фотометрично [126].

Для визначення зв'язку АНС з показниками ВНД вивчали типологічні особливості нервової системи за описаною вище методикою [99, 306].

2.5. Вивчення ефективності дії біологічно активних речовин на резистентність і продуктивність тварин в умовах дії стресових факторів.

Застосування синтезованих біологічно активних речовин досліджували в ТОВ «Гейсинське» Ставищенського району Київської області.

Визначення ефективності застосування мінеральної кормової добавки у вигляді подвійного гідрофосфату кобальту-магнію складу $Co_{0,83}Mg_{0,17}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ проводили на дійних коровах методом груп-аналогів. Для досліду підібрали 5 груп корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 8 голів у кожній. У дослідних варіантах досліджувану добавку згодовували в суміші з концентрованими кормами протягом 30 днів. Тварини 1 групи одержували крім основного раціону 20 мг, 2 групи – 40 мг, 3 групи – 60 мг, 4 групи – 80 мг твердого розчину

дигідрофосфату кобальту-магнію на 1 кг сухої речовини раціону. Раціон корів 5 (контрольної) групи залишали без змін.

Для визначення ефективності згодовування твердого розчину гідрофосфату мангану-кобальту складу $Mn_{0,8}Co_{0,2}HPO_4 \cdot 3H_2O$ підібрали 4 групи корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 8 голів у кожній. У дослідних варіантах досліджувану добавку згодовували в суміші з концентрованими кормами протягом 30 днів. Аналіз конкретного раціону для піддослідних тварин показав, що в ньому існує певний дефіцит мангану, кобальту і фосфору. У відповідності з цим, визначали добові дози досліджуваної добавки. Тварини 1 групи одержували крім основного раціону 80 мг, 2 групи – 100 мг, 3 групи – 120 мг твердого розчину гідрофосфату мангану-кобальту на 1 кг сухої речовини раціону. Раціон корів 4 (контрольної) групи залишали без змін.

Дослідження ефективності згодовування твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку із загальною формулою $Mg_{1-x}Zn_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($0<x<1,00$) проводили на 4-х групах корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 8 голів у кожній. У дослідних варіантах добавку згодовували в суміші з концентрованими кормами протягом 30 днів. Аналіз конкретного раціону для піддослідних тварин показав, що в ньому існує певний дефіцит магнію, цинку і фосфору. У відповідності з цим, визначили добову дозу досліджуваної добавки. Зауважимо, що її формула дозволяє змінювати вміст інгрідієнтів. У зв’язку зі значним дефіцитом цинку в раціоні піддослідних тварин остаточна формула твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку для застосування в умовах ТОВ «Гейсинське» Ставищенського району Київської області мала такий вигляд: $Mg_{0,1}Zn_{0,9}(HPO_4)_2 \cdot 2H_2O$. Це означає, що в 1 г речовини міститься 8 мг магнію, 201,2 мг цинку та 107,2 мг фосфору. Відповідно до розрахунків складу раціону, тварини 1 групи одержували крім основної годівлі 100 мг, 2 групи – 120 мг, 3 групи – 140 мг твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку на 1 кг сухої речовини раціону. Раціон корів 4 (контрольної) групи залишали без змін.

Дослідження ефективності згодовування залізовмісної мінеральної кормової добавки, що містить $Mg_{0,5}Mn_{0.5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ та $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, проводили на 4-х групах корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 8 голів у кожній. У дослідних варіантах добавку згодовували в суміші з концентрованими кормами протягом 30 днів. Тварини 1 групи одержували 2,5 мг, 2 групи – 5,0 мг, 3 групи – 7,5 мг, 4 групи – 10,0 мг залізовмісної мінеральної кормової добавки на 1 кг маси тіла на добу. Корови 5 (контрольної) групи вказаної добавки не одержували.

Мінеральну кормову добавку у вигляді двозаміщеного фосфату кобальту-цинку складу $Co_{0,77}Zn_{0,23}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ вивчали на дійних коровах. Для досліду підібрали 5 груп корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 5 голів у кожній. У дослідних варіантах добавку згодовували в суміші з концентрованими кормами протягом 30 днів. Тварини 1 групи одержували крім основного раціону 20 мг, 2 групи – 30 мг, 3 групи –

40 мг, 4 групи – 50 мг двозаміщеного фосфату кобальту-цинку складу на 1 кг сухої речовини раціону. Раціон корів 5 (контрольної) групи залишали без змін.

Рівень умовно-рефлекторної діяльності тварин аналізувли за показниками утворення рухово-харчових умовних рефлексів у тварин за методикою Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової [99, 306]. Рівень резистентності великої рогатої худоби оцінювали за відносною кількістю у їх крові Т-лімфоцитів – у тесті спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана (Е-РУК) та В-лімфоцитів у тесті спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана (ЕАК-РУК) за В.Ю. Чумаченком та ін. [397].

Рівень продуктивності піддослідних корів контролювали за даними зоотехнічної служби господарства.

2.6. Статистичний аналіз результатів досліджень

Статистичну обробку одержаних результатів досліджень проводили за методом Е.В. Монцевічюте-Ерінгене [289] та з використанням пакету аналізу даних Microsoft Excel [244]. Статистичну обробку ЕКГ проводили методом математичного аналізу серцевого ритму – варіаційної пульсометрії [30]. Для статистичної обробки результатів дослідження параметрів зсідання крові проводили порівняльну оцінку значень двох вибірок і перевірку значимості нульової гіпотези на різних рівнях за допомогою t-критерію Стьюдента; визначення кореляції між зміною досліджуваного параметра коагулограми та типологічним параметром вищої нервової діяльності [244].

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЗМУ КОРІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВПЛИВ СТРЕС-ФАКТОРІВ

3.1. Особливості вищої нервової діяльності у піддослідних тварин

У процесі дослідження типів умовно-рефлекторної діяльності у великої рогатої худоби віком 10-12 міс. з використанням позакамерної методики [270] на основі вчення І.П. Павлова про типи вищої нервової діяльності при досліджені орієнтувального рефлексу на телицях нами було встановлено наступне:

– у зовнішньому прояві орієнтувального рефлексу для тварин сильних типів ВНД характерною ознакою є висока концентрація основних нервових процесів (гальмування і збудження). Навіть при вузькому діапазоні обстеження площі підлоги, тварини цих типів досить ретельно обстежували і обнюхували це приміщення;

– у тварин слабкого типу зовнішній прояв орієнтувального рефлексу був різним. У деяких тварин проявлялося безумовне гальмування: вони довго, інколи протягом 10 хв., стояли на місці не рухаючись. Інші ж тварини робили багато рухів, у всіх діапазонах рефлексу безцільно бродили приміщенням. Концентрація нервових процесів у них виявлялась недостатньо.

За результатами досліджень орієнтувального рефлексу було встановлено, що тварини сильних типів ВНД більш активні, ніж тварини слабкого типу.

При вивченні типів вищої нервової діяльності у телиць на основі показників орієнтувального та харчового рефлексу нами отримані наступні результати:

– тварини сильного врівноваженого рухливого типу ВНД швидко і спокійно реагували на подразнення, спокійні при зміні обставин, ознак зовнішнього гальмування зовні не проявляли, у них легко виробляли умовні рефлекси. Кількість підходів до годівниці як у досліді із закріпленням, так і в досліді зі згасанням харчового рефлексу однакова або більша чи менша на одну одиницю. Кількість приучень невелика. Ці показники характеризують силу основних нервових процесів, їх рухливість і врівноваженість у тварин цього типу ВНД;

– тварини сильного врівноваженого інертного типу ВНД спокійні за будь-якої зміни обставин, на подразнення реагували спокійно і повільно, зовнішнього гальмування не виявляли, умовні рефлекси дуже стійкі, але вони проявлялися не відразу. Кількість підходів до годівниці при закріпленні була більшою на два й більше, ніж при згасанні харчового рефлексу. Для тварин цього типу характерна мала рухливість нервових процесів, їх інертність. Саме тому у них повільно, при великій кількості приучень чи закріплень відбувалося вироблення позитивного харчового умовного рефлексу. При

визначенні цього типу ВНД необхідно враховувати суму чисел привчання і закріплення харчового рефлексу. Вона, звичайно, буває великою. У деяких тварин у період закріплення харчовий умовний рефлекс швидко гальмується. Ці показники засвідчують про сильні, врівноважені, але малорухливі нервові процеси;

– тварини сильного неврівноваженого типу ВНД легко збуджувалися, особливо на зміну умов утримання, у них легко вироблялися позитивні умовні рефлекси, але гальмівні рефлекси утворювалися надзвичайно важко і нестійкі. Кількість підходів до годівниці в досліді із згасанням рефлексу була більшою на 4 і більше, ніж у досліді із закріпленням харчового рефлексу. Це засвідчує неврівноваженість процесів збудження та гальмування і вказує на відносне переважання процесів збудження, а також на недостатність гальмівного процесу;

– тварини слабкого типу ВНД в'ялі і флегматичні, для них характерне зовнішнє гальмування на зміну умов утримання, тварини насторожені, пригнічені, рухалися повільно із зупинками, орієнтувальна реакція у них пригнічена зовнішнім гальмуванням, харчовий умовний рефлекс у досліді не виробляється.

На початку дослідів більшість тварин цього типу не обнюхували і не їли хліб; інші ж поїдали хліб, стоячи на місці, а до годівниці не підходили. У деяких тварин слабкого типу період привчання підходу до годівниці був дуже тривалим. Тільки після тривалого привчання тварини поїдали хліб, стоячи на місці, але лише у деяких із них виробився підхід до годівниці. Отже, така поведінка свідчить про те, що у тварин цього типу ВНД переважає слабкість процесів збудження і гальмування.

3.1.1. Результати дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності корів за методикою, модифікованою нами.

Формування системи умовних рефлексів, які забезпечують високу точність, чіткість та витонченість реакцій у пристосуванні тваринного організму до оточуючого середовища з метою його самозбереження та відродження – найважливіше досягнення еволюції, яке закріпилося за організмом ссавців завдяки ускладненню структури головного мозку та вдосконаленню вищої нервової діяльності. Тип ВНД суттєво впливає на життєдіяльність організму тварин, функціонування органів та систем, визначаючи тим самим індивідуальні особливості даного організму [99, 306].

Для вивчення співвідношення основних процесів збудження і гальмування у центральній нервовій системі та подальшого формування дослідних груп тварин за типами ВНД нами проведені дослідження умовно-рефлекторної діяльності у 59 корів.

Для тварин СВР типу ВНД характерне швидке пристосовування до поїдання корму з миски, вони зразу енергійно їли корм, уважно слідкували за підходами експериментатора. Рухи впевнені, чіткі. Досить активні, іноді вставали передніми кінцівками в годівницю. Поведінка при переробці й

згасанні умовних харчових рефлексів спокійна. На несподіваний звуковий подразник не реагували або реакція дуже слабка – ледь здригалися, моргали. Під час експерименту робили дві переробки за день. Згасання наставало досить швидко, після 6 непідкріплень рефлексу. Найбільш типовими реакції СВР типу встановлені у корів: інв. № 0502, інв. №, інв. № 0565, та інв. № 0533.

Корови СВІ типу проявляли себе під час випробувань деякою мірою подібно до тварин СВР типу, але були трохи мляві, робили одну або жодної переробки за добу. Відволікалися на інші подразники (чухалися, лизали годівницю, спостерігали за діями інших корів). Згасання харчового умовного рефлексу відбувалося у них повільніше – 18 непідкріплень. Типовими представниками СВІ типу були корови інв. № 0479, інв. № 0595, інв. № 0583, інв. № 0571 та інв. № 0578.

У корів сильного неврівноваженого типу ВНД досить швидко привчалися до харчового подразника. Тварини їли швидко, але поводили себе неспокійно. Постійно відволікалися на поведінку сусідніх корів, відганяли їх, лизали годівницю, облизувалися, виривали миску у експериментатора. Під час випробування відмічена непостійність у переробках, у перший день могли зробити дві, а наступного дня ні жодної. Згасання харчового умовного рефлексу відбувалося після 20–30 непідкріплень. При впливі сильного звукового подразника тварини моргали, відводили голову, але їсти не переставали. Представниками СН типу були корови інв. № 0541, інв. № 0549, інв. № 0481, інв. № 0540, інв. № 0521.

Таблиця 3.1. Показники умовно-рефлекторної діяльності у корів, у. о, M±m, n=5

Типи ВНД	Сила	Врівноваженість	Рухливість
СВР	2,9±0,1	2,7±0,2	2,9±0,1
СВІ	2,4±0,2	2,3±0,2	1,0±0,0
СН	2,3±0,2	1,1±0,1	1,4±0,3
С	1,0±0,0	1,4±0,3	1,4±0,3

Тварини слабкого типу ВНД зовсім або дуже довго не привчалися до нового харчового подразника, відмовлялися їсти корм з миски і навіть з годівниці. При підході експериментатора відходили у глиб стійла. Під час випробування відмічали гіперсалівацію, акти сечовиділення та дефекації. Не робили жодної переробки. Згасання умовного харчового рефлексу відбувалося по-різному, залежно від співвідношення процесів збудження та гальмування у кожної корови. Реакція на звуковий подразник сильна –

відводили голову та відходили у глиб стійла, відмовлялися поїдати корм. До слабкого типу були віднесені корови інв. № 0464, інв. № 0482, інв. № 0537, інв. № 0559, інв. № 0509.

Таким чином, за результатами проведених випробувань з визначення основних типів ВНД нами були сформовані 4 дослідні групи тварин за такими основними типами ВНД: 1 – сильний врівноважений рухливий, 2 – сильний врівноважений інертний, 3 – сильний неврівноважений, 4 –слабкий (табл. 3.1).

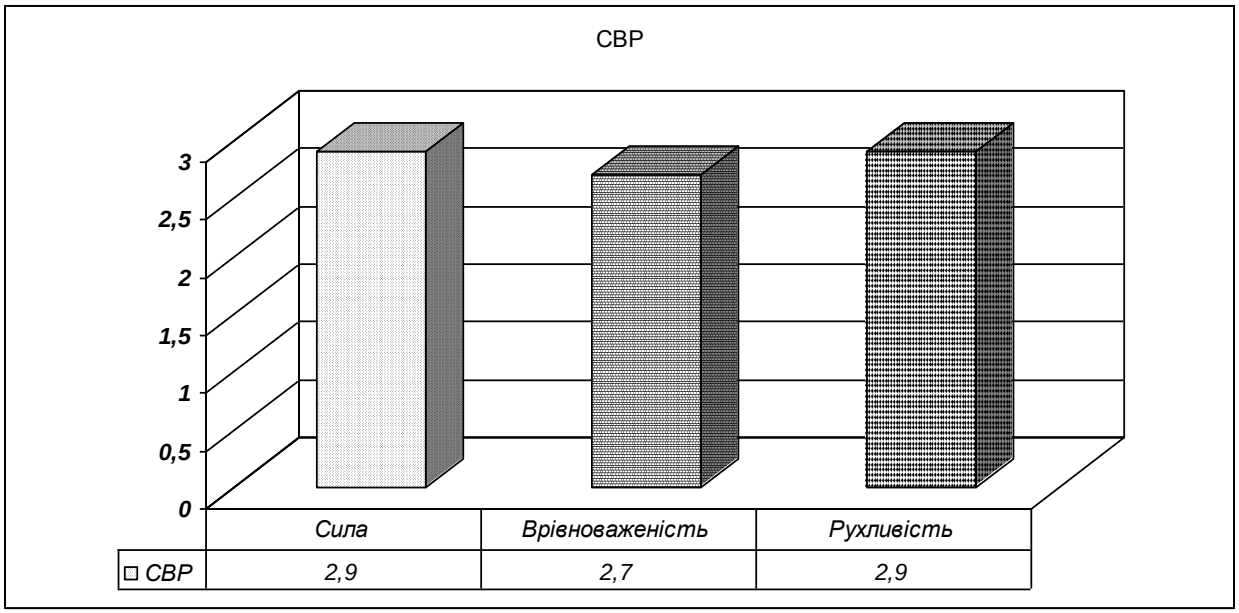

Рис. 3.1. Показники умовно-рефлекторної діяльності корів сильного врівноваженого рухливого типу.

Для тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД сила нервових процесів становила 2,9±0,1 у. о., врівноваженість – 2,7±0,2 у. о., рухливість – 2,9±0,1 у. о. (рис. 3.1).

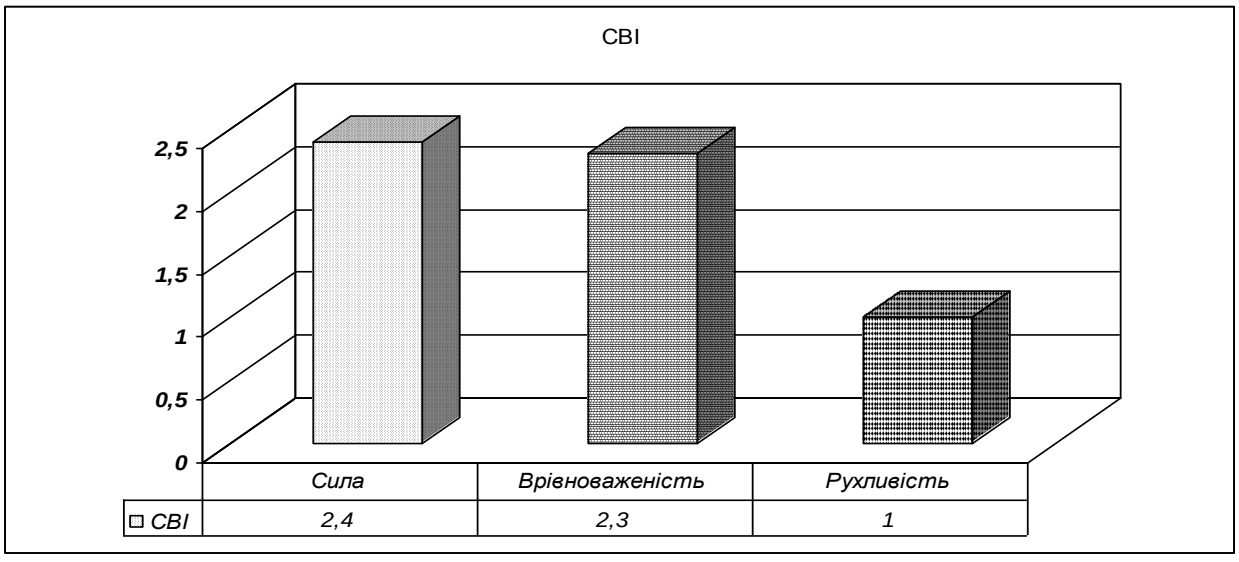

Рис. 3.2. Показники умовно-рефлекторної діяльності корів сильного врівноваженого інертного типу.

У тварин сильного врівноваженого інертного типу ВНД сила нервових процесів становила 2,4±0,2 у. о., врівноваженість – 2,3±0,2 у. о., рухливість – 1,0±0,0 у. о. (рис. 3.2).

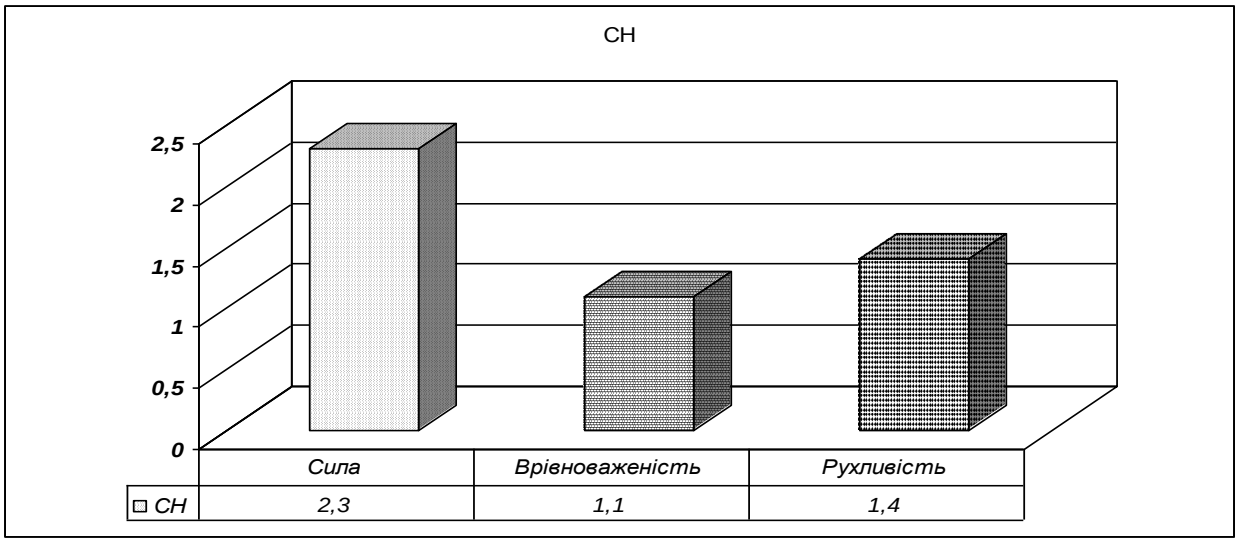

Рис. 3.3. Показники умовно-рефлекторної діяльності корів сильного неврівноваженого типу.

У корів сильного неврівноваженого типу ВНД сила нервових процесів становила 2,3±0,2 у. о., врівноваженість – 1,1±0,1 у. о., рухливість – 1,4±0,3 у. о. (рис. 3.3).

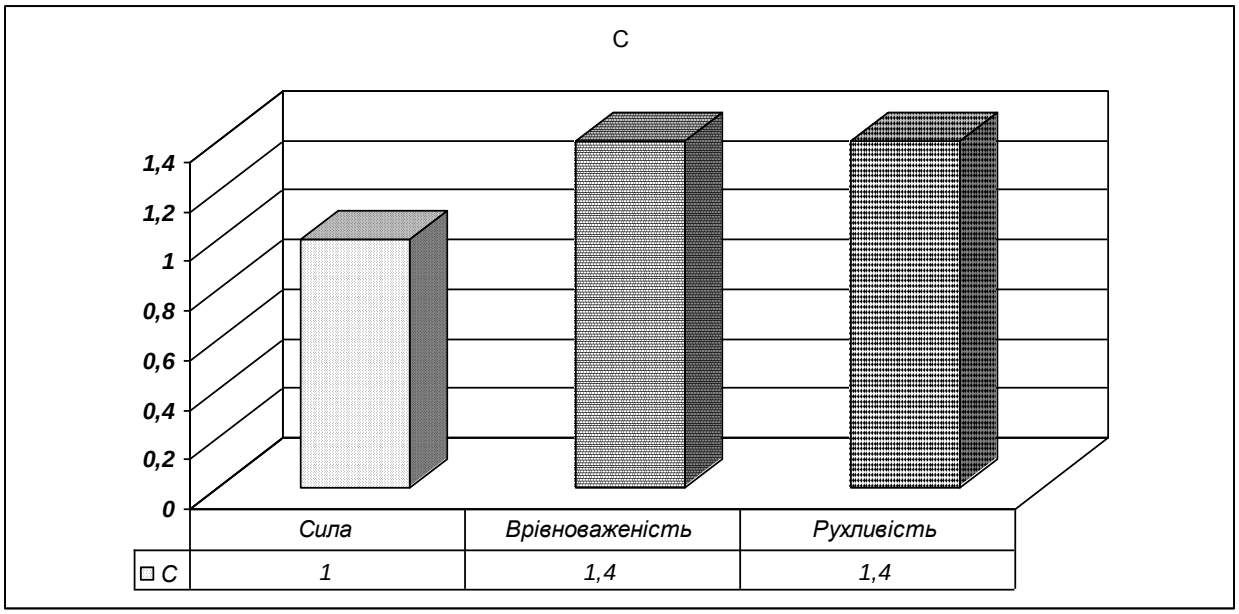

Рис. 3.4. Показники умовно-рефлекторної діяльності корів слабкого типу ВНД.

Для корів слабкого типу показники умовно-рефлекторної діяльності становили: сила нервових процесів – 1,0±0,0 у. о., врівноваженість та рухливість – по 1,4±0,3 у. о. (рис. 3.4).

3.2. Нейроендокринна регуляція фізіологічних процесів в організмі корів залежно від типу вищої нервової діяльності

3.2.1. Результати електрофізіологічних досліджень

Під час лактації процес інтеграції в діяльності організму як єдиного цілого відбувається в корі головного мозку на основі підкоркових представництв від відповідних органів і систем. В організмі всі сторони цієї діяльності у відповідний період приведені до гармонічного підпорядкування загальним інтересам і направлені на забезпечення лактаційної домінанти. А.М. Голіков та співавтори при проведенні електроенцефалографічних досліджень виявили зв'язок між ритмами біострумів головного мозку корів і показниками їх молочної продуктивності, який характеризує ступінь домінанти лактації [73]. В той же час, як свідчать аналіз літературних джерел і результати наших досліджень існує досить значна залежність між молочною продуктивністю та типологічними особливостями вищої нервової діяльності.

У доступній нам літературі ми не виявили даних про дослідження електричної активності головного мозку у корів із різним типом вищої нервової діяльності як у стані відносного спокою так і в зв'язку з лактаційною діяльністю.

Враховуючи це ми провели спочатку реєстрацію фонової біоелектричної активності кори головного мозку корів. У стані відносного фізіологічного спокою, в потиличних ділянках черепа у представників різних типологічних груп ЕЕГ проявляється у формі домінування α-, β-чи θ-ритмів (рис. 3.5).

При аналізі ЕЕГ, яку ми реєстрували у стані відносного спокою, встановлені відмінності біострумів головного мозку корів із різними типологічними характеристиками нервової системи. Отримані результати проілюстровані рис. 3.6 і наведені в табл. 3.2.

Установлено, що у корів із сильними нервовими процесами домінуючим на ЕЕГ був альфа-ритм, який становив 34,8±2,24 % (lim = 30–39%), а тварини зі слабкими нервовими процесами характеризувалися незначною його часткою – 26,8±1,26% (lim = 24–29%). У корів із сильними врівноваженими нервовими процесами доля тета-ритму на ЕЕГ складала 23,6±1,2% (lim = 22–26%), в той час як у представників сильного неврівноваженого типу – тільки 19,6±0,80% (lim = 17–21%).

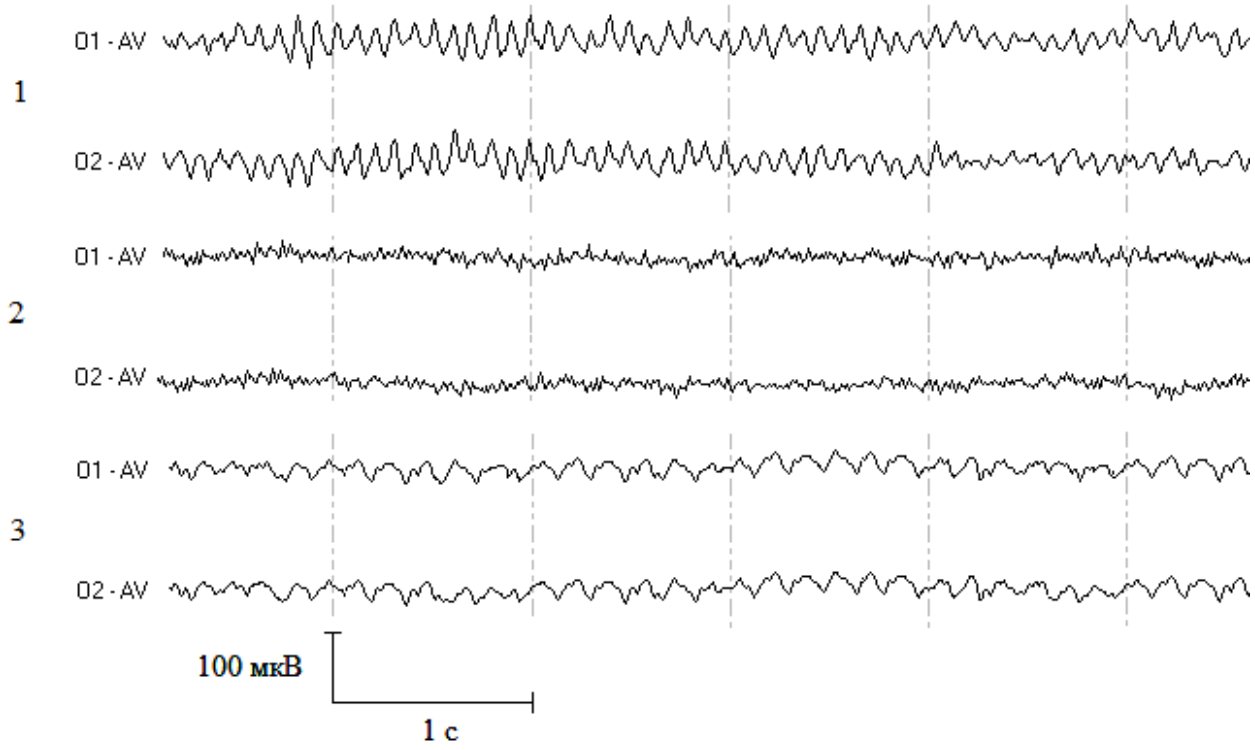

Рис. 3.5. Характер біоелектричної активності кори головного мозку корів (1 – α-ритм, 2 – β-ритм, 3 – θ-ритм)

Для виявлення зв'язку електричної активності головного мозку з типологічними особливостями нервової діяльності нами був проведений кореляційний аналіз.

Діапазон спектру домінуючих частот на ЕЕГ корів слабкого типу ВНД знаходився в ділянці бета-ритму, і складав 31,2±1,61% (lim = 28–34%). На відміну від них у тварин сильних типів цей показник досягав максимально лише 27% (lim = 16–27%).

Статистичний аналіз виявив найбільш вірогідну кореляцію сили та врівноваженості нервових процесів тварин з часткою альфа-, бета- та тета-ритмів ЕЕГ (рис. 3.6). Коефіцієнт кореляції між силою коркових процесів та долею альфа-ритму на ЕЕГ був $r = 0,80$ при $p<0,001$, тета-ритму – $r = 0,55$ при $p<0,01$, бета-ритму – $r = -0,83$ при $p<0,001$. Коефіцієнт кореляції між величиною врівноваженості нервових процесів і часткою тета-ритмів ЕЕГ досягав $r = 0,66$ ($p<0,01$).

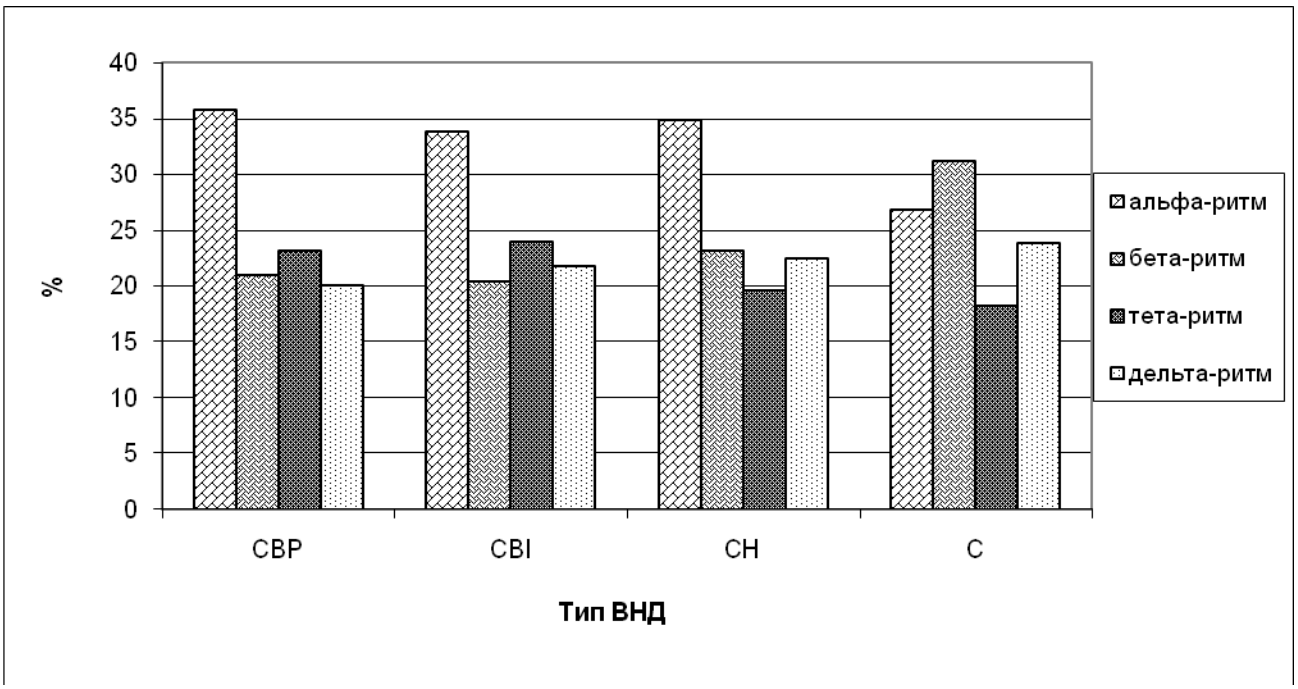

Рис. 3.6. Розподіл основних ритмів ЕЕГ у піддослідних корів у стані відносного спокою

Суттєвий вплив на величину альфа- і бета-ритму у проведених нами дослідженнях мала сила нервових процесів, відповідно $\eta = 65$ і $\eta = 69$ з високим ступенем вірогідності ($p<0,001$). Вплив врівноваженості на частку тета-ритму була на рівні $\eta = 64$ при $p<0,001$.

Таким чином, проведені дослідження та статистичний аналіз їх результатів показали, що за показниками ЕЕГ можна швидко та без застосування дорогих реактивів і травмування тварин встановити типологічні особливості вищої нервової діяльності. Ці положення лягли в основу розробленого та запатентованого нами способу визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності у великої рогатої худоби (Деклараційний патент на корисну модель № 16028); який характеризується такими положеннями: – якщо частка альфа-ритму на ЕЕГ знаходиться на рівні 30 % – тварину відносять до сильного типу ВНД, а менше цієї величини – до слабкого типу ВНД; – якщо частка тета-ритму на ЕЕГ становить 22 % – у тварини врівноважені нервові процеси, а якщо нижче цієї межі – неврівноважені.

При вивченні домінанти молоковіддачі під час машинного доїння були встановлені характерні зміни ЕЕГ у корів різних типів ВНД (табл. 3.2).

В усіх піддослідних тварин за результатами експериментальних даних, завжди було характерним домінування на ЕЕГ високочастотних низькоамплітудних (14-23 Гц, до 20 мкВ) ритмів – реакція активації. Це – показник умовноорієнтувальної реакції, що включає латентний період рефлексу молоковіддачі, а саме підготовку корів і початкову стадію доїння. В цей час ми реєстрували підвищення електроміографічної активності.

Таблиця 3.2. Розподіл основних ритмів ЕЕГ у піддослідних корів різних типів ВНД, %, M±m, n=5

Діапазон активності	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Відносний спокій				
альфа	35,8±1,1	33,8±1,4	34,8±1,7	26,8±1,3
бета	21,0±1,3	20,4±1,7	23,2±1,6	31,2±1,6
тета	23,2±0,7	24,0±0,8	19,6±0,8	18,2±1,3
дельта	20,0±0,5	21,8±0,9	22,4±0,8	23,8±0,9
Рефлекс молоковіддачі				
альфа	34,8±0,9	31,2±1,2	35,8±1,9	10,8±1,6**
бета	19,2±1,2	19,0±1,3	24,6±1,6	60,4±2,2**
тета	24,6±1,0	27,4±1,0*	18,6±0,6	4,6±1,5**
дельта	21,4±1,1	22,2±1,1	21,0±2,0	24,2±2,4

Примітка. * – $p<0,05$, ** – $p<0,001$, порівняно з показниками спокою

Внаслідок дії доїльних стимулів у другий період у корів відбувалися етологічні реакції, знижувалася амплітуда ЕМГ, а також спостерігалися зміни біоелектричної активності мозку, які характеризували ступінь домінанти молоковіддачі у корів різних типів вищої нервової діяльності. У якості прикладу наводимо дві ЕЕГ корів, які є найбільш яскравими представниками СВР та слабкого типів ВНД.

У корів сильних типів нервової системи на ЕЕГ домінуючою стала активність альфа-діапазону та більш повільних ритмів (рис. 3.7, табл. 3.2).

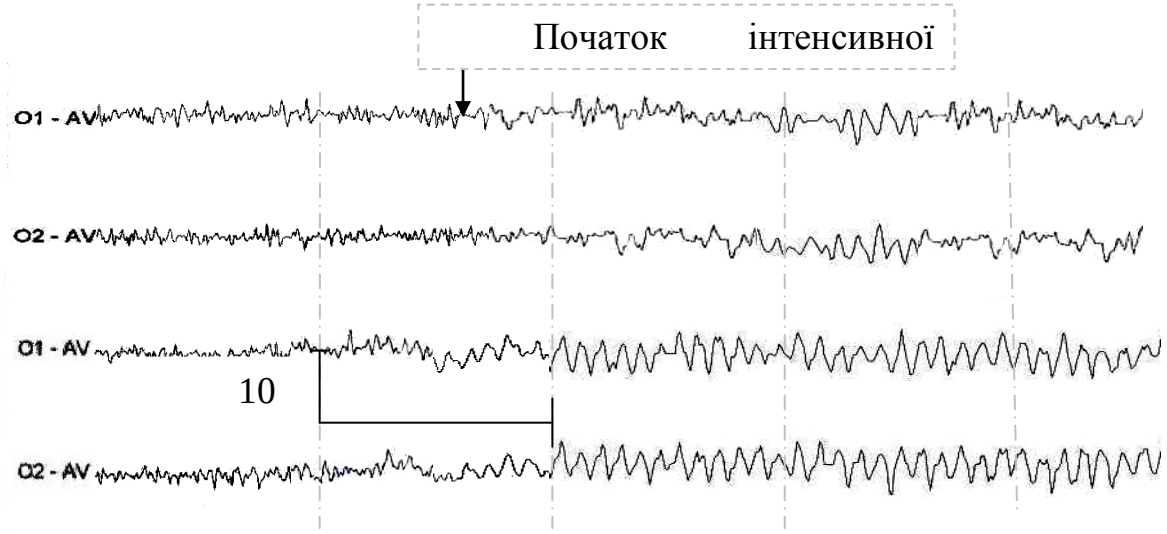

Рис. 3.7. Зміни ЕЕГ у корів під час машинного доїння

Під час рефлексу молоковіддачі для корів(крім слабкого типу ВНД) характерною була ЕЕГ, подібна до стану відносного фізіологічного спокою. У цих тварин порівняно зі станом відносного фізіологічного спокою, установлений нижчий відсоток альфа- і тета-активності відповідно на 16% ($p<0,001$) і 13,6% ($p<0,001$) та вищий бета-активності – на 29,2% ($p<0,001$).

У корів, які характеризувались інертними корковими процесами, встановлений вірогідно вищий відсоток тета активності на 3,8% ($p<0,05$).

Сумарна біоелектрична активність головного мозку порівняно зі станом відносного спокою у корів інших типологічних груп була незначною. Дана інформація свідчить про подібний рівень регулятивних процесів нервової системи у корів сильних типів вищої нервової діяльності як під час рефлексу молоковіддачі, так у стані відносного фізіологічного спокою.

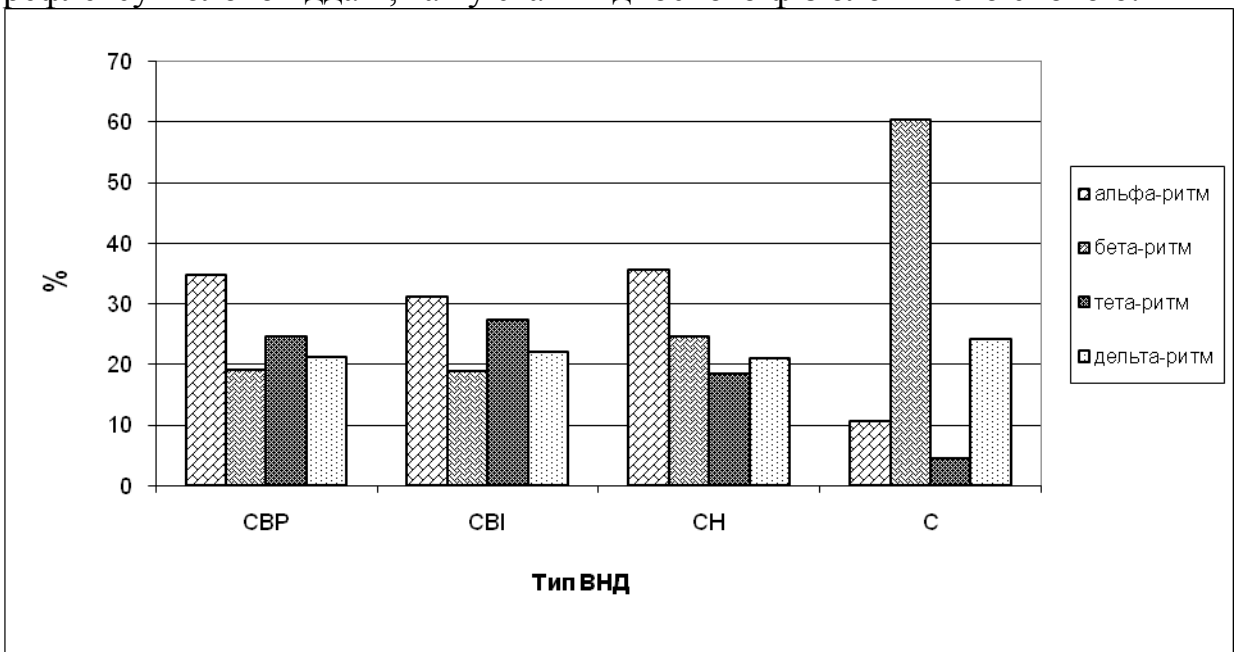

Рис. 3.8. Розподіл основних ритмів ЕЕГ у піддослідних корів під час рефлексу молоковіддачі

Таким чином, сила і, меншою мірою, рухливість нервових процесів впливають в основному на зміни у розподілі основних частот під час доїння корів у порівнянні зі станом відносного спокою.

Помічена суттєва різниця у розподілі домінуючих ритмів у корів різних типів ВНД під час рефлексу молоковіддачі (рис. 3.8): у ЕЕГ тварин із сильними корковими процесами домінуючим був альфа-ритм (33,8±2,3%, lim = 29–39%), а сумарний відсоток хвиль альфа- і тета-діапазону був вірогідно вищий порівняно з тваринами слабкого типу ВНД.

У інших тварин на ЕЕГ діапазон спектру домінуючих частот був зміщений у бік високочастотних бета-хвиль (60,4±2,2%, lim = 57–66%).

Альфа-ритм у корів слабкого типу ВНД становив у середньому 10,8±1,6% (lim = 9–14%) і був нижчим відносно тварин СВР типу на 24% ($p<0,001$), СВІ – на 20,4% ($p<0,001$) та СН – на 24,6% ($p<0,001$).

Різниця у відсотку хвиль бета-ритму між групами тварин із сильними та слабкими нервовими процесами становила 39,5% ($p<0,001$). У найбільш демонстративному вигляді цю різницю проілюстровано на рис. 3.9 між коровами крайніх (СВР і С) типів ВНД.

Одночасно виявлена вірогідна різниця у бета- і тета-діапазонах між тваринами сильного врівноваженого та сильного неврівноваженого типів. У корів СН типу ВНД відсоток бета-ритму в ЕЕГ був вищим на 5,5% ($p<0,05$) порівняно з представниками сильних врівноважених типів, а відсоток тета-ритму – нижчим на 5,3% ($p<0,05$).

Для підтвердження зв'язку типологічних особливостей нервової діяльності корів з біоелектричною активністю головного мозку, яка характеризує ступінь домінанти під час доїння, нами був проведений кореляційний аналіз (рис.3.9).

Статистичні розрахунки дозволили виявити, що у тварин у період домінанти молоковіддачі найтісніша залежність відмічалася між силою нервових процесів і відсотком альфа-, бета- та тета-ритмів ЕЕГ, а також врівноваженістю і тета-ритмом.

Було встановлено, що існує пряма високовірогідна залежність між силою коркових процесів та часткою в ЕЕГ альфа- ($r = 0,87$, $p<0,001$) і тета-ритму ($r = 0,76$, $p<0,001$), а також негативна – між силою і відсотком бета-ритму ($r = -0,86$ $p<0,001$). Пряму середньовірогідну залежність відмічено між величиною врівноваженості нервових процесів корів і долею тета-ритмів на ЕЕГ ($r = 0,58$, $p<0,01$).

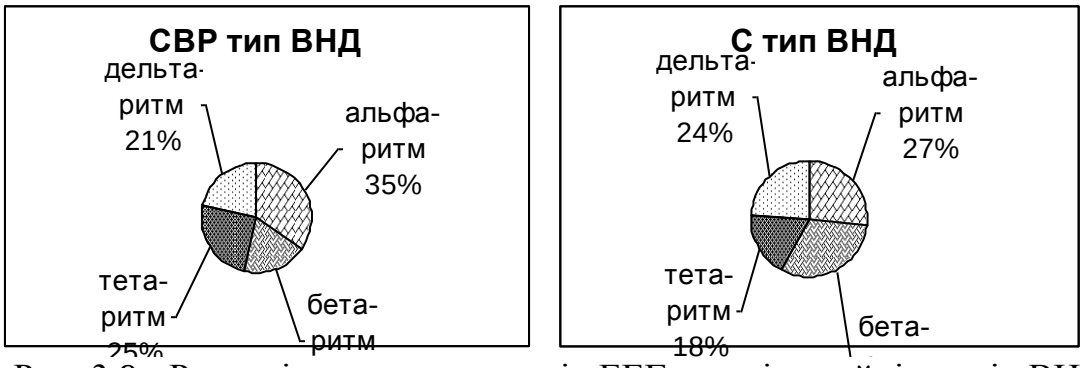

Рис. 3.9. Розподіл основних ритмів ЕЕГ у корів крайніх типів ВНД під час рефлексу молоковіддачі

Найбільший вплив на величину альфа- і бета-ритму в наших дослідженнях мала сила нервових процесів, відповідно $\eta = 92$ і $\eta = 96$ з високим ступенем вірогідності ($p<0,001$). Вплив врівноваженості нервових процесів на частку тета-ритму була на рівні $\eta = 73$ при $P<0,001$.

Завдяки умовним реакціям, що постійно утворюються на виведення і секрецію молока і здійснення кортикального аналізу та синтезу подразнень, зв'язаних з даними процесами удосконалюється зв'язок молочної залози з умовами існування організму. Безперечно, ключова роль у цьому належить особливостям вищої нервової діяльності тварин.

Типи ВНД та характер реактивності організму до зовнішніх впливів, адаптаційні можливості і стресостійкість відіграють вирішальну роль у забезпеченні високого рівня продуктивності.

Відповідно до концепції І.І. Грачова, ділянки кори головного мозку, безпосередньо пов'язані з регуляцією діяльності молочної залози, є компонентом єдиного лактаційного центру. Завдяки наявності коркових нейронів лактаційного центру і його умовно-рефлекторної діяльності самі віддалені і, здавалося б, такі, що не мають ніякого відношення до лактації, подразники, як зовнішні, так і внутрішні, можуть стати умовними сигналами, які впливають на секрецію й виведення молока [72, 76].

Під час дослідження електричної активності мозку та її зв'язку з проявами лактаційної домінанти була встановлена різниця у розподілі домінуючих ритмів між групами корів різних типів ВНД. У корів із сильними нервовими процесами домінуючим в ЕЕГ був α-ритм. Діапазон спектру домінуючих частот у ЕЕГ корів слабкого типу ВНД знаходився в ділянці β-ритму. Вплив сили нервових процесів на альфа- ($\eta = 65$ при $p<0,001$) і бета-ритм ($\eta = 69$ при $p<0,001$) свідчить про різний рівень функціонального стану нервової системи у корів сильних і слабкого типів ВНД. Це, очевидно, і визначає прояв домінанти лактації у корів, що також підтверджує установлений зв'язок між силою нервових процесів і молочною продуктивністю.

У наших експериментах установлена різниця у розподілі домінуючих ритмів у корів різних типів ВНД під час рефлексу молоковіддачі. Так, у ЕЕГ корів із сильними корковими процесами домінуючим був альфа-ритм, в середньому 33,8±2,3%, а сумарний відсоток хвиль альфа- і тета-діапазону був вірогідно вищий, ніж у тварин із слабкими корковими процесами. У останніх сумарна біоелектрична активність мозку характеризувалась домінуванням високочастотних бета-хвиль – 60,4±2,2%. При цьому відсоток альфа-ритму у корів слабкого типу ВНД становив у середньому 10,8±1,6% і був вірогідно нижчим порівняно з тваринами СВР типу на 24%, СВІ типу – на 20,4% та СН типу – на 24,6%.

Домінування у корів слабкого типу нервової системи в ЕЕГ під час доїння високочастотних ритмів можливо свідчить, що в них переважають процеси збудження, які обумовлені стійкою орієнтувальною реакцією. Тварини сильних типів ВНД мають більш низьку чутливість та більш високу працездатність нервової системи, що на нашу думку має безпосередній вплив на продуктивність.

Очевидно, такий функціональний рівень центральної нервової системи у корів зі слабкими корковими процесами під час доїння спричинює найнижчий ступінь молоковіддачі.

3.2.2. Типи ВНД і серцева діяльності корів.

При аналізі ЕКГ корів були встановлені деякі особливості функціонування серцевої діяльності залежно від типу ВНД (рис. 3.10). У

стані спокою частота серцевих скорочень (ЧСС) у корів СВР типу становила 69,8±0,7 уд./хв, СВІ – 69,0±0,9 уд./хв, СН – 72,2±1,1 уд./хв, слабкого – 66,5±1,0 уд./хв.

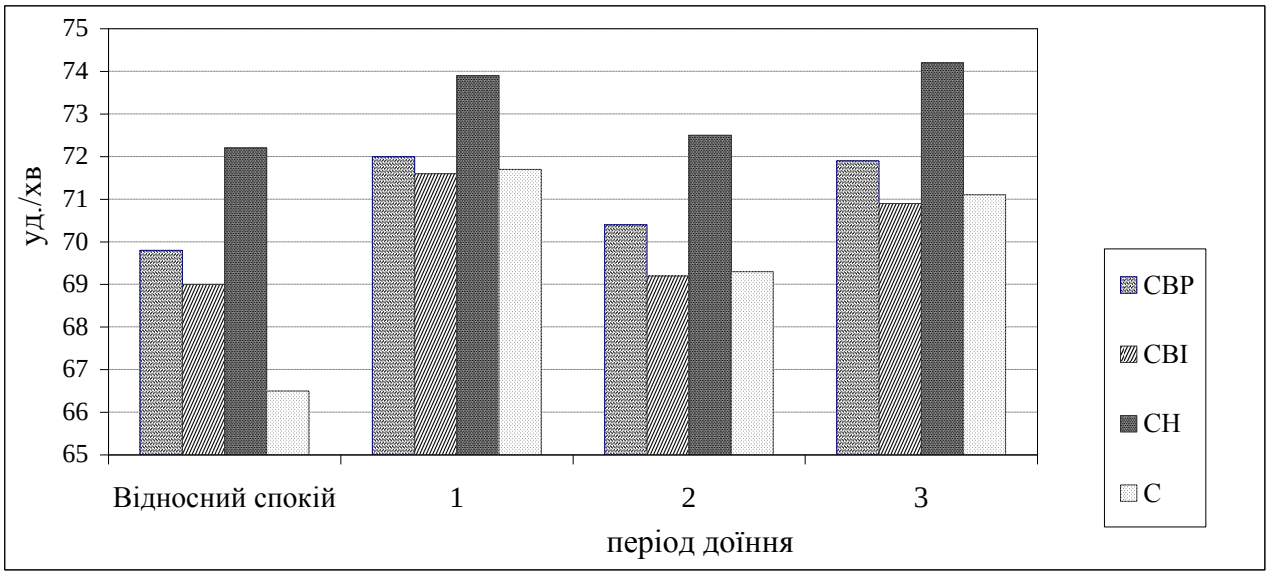

Рис. 3.10. Динаміка частоти серцевих скорочень у корів з різним типом ВНД

У перший період доїння було характерним вірогідне підвищення частоти серцевих скорочень у корів усіх дослідних груп, причому у тварин із слабкими нервовими процесами найбільшою мірою – на 7,7 % ($p<0,05$). Це, на нашу думку, пов'язано зі збудженням симпатичної нервової системи та її впливом на серцеву діяльність.

У другому періоді доїння відмічали сповільнення серцебиття у корів усіх типологічних груп. У представників СВР типу на 2,3 %, СВІ – на 3,5 %, СН – на 2,4 %, слабкого – на 3,4 %. При цьому в тварин сильних типів ЧСС знижувалася майже до рівня відносного спокою, тоді як у корів слабкого типу ЧСС була вищою на 4,1 % ($p<0,05$) і становила 69,3±0,7 уд./хв.

Для третього періоду доїння характерним було прискорення серцевої діяльності, що свідчить про зростання тонусу симпатичної нервової системи.

Для дослідження більш досконалих механізмів регуляції серцевої діяльності методом варіаційної пульсометрії провели математичний аналіз динамічних рядів кардіоінтервалів R-R.

Встановлено, що у стані відносного спокою у корів сильних врівноважених типів характерним є збереження автономного гомеостазу (СВР: мода (M_o) = 0,86±0,010 с, амплітуда моди (AM_o) = 35,2±1,40%, варіаційний розмах (ΔX) = 0,192±0,014 с, індекс напруженості (ІН) = 107,9±7,8 у./о.; СВІ: M_o = 0,87±0,015 с, AM_o = 30,8±2,16%, ΔX = 0,20±0,010 с, ІН = 91,9±11,8 у./о.).

У корів з неврівноваженими нервовими процесами спостерігали помірне переважання тонусу симпатичного відділу автономної нервової системи (АНС): M_o = 0,82±0,012 с, AM_o = 44,2±2,36%, ΔX = 0,166±0,011 с, ІН = 167,2±18,3 у./о.

У корів слабкого типу ВНД перед доїнням, у стані відносного спокою відмічали тенденцію до підвищення тонусу парасимпатичного відділу АНС. У них були найвищі показники ΔХ = 0,220±0,014 с, $М_о$ = 0,91±0,008 с, та найнижчі $АМ_о$ = 24,8±1,26%, ІН = 62,8±7,5 у./о., індексу автономної рівноваги (ІАР) = 113,0±13,66%/с і показника адекватності процесів регуляції (ПАПР) = 27,4±1,60 %/с.

Проведений математичний аналіз кардіоінтервалів R-R у корів різних типологічних груп дав можливість виявити особливості регуляції серцевого ритму тварин під час рефлексу молоковіддачі.

Досліджено, що для корів сильних врівноважених типів ВНД під час рефлексу молоковіддачі, так само як і в стані спокою, характерною була автономна рівновага, а також стійкість регуляції ритму серця (СВР: $М_о$ = 0,86±0,013 с, $АМ_о$ = 31,6±1,70%, ΔХ = 0,194±0,006 с, ІН = 96,4±8,7 у./о., ІАР = 164,5±13,4%/с, ПАПР = 36,9±1,91%/с; СВІ: $М_о$ = 0,87±0,015 с, $АМ_о$ = 29,6±2,46%, ΔХ = 0,202±0,010 с, ІН = 86,7±12,8 у./о., ІАР = 150,2±19,6 %/с ПАПР = 34,1±3,31%/с).

Також отримані показники свідчать про наявність у корів СН типу ВНД автономного гомеостазу з незначним переважанням симпатичного відділу автономної нервової системи ($М_о$ = 0,82±0,012 с., $АМ_о$ = 39,2±2,11%, ΔХ = 0,162±0,008 с, ІН = 149,3±12,8 у./о., ІАР = 244,9±19,58%/с, ПАПР = 47,6±2,72%/с). Але, порівняно зі станом відносного спокою, відмічали тенденцію до зниження впливу тонусу симпатичної нервової системи (ІАР нижчий на 12,1%).

У корів зі слабкими нервовими процесами було встановлене порушення регуляції з переважання впливу симпатичної нервової системи, що характеризує розвиток реакції напруження систем організму (ІН = 192,2±33,2 у./о., ІАР = 328,2±55,67%/с, ПАПР = 54,8±5,02%/с, ΔХ = 0,146±0,013 с, $АМ_о$ = 46,8±4,07%). Можливо, це пов’язано з високою чутливістю їх нервової системи навіть до незначних змін стереотипу доїння, на які у тварин сильних типів помітних реакцій не встановлено.

3.2.3 Ендокринологічний статус крові корів різних типи ВНД

У стані відносного спокою, перед доїнням у крові тварин сильних типів ВНД концентрація ТТГ, $Т_4$ та $Т_3$ була вищою, порівняно з тваринами слабкого типу (табл. 3.3).

Таблиця 3.3. Вміст гормонів ТТГ і $Т_4$ у крові корів до і після доїння, М±m, n=4

Тип ВНД	ТТГ, мкМЕ/мл		$Т_4$, нмоль/л	
	До доїння	Після доїння	До доїння	Після доїння
СВР	0,58±0,08*	0,84±0,18	162,3±4,87*	163,9±5,88*
СВІ	0,46±0,03*	0,61±0,21	144,4±2,09*	150,8±4,63*
СН	0,56±0,05*	0,64±0,27	148,5±5,88*	161,4±6,30**
С	0,35±0,03	0,40±0,10	124,5±5,59	133,2±4,43

Примітка. * – $p<0,05$ порівняно з коровами слабкого типу ВНД

Ця різниця була надзвичайно яскравою у корів СВР і С типів нервової системи і становила: ТТГ – 39,7 % ($p<0,05$), T_4 – 18,3 % ($p<0,01$), T_3 – 21,9 % ($p<0,01$).

На основі отриманих результатів та аналізу впливу типологічних особливостей нервової системи на рівень тиреоїдних гормонів у крові тварин перед доїнням була встановлена позитивна кореляція між концентрацією T_4 та силою ($r = 0,60$ при $p<0,05$) і рухливістю ($r = 0,69$ при $p<0,05$) нервових процесів.

Доїння сприяло підвищенню рівня тиреоїдних гормонів (табл. 3.3). тут же помічена тенденція до збільшення концентрації ТТГ. Найвищий рівень цього гормону спостерігався у тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД, у яких вміст ТТГ підвищився на 31 % проти 12,5 % у корів слабкого типу.

Доїння впливало на концентрацію T_4 у крові корів із сильними нервовими процесами і вона була вірогідно вищою, ніж у тварин слабкого типу ВНД. Вміст T_4 у крові корів слабкого типу ВНД був нижчим ніж у тварин СВР типу на 18,7 % ($p<0,01$), СВІ – 11,7 % ($p<0,05$), СН – 17,5 % ($p<0,01$).

Доїння сприяло посиленню зв’язку між вмістом тиреоїдних гормонів у крові тварин та індивідуальними особливостями ВНД корів. Встановлена висока вірогідна кореляція між силою нервових процесів та концентрацією T_4 ($r = 0,73$ при $p<0,01$) і T_3 ($r = 0,55$ при $p<0,05$) у крові тварин. Відмічений позитивний зв’язок між добовими надоями та концентрацією T_4 ($r = 0,81$ при $p<0,001$) і T_3 ($r = 0,75$ при $p<0,001$).

У корів слабкого типу відбувалося зниження вмісту T_3 (на 7 %), тоді як у тварин сильних типів ВНД помічена тенденція до зростання його концентрації. Різниця вмісту T_3 у тварин СВР і С типів ВНД досягала 41 % ($p<0,05$) (табл. 3.4).

Результати визначення вмісту інсуліну (табл. 3.4) в крові тварин із різними типологічними особливостями функціонування нервової системи вказують, що до доїння рівень цього гормону був вищим у представників слабкого типу ВНД порівняно з сильними типами, особливо з коровами сильного врівноваженого інертного типу ВНД ($p<0,05$).

Таблиця 3.4. Вміст гормонів T_3 і інсуліну у крові корів до і після доїння, M±m, n=4

Тип ВНД	Т3, нмоль/л		Інсулін, мкМЕ/мл	
	До доїння	Після доїння	До доїння	Після доїння
СВР	3,2±0,09*	3,9±0,56*	6,1±0,79*	5,9±0,31*
СВІ	2,8±0,10*	3,0±0,13*	5,4±0,2*	5,8±0,55*
СН	2,7±0,06*	2,8±0,15*	6,2±0,87*	7,0±1,15*
С	2,5±0,07	2,3±0,08	6,6±0,31	8,4±0,82

Примітка. * – $p<0,05$ порівняно з коровами слабкого типу ВНД

Для тварин слабкого типу ВНД відмічали тенденцію до найбільшого зростання концентрації інсуліну в крові внаслідок доїння – до 8,4±0,82 мкМЕ/мл (збільшення на 21,4 %). У корів із сильними корковими процесами було незначне підвищення цього гормону в крові, навіть у деяких представників сильного врівноваженого рухливого типу ВНД відмічали деяке зниження цього показника.

Доїння викликало зниження концентрації інсуліну у крові корів сильних типів ВНД більше ніж у тварин слабкого типу. Вміст цього гормону в крові корів із слабкими корковими процесами був вищий на 42,4 % ($p<0,05$) ніж у тварин СВР типу і у СВІ – на 44,8 % ($p<0,05$).

Аналіз впливу типологічних особливостей нервової системи на вміст інсуліну в крові дослідних тварин перед доїнням і після нього показав, що рівень цього гормону негативно корелює з показниками основних властивостей нервової діяльності, і найбільш вірогідна залежність установлена до доїння за силою нервових процесів ($r = - 0,50$; $p<0,05$) та після доїння – за врівноваженістю ($r = - 0,56$; $p<0,05$).

Отже, результати наших досліджень підтверджують положення про необхідність формування високопродуктивного стада на основі знань про типологічні особливості нервової системи. Це пов’язано з тим, що організми корів різних типів вищої нервової діяльності відрізняються не тільки продуктивністю, але і гормональним статусом.

3.2.4. Взаємозв’язок типів ВНД корів та біохімічних показників їх крові під впливом доїння

Достовірно встановлено, що в стані відносного спокою вміст загального білка сироватки крові був найнижчим у корів слабкого типу ВНД: порівняно з коровами СВР типу цей показник був нижчим на 13,1 % ($p<0,01$) та СВІ – на 9,9 % ($p<0,05$).

Доїння сприяло підвищенню вмісту загального білка в сироватці крові корів (табл. 3.5), причому найбільше у тварин СВР типу ВНД (на 8,7% при $p<0,01$). У корів слабкого типу цей показник майже не змінився і виявився нижчим порівняно з тваринами інших типологічних груп: СВР – на 23,4% ($p<0,01$), СВІ – на 14,7% ($p<0,01$), СН – на 13,9% ($p<0,01$). Слід відзначити, що між силою нервових процесів та концентрацією загального білка в сироватці крові корів встановлена позитивна кореляція ($r = 0,80$ при $p<0,01$).

Вміст β-ліпопротеїдів і холестерину в сироватці крові тварин виявився найнижчим також у корів слабкого типу до доїння. У тварин СВР типу ВНД рівень β-ліпопротеїдів у крові був вищим порівняно зі слабким типом на 21,8 % ($p<0,01$).

Під впливом доїння відбулося достовірне підвищення рівня β-ліпопротеїдів відбулось у корів усіх типологічних дослідних груп, причому у тварин С типу ВНД найменшою мірою – на 4 % ($p<0,05$), тоді як у СВР – на 6,3 % ($p<0,05$), СВІ – на 14,8 % ($p<0,01$) і СН – на 7,4 % ($p<0,01$).

Таблиця 3.5. Вміст загального білка, ß-ліпопротеїдів і холестерину у сироватці крові корів (M±m, n=4)

Тип ВНД	Загальний білок, г/л		Холестерин, ммоль/л		ß-ліпопротеїди, г/л	
	стан спокою	після доїння	стан спокою	після доїння	стан спокою	після доїння
СВР	78,73±0,67	86,23±0,85**	3,50±0,04	3,68±0,05*	3,2±0,07	3,4±0,05*
СВІ	76,50±0,90	80,18±1,00*	3,45±0,19	3,47±0,26	2,7±0,09	3,1±0,07**
СН	76,08±0,81	79,63±1,18*	3,28±0,12	3,38±0,09	2,7±0,07	2,9±0,06**
С	69,60±0,98	69,90±0,72	2,80±0,07	2,85±0,11	2,5±0,07	2,6±0,05*

Примітка. * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$ порівняно з показниками стану спокою

Ще виразнішою виявилася різниця в концентрації β-ліпопротеїдів у сироватці крові корів різних типологічних груп після доїння. Дуже значною вона була між представниками СВР та С типів ВНД і становила 30,8 % ($p<0,01$). Між силою нервових процесів та концентрацією β-ліпопротеїдів у крові корів встановлена позитивна кореляція ($r = 0,77$ при $p<0,01$).

Отже, у тварин зі слабкими нервовими процесами встановлений найнижчий рівень загального білка, β-ліпопротеїдів та загального холестерину в сироватці крові, тому можна припустити, що негативно впливає на забезпеченість молочної залози попередниками молока. Тварини сильних типів, особливо СВР, за вивченими показниками більш пристосовані до доїння і спроможні дати вищу молочну продуктивність.

3.2.5. Вплив типів ВНД на вміст вільних амінокислот у артеріальній крові

Дослідження показало, що тип ВНД впливає деякою мірою на концентрацію вільних амінокислот у сироватці артеріальної крові з черевного відділу аорти (табл. 3.6).

Таблиця 3.6. Вміст вільних амінокислот у артеріальній крові корів різних типі вищої нервової діяльності, мкг/мл, M±m, n=12

Амінокислоти	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Аланін	33,86±3,51	35,77±5,27	34,27±3,88	35,00±2,30
Треонін	3,24±0,09	3,69±0,57	3,65±0,55	3,26±0,04
Гліцин	3,05±0,18	2,62±0,42	2,31±0,57	2,49±0,52
Серин	2,84±0,01	2,75±0,02*	2,81±0,04	2,82±0,09
Пролін	3,04±0,02	2,97±0,06	3,03±0,02	2,98±0,04
Гістидин	4,18±0,05	4,07±0,07	4,01±0,07	4,16±0,07
Глютамінова к-та	4,29±0,03	4,08±0,37	4,10±0,35	4,25±0,14
Аспарагінова к-та	3,27±0,01	2,71±0,85	2,73±0,87	3,28±0,02
Цистеїн	2,88±0,02	4,04±1,76	4,04±1,83	2,88±0,01
Тирозин	4,87±0,09	4,62±0,12	4,68±0,10	4,77±0,05
Аргінін	11,08±0,48	9,74±0,41	8,93±2,20	11,87±1,38
Лізин	4,13±0,13	4,02±0,09	4,15±0,12	4,00±0,10
Валін	3,13±0,04	2,96±0,12	3,27±0,41	3,38±0,68
Ізолейцин	3,86±0,18	4,42±1,26	4,31±0,43	3,61±0,04
Лейцин	3,73±0,22	3,46±0,25	3,46±0,28	3,51±0,13
Метіонін	4,12±0,08	3,79±0,18	3,84±0,17	3,82±0,15
Фенілаланін	4,15±0,05	4,33±0,32	4,30±0,32	4,20±0,18
Сума	99,72	100,04	97,89	100,28

Вміст вільних амінокислот у артеріальній крові тварин СВР типу становив 99,72 мкг/мл, у СВІ типу становила 100,04 мкг/мл, у СН типу становила 97,89 мкг/мл, у тварин С типу вміст вільних амінокислот становив 100,28 мкг/мл (рис. 3.11).

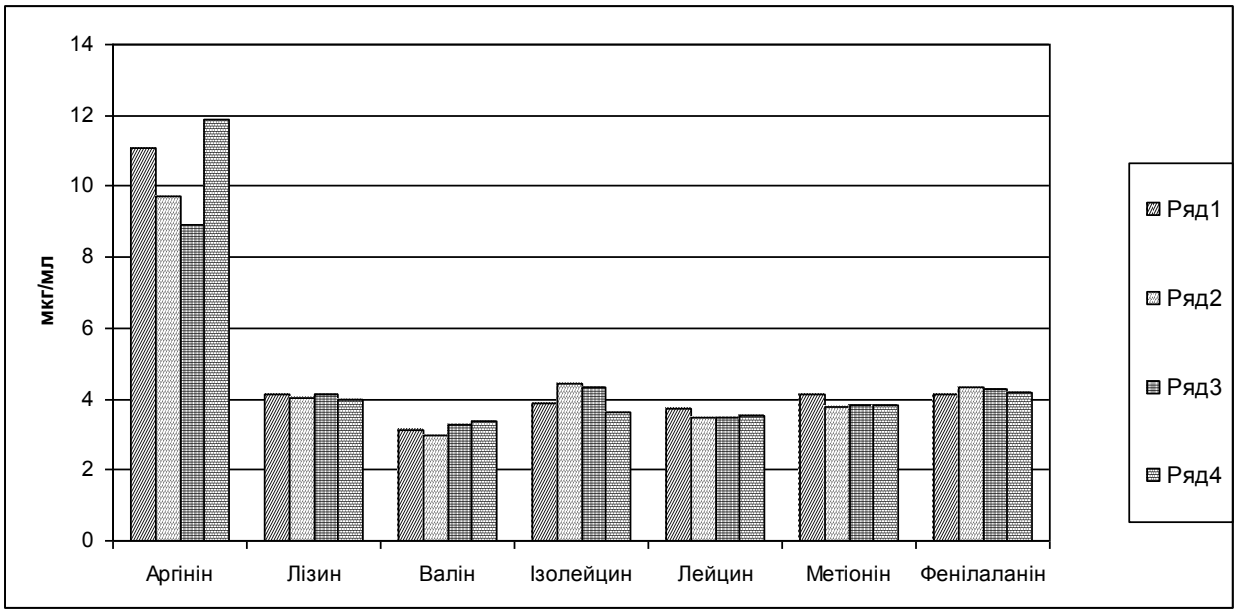

Рис. 3.11. Вміст вільних незамінних амінокислот в сироватці артеріальної крові корів різних типів вищої нервової діяльності

Достовірно вищий вміст серину встановлено у артеріальній крові корів СВР типу (2,84±0,01 мкг/мл, $p<0,05$) ніж у СВІ (2,75±0,02 мкг/мл), вміст тирозину також був найвищим (тенденція) серед дослідних груп – 4,87±0,09 мкг/мл.

Вміст гістидину у артеріальній крові позитивно корелював з рухливістю коркових процесів $r=0,61$ ($P<0,05$) та встановлено кореляційний зв'язок вмісту проліну з рухливістю $r=0,59$ ($P<0,05$), вміст вільних амінокислот та подальше їх використання у синтетичних процесах.

3.2.6. Типи ВНД корів та склад молока

Вміст сухої речовини в молоці тварин СВР типу ВНД становив 11,84±0,06%, СВІ – 11,78±0,04%, СН – 11,70±0,05%, С – 11,52±0,04% (табл. 3.7). установлена позитивна кореляція виявлена між концентрацією сухої речовини в молоці та силою ($r = 0,58$ при $p<0,05$) і врівноваженістю ($r = 0,53$ при $p<0,05$) коркових процесів. Це говорить про більшу харчову цінність молока корів сильних типів ВНД порівняно з тваринами слабкого типу.

Таблиця 3.7. Склад молока корів різних типів ВНД, %, M±m, n=5

Показники	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Суха речовина	11,84±0,06*	11,78±0,04*	11,70±0,05*	11,52±0,04
Жир	3,82±0,02*	3,75±0,04*	3,71±0,05*	3,58±0,03
Білок	3,16±0,03*	3,10±0,03*	3,05±0,04*	2,91±0,02

Примітка. * – $p<0,05$ порівняно з коровами слабкого типу ВНД

За результатами дослідження молока корів з різними корковими процесами встановлено, що масова частка жиру та білка в молоці у тварин слабкого типу виявилася найнижчою. Найбільша різниця цих показників була у корів СВР і С типів ВНД з високим ступенем вірогідності. За вмістом молочного білка різниця між цими типологічними групами становила 8 % ($p<0,01$), а за рівнем жиру – 6,3 % ($p<0,01$).

Аналіз виявив позитивну залежність між вмістом жиру в молоці та силою ($r = 0,73$) і рухливістю ($r = 0,61$) коркових процесів з високим ступенем вірогідності ($p<0,01$). Невірогідною, але позитивною, є кореляція з урівноваженістю ($r = 0,40$). Це вказує на тісний зв'язок між силою та рухливістю нервових процесів і вмістом жиру в молоці.

Така ж тенденція була помічена і при дослідженні молочного білка. Позитивну кореляцію відмічено між вмістом у молоці білка та силою, врівноваженістю і рухливістю нервових процесів, причому найвищу – за силою нервових процесів ($r = 0,77$ при $p<0,001$).

Отже, у корів сильних типів ВНД на відміну від тварин слабкого типу, більш високий рівень молокоутворення. Підтвердженням цього є вищі добові надої при високій масовій частці сухої речовини, вмісту білка та жиру в молоці.

3.3. Типи ВНД та функціонування системи гемостазу за дії технологічного подразника

До дії технологічного подразника (зміна умов утримання) у тварин сильних типів один з основних показників стану гемостазу – протромбіновий час знаходився приблизно на однаковому рівні (табл. 3.8). У тварин із СВР типом ВНД цей показник становив 32 с, у тварин СВІ типу – 33 с, для СН типу – 33 с, а показники протромбінового часу у корів з С типом ВНД були достовірно вищими порівняно із представниками сильного врівноваженого рухливого типу ($p<0,01$) – 39,6 с. До дії технологічного подразника значення протромбінового часу проявило високу негативну кореляцію із силою та врівноваженістю основних нервових процесів, $r=–0,91$, коефіцієнт детермінації становив 0,84.

На другу добу після дії технологічного подразника відбулося достовірне зменшення протромбінового часу в крові тварин усіх типів вищої ВНД. У тварин СВР типу ВНД значення протромбінового часу становило 29,2 с (зменшення на 2,8 с, або 8,75%). У корів СВІ типу – 28,6 с (зменшення на 4,4 с, або 13,33%). Для тварин СН типу – 23,2 с (зменшення на 9,8 або 29,7%). У корів С типу протромбіновий час становив 26,4 с (зменшення на 13,2 с, або 33,33%).

Описані зміни протромбінового часу корелювали ($r=0,97$, коефіцієнт детермінації = 0,95) із врівноваженістю процесів збудження та гальмування в центральній нервовій системі.

На 15-ту добу після початку дії технологічного подразника відбулася нормалізація показника протромбінового часу в крові тварин сильних типів

до значень приблизно рівних вихідному стану. У тварин СВР типу протромбіновий час становив 30,8 с (підвищення на 1,6 с або 5,48% порівняно з 2-ю добою після початку дії технологічного подразника). У крові тварин СВІ типу – 31,2 с (підвищення на 2,6 с або 9,09% після дії технологічного подразника). У крові тварин СН типу протромбіновий час становив 28,8 с (підвищення на 5,6 с або 24,14% порівняно до 2-ї доби). У тварин же С типу ВНД значення протромбінового часу майже не змінилося порівняно до 2-ї доби після початку дії технологічного подразника і спостерігалося підвищення на 0,8 с або 3,03% відносно 2-у доби.

Таблиця 3.8. Протромбіновий час крові корів до і після дії технологічного подразника, с, M±m, n=5

Фаза експерименту	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До впливу подразника	32,00±0,79	33,00±2,78	33,00±0,61	39,60±1,15
Через 24 години після впливу подразника	29,20±0,42^{*1}	28,60±0,91	23,20±1,14^{***1}	26,40±0,67^{***1}
На 15 добу після впливу подразника	30,80±0,65^{*2}	31,20±1,29	28,80±0,55^{**2};^{***1}	27,20±0,55^{***1}

Примітка. *: Різниця достовірна при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,01$; *** – при $p \leq 0,001$; ^{1} – відносно вихідного показника, ^{2} – відносно показника на 2 добу.

На 15-й день протромбіновий час мав тенденцію повернення до початкового рівня. У тварин СВР типу ВНД протромбіновий час на 15-ту добу становив 95,25%, тобто відрізнявся від початкового на 3,75%. У тварин СВІ типу різниця була 5,45%, СН– 12,73%, сС – 31,31%.

Активований парціальний тромбопластиновий час (АПТЧ) до дії технологічного подразника (табл. 3.9) був майже на однаковому рівні у тварин всіх типів ВНД. Проте у тварин СН типу ВНД спостерігали зниження цього показника на 10% відносно представників інших типів.

До дії технологічного подразника у тварин сильного урівноваженого рухливого типу ВНД АПТЧ становив 53 с, СВІ – 55,4 с, СН – 54,2 с, С – 54,6 с.

Через добу після початку дії технологічного подразника відбулось зменшення АПТЧ в крові корів усіх типологічних груп. Для тварин СВР типу він становив 35,2 с, що було менше на 17,8 с або 33,58% відносно вихідного стану, у корів СВІ типу – 37,6 с (зменшення на 17,8 с), у СН типу – 41,4 с (зменшення на 8 с), для С типу – 39,2 с (зменшення на 15,4 с).

На 15-ту добу спостерігали відновлення показника АПТЧ до початкових значень. У групі тварин СВР типу ВНД цей показник становив 56,2 с (збільшення на 21 с або 59,66%), у корів СВІ типу – 63 с (збільшення

на 25,4 с, або 67,55%), а у представників СН типу – 56,6 с (збільшився на 15,2 с або 36,71%).

Таблиця 3.9. Активований парціальний тромбопластиновий час (АПТЧ) крові корів до і після дії технологічного подразника, с, M±m, n=5

Фаза експерименту	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До впливу подразника	53,00±3,04	55,40±2,91	49,40±2,08	54,60±4,09
Через 24 години після впливу подразника	35,20±0,82^{***1}	37,60±1,92^{**1}	41,40±2,02^{*1}	39,20±0,96^{**1}
На 15 добу після впливу подразника	56,20±4,93^{***2}	63,00±1,12$^{**2};{}^{*1}$	56,60±3,44^{**2}	37,40±2,68^{**1}

Примітка. *: Різниця достовірна при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,01$; *** – при $p \leq 0,001$; ^{1} – відносно вихідного показника, ^{2} – відносно показника на 2 добу.

У тварин із слабким типом ВНД АПТЧ становив 37,4 с, що майже не відрізнялось від показника на 2 добу (1,8 с, або 4,59%). АПТЧ на 15-ту добу після зміни умов утримання мав прямий зв'язок із силою процесів збудження і гальмування в центральній нервовій системі, коефіцієнт кореляції (r) при цьому становив відповідно 0,98 і 0,96.

Таблиця 3.10. Тромбіновий час крові корів до і після дії технологічного подразника, с, M±m, n=5

Фаза експерименту	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До впливу подразника	25,60±0,27	27,40±2,36	29,60±1,35	27,80±1,47
Через 24 години після впливу подразника	24,00±1,77	24,00±0,61	25,40±1,44	23,20±1,14^{2}
На 15 добу після впливу подразника	26,80±1,29	27,20±0,89^{1}	28,00±2,03	23,80±1,19^{2}

Примітка. * Різниця достовірна при $p \leq 0,05$: ^{1} – відносно показника на 2-гу добу, ^{2} – відносно вихідного показника.

Порівнюючи значення АПТЧ перед дією технологічного подразника та на 15-ту добу після початку його дії можна відмітити наступне. Даний показник у тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД на 15-ту добу після зміни умов утримання на 6,04% перевищував значення даного показника у вихідному стані, у тварин СВІ типу – на 13,72%, а у корів СН типу ВНД – на 14,57%. На 15-ту добу для тварин слабкого типу ВНД

характерним було зменшення значення даного показника порівняно з інтактним станом на 31,50%.

Тромбіновий час у вихідному стані (табл. 3.10) у тварин СВР типу ВНД становив 25,6 с, для тварин СВІ типу ВНД – 27,4 с, СН типу – 29,6 с, а у корів С типу ВНД – 27,8 с.

Через одну добу після початку дії технологічного подразника відбулося зменшення тромбінового часу у тварин всіх дослідних груп. Так, у корів СВР типу ВНД тромбіновий час становив 24 с і спостерігалося його зменшення на 1,6 с або 6,25 %, у корів СВІ типу – 24 с, зменшення на 3,4 с або 12,41%, у представників СН типу – 25,4 с (зменшення на 4,2 с або 14,19%), а у корів слабкого типу ВНД – 23,2 с, відповідно зменшення досягало на 4,6 с або 16,55%.

На 15-ту добу після зміни умов утримання спостерігали тенденцію повернення тромбінового часу до вихідного стану. В групі тварин СВР типу ВНД тромбіновий час становив 26,8 с, і спостерігалося збільшення цього параметра порівняно із 2-ю добою на 2,8 с або 11,67%, у тварин СВІ типу – відповідно 27,2 с, на 3,2 с або 13,33%. У корів СН типу ВНД – 28 с, збільшення – на 2,6 с або 10,24%, у тварин С типу ВНД – 23,8 с, збільшення – на 0,6 с або 2,59%.

Порівнюючи величини тромбінового часу перед зміною умов утримання та на 15-ту добу після початку дії технологічного подразника ми встановили, що у тварин СВР типу значення даного показника перевищують значення його перед зміною умов утримання на 1,2 с або 4,69%. У тварин СВІ типу показник був меншим на 0,2 с або на 0,73%. Тварини СН типу ВНД показали зниження на 1,6 с або 5,41%, а С типу –на 4 с або 14,39%.

На 2-гу добу після початку дії технологічного подразника відбулося збільшення толерантності плазми до гепарину в крові всіх тварин (табл. 3.11).

Суттєве зменшення часу толерантності плазми до гепарину відбулося у тварин СН типу ВНД – на 22,17%. Зміни даного показника очевидно є ознакою компенсаторного процесу при високому рівні коливання параметрів, які характеризують прокоагулянтну активність, необхідну для активації антикоагулянтної системи. Без такої компенсації відбулось би внутрішньосудинне зсідання крові.

На 15-ту добу після початку дії технологічного подразника відбулося збільшення толерантності плазми до гепарину у крові тварин всіх груп. Максимально це спостерігали у групі СН типу, а саме збільшення даного показника на 218,18%, мінімально – у групі СВІ типу – збільшення на 134,38%.

Через 14 діб після початку дії технологічного подразника час толерантності плазми до гепарину перевищував початкові значення у тварин СВІ типу ВНД на 25,85%, С типу – на 41,94%, СВР – на 62,18% і СН типу ВНД – на 69,81%. Відновлення часу толерантності плазми до гепарину має залежність від урівноваженості процесів збудження та гальмування в

центральній нервовій системі (r=-0,68) та від рухливості нервових процесів (r=0,74).

Таблиця 3.11. Толерантність плазми крові корів до гепарину до і після дії технологічного подразника, с, M±m, n=5

Фаза експерименту	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До впливу подразника	772,00±50,79	820±166,73	848±104,49	744±151,26
Через 24 години після впливу подразника	688,00±80,81	768±49,79	660±108[*1]	616±152, 97
На 15 добу після впливу подразника	1252,00±137,77[*1,2]	1032±155,30	1440±152,97[*2;*1]	1056±419,14

Примітка. *: Різниця достовірна при $p \leq 0,05$; [1] – відносно вихідного показника, [2] – відносно показника на 2-гу добу.

Таким чином, типологічні відмінності на кінцевому етапі формування протромбіназної активності забезпечують життєздатність кожному типу вищої нервової діяльності. Це явище здійснюється за рахунок компенсації зовнішнім шляхом гемостазу внутрішнього шляху і навпаки.

3.4. Типи ВНД тварин та показники крові за умов хімічного стресу

3.4.1. Зміна кількості еритроцитів, лейкоцитів та вмісту гемоглобіну

Дослідженнями морфологічних показників крові та вмісту гемоглобіну у тварин різних типів ВНД до введення та через 4 години після введення нітратів було встановлено достовірне зменшення у межах фізіологічних параметрів для даного виду тварин. Ці результати співпадають з дослідженнями інших авторів [188, 261, 273, 353].

Кількість еритроцитів (табл.. 3.12, рис. 3.12) до нітратного навантаження у крові тварин СВР типу ВНД становила 6,81 ± 0,05 Т/л.

Табл. 3.12. Зміна вмісту еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну у крові піддослідних корів, M ± m, n=8

Тип ВНД	Еритроцити, Т/л		Лейкоцити, Г/л		Гемоглобін, г/л	
	Вихідний стан	Через 4 год після нітратного навантаження	Вихідний стан	Через 4 год після нітратного навантаження	Вихідний стан	Через 4 год після нітратного навантаження
СВР	6,81±0,05	6,49±0,08*	7,98±0,07	7,71±0,16	112,88±1,72	99,75±3,17*
СВІ	6,73±0,07	6,44±0,05*	7,81±0,11	7,60±0,12	112,38±2,04	101,25±3,40*
СН	6,63±0,08	6,26±0,12*	8,40±0,12	8,09±0,08*	111,38±2,90	95,5±3,37*
С	6,27±0,07	5,83±0,06*	7,45±0,07	6,99±0,09*	109,88±3,64	91,88±2,32*

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Через 4 год. після дії нітратного стресора кількість еритроцитів знизилась на 4,7 % ($p < 0,01$). У крові тварин СВІ типу ВНД кількість еритроцитів до введення нітратів становила 6,73 ± 0,07 Т/л. При одноразовому нітратному навантаженні вона зменшувалася на 4,31 % ($p < 0,01$). У крові тварин СН типу ВНД кількість еритроцитів перед нітратним навантаженням становила 6,63 ± 0,08 Т/л. При нітратному навантаженні цей показник знизився на 5,58 % ($p < 0,05$). У крові тварин С типу ВНД до дії стресора кількість еритроцитів становила 6,27 ± 0,07 Т/л, а після введення нітратів відмічали зниження кількості еритроцитів на 7,02 % ($p < 0,001$).

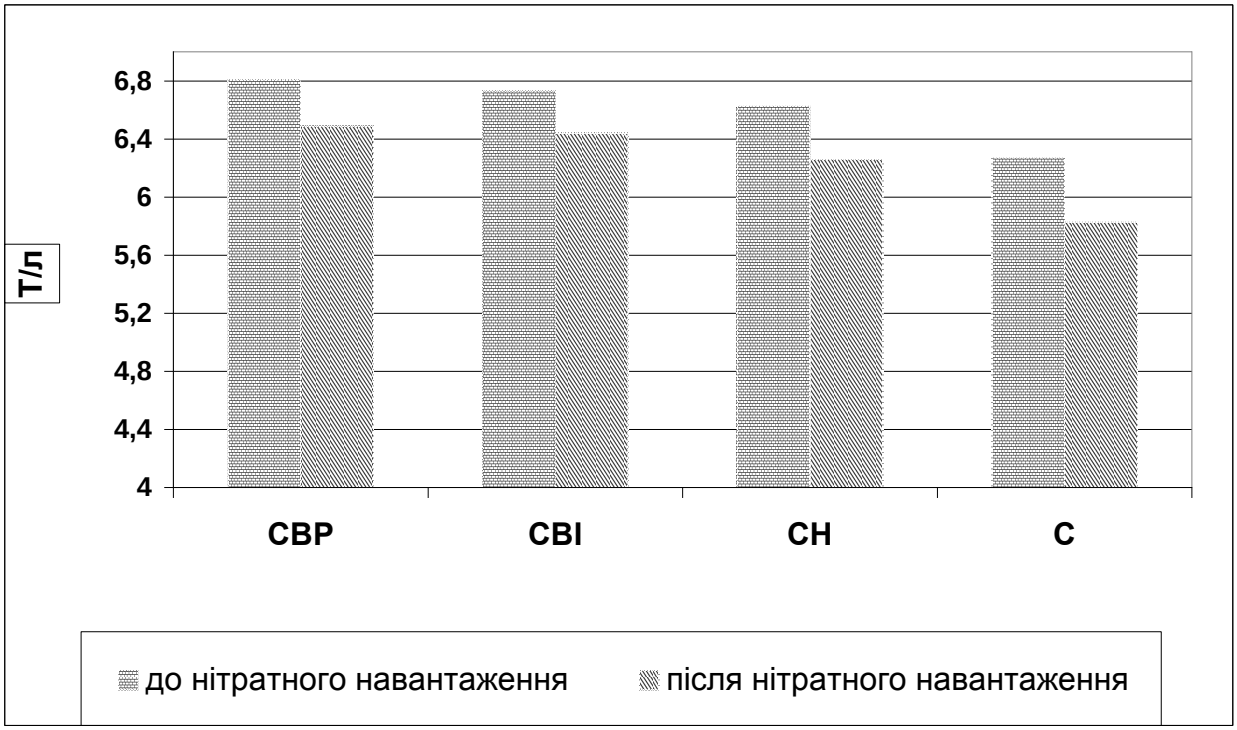

Рис. 3.12 Кількість еритроцитів у крові корів за впливу хімічного стресора.

Встановлено, що кількість еритроцитів до нітратного навантаження у крові корів сильних типів ВНД достовірно відрізнявся від значень тварин слабкого типу ВНД. Таке ж явище помічено при вивченні крові представників різних типів ВНД після введення нітратів.

Найбільша кількість еритроцитів як до так і після введення нітратів установлена у корів СВР типу ВНД, а найнижча – у тварин С типу. Різниця між кількістю еритроцитів у крові тварин вказаних груп достовірна ($p < 0,001$). Очевидно, для особин СВР типу ВНД притаманний більш інтенсивний еритропоез у порівнянні з коровами інших типів.

Кількість лейкоцитів у крові тварин СВР типу ВНД становила 7,98 $\pm$ 0,07 Г/л (рис. 3.13). Через 4 год. після нітратного навантаження кількість лейкоцитів зменшилася на 3,38 % і становила 7,71 $\pm$ 0,16 Г/л.

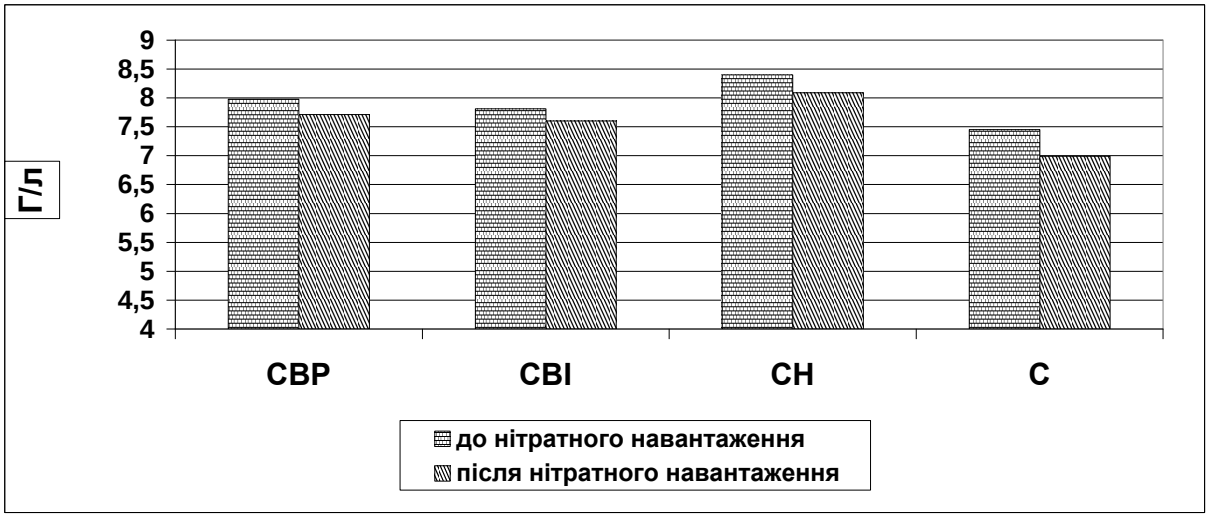

Рис. 3.13 Зміна кількості лейкоцитів у крові корів.

Кількість лейкоцитів у крові тварин СВІ типу до нітратного навантаження була 7,81 ± 0,11 Г/л, а після нього зменшувалася на 2,69 % і становила 7,60 ± 0,12 Г/л. Тварини СН типу ВНД до дії характеризувалися кількістю лейкоцитів у крові на рівні 8,40 ± 0,12 Г/л, а при нітратному навантаженні цей показник зменшувався на 3,69 % і становив 8,09 ± 0,08 Г/л ($p < 0,05$). Суттєве зниження кількості лейкоцитів на 6,17 % із 7,45 ± 0,07 Г/л до 6,99 ± 0,09 Г/л ($p < 0,001$) на вплив нітратного навантаження відмічали у крові тварин С типу ВНД.

Між коровами слабкого і сильних типів ВНД за кількістю лейкоцитів відмічена достовірна різниця. Тварини СН, СВР і СВІ типів ВНД за даним показником також відрізнялися до і після введення нітратів

Отже, за результатами досліджень кількості лейкоцитів в крові корів різних типів ВНД встановлено, що найвищими значеннями володіли тварини СН типу ВНД, а найнижчими – С типу як і до, так і після дії нітратного стресора з достовірністю ($p < 0,001$) порівняно з представниками інших груп.

Результати досліджень кількості еритроцитів і лейкоцитів в крові тварин різних типів ВНД свідчить, що найбільш інтенсивний еритроцитопоез і лейкоцитопоез характерний для тварин сильних типів. Це підтверджується тим, що у тварин слабкого типу ВНД відмічено достовірне ($p < 0,001$) зниження морфологічних показників крові відносно всіх типів ВНД.

У крові корів СВР типу ВНД вміст гемоглобіну до дії хімічного стресора (рис. 3.14) був 112,88 ± 1,72 г/л, а через 4 год. після нітратного навантаження він знизився на 11,63 % і становив 99,75 ± 3,17 г/л ($p < 0,01$). Вміст гемоглобіну у крові тварин СВІ типу ВНД до нітратного навантаження становив 112,38 ± 2,04 г/л, а після його дії встановлене зменшення вмісту гемоглобіну на 9,90 %, що становило 101,25 ± 3,40 г/л ($p < 0,05$). У крові тварин СН типу ВНД вміст гемоглобіну перед дією хімічного стресора становив 111,38 ± 2,90 г/л, а після дії цей показник достовірно знижувався на 14,28 % і був на рівні 95,50 ± 3,37 г/л ($p < 0,01$). Вміст гемоглобіну у крові тварин С типу ВНД до дії нітратів становив 109,88 ± 3,64 г/л, а через 4 год. після нітратного навантаження відбулося достовірне зниження даного показника на 16,38 % до 91,88 ± 2,32 г/л ($p < 0,001$).

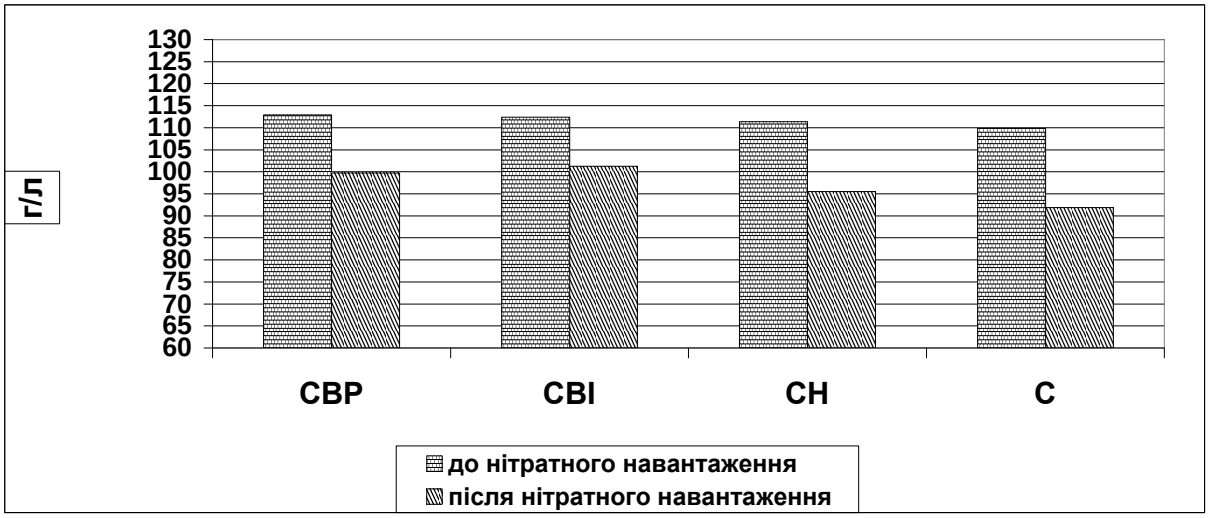

Рис. 3.14. Зміна вмісту гемоглобіну у крові корів.

Встановлена достовірна різниця вмісту гемоглобіну у крові тварин після дії хімічного стресора між тваринами С і СВІ типів ВНД. Стосовно корів інших типів, то за вмістом гемоглобіну суттєвої різниці не відмічено.

Таким чином, до дії хімічного стресора концентрація гемоглобіну виявилася найменшою у крові корів слабкого типу ВНД. Після нітратного навантаження ця закономірність збереглася: найвищий вміст гемоглобіну встановлений у корів СВІ типу, а найнижчий – слабкого ($p < 0,05$). В останніх під дією хімічного стресора відмітили найсуттєвіше зниження концентрації гемоглобіну у крові ($p < 0,001$).

Проведені дослідження показали, що одноразове нітратне навантаження призводить до зниження кількості еритроцитів, лейкоцитів і концентрації гемоглобіну та є свідченням негативного впливу даного стресора на гемопоез і організм в цілому.

Отже, у корів різних типів ВНД як до, так і після застосування хімічного стресора встановлена різниця кількості еритроцитів, лейкоцитів і концентрації гемоглобіну між тваринами слабкого і сильних типів, а також виявлений вплив врівноваженості процесів збудження і гальмування на кількість лейкоцитів у крові. Про це свідчить менша кількість лейкоцитів у тварин СВР і СВІ типів порівняно з тваринами СН типу. Особливо яскраво ця відмінність проявилася після дії стресора (зменшення відповідно на 4,70 % при $p < 0,01$ і 6,06 % при $p < 0,001$).

Описану відмінність реакції тварин різних типів ВНД на дію стресора можна пояснити різною якістю нервових процесів, які забезпечують стійкість організму до дії подразників і його здатність швидко пристосовуватися до зміни умов навколишнього середовища.

Вміст гемоглобіну у крові тварин усіх типів ВНД під впливом хімічного стресора знижувався. У корів С типу порівняно з коровами СВІ – на 9,25 % ($p < 0,05$), а у особин С типу це зниження було надзвичайно суттєвим (на 16,38 %, $p < 0,001$).

Таким чином, зменшення кількості еритроцитів, лейкоцитів і зниження концентрації гемоглобіну свідчить про розвиток адаптаційно-

компенсаторних реакцій в організмі тварин під дією хімічного стресора.

3.4.2. Типи ВНД і динаміка вмісту білка сироватки крові та його фракцій за умов хімічного стресу

Під дією хімічного стресора вміст загального білка у тварин усіх типологічних груп знижувався, але був у межах фізіологічної норми (табл.3.13).

Таблиця 3.13. Вміст загального білка та його фракцій сироватки крові корів різних типів ВНД при дії хімічного подразника, M ± m, n=8, г/л

Тип ВНД	Загальний білок		Альбуміни	
	вихідний стан	дослід	вихідний стан	дослід
СВР	86,13±2,07	82,88±1,85	37,38±1,05	36,25±1,42
СВІ	85,0± 1,18	81,13±1,12*	37,00±1,18	35,88±1,60
СН	87,25±1,30	83,25±1,18*	37,88±1,94	36,00±1,07
С	81,88±1,60	73,38±1,76*	35,25±0,88	31,00±1,07*

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

У сироватці крові корів С типу встановлене найсуттєвіше зниження вмісту загального білка (на 10,38 %, $p < 0,01$). Мінімальний вміст загального білка сироватки крові також був у тварин цього типу ВНД. Між показниками концентрації загального білка тварин СН і С типів до та після дії нітратного стресора зареєстрована максимальна різниця – відповідно на 6,15 % ($p < 0,05$) і 11,86 % ($p < 0,001$) (рис.3.15).

Для тварин С типу ВНД було характерним інтенсивне зниження вмісту альбумінів у крові на 12,06% ($p<0,01$), і найнижчою їх концентрація виявилася після дії хімічного подразника. Достовірна різниця за вмістом альбумінів у крові встановлена між коровами С і СН типу на 13,89 % ($p < 0,01$).

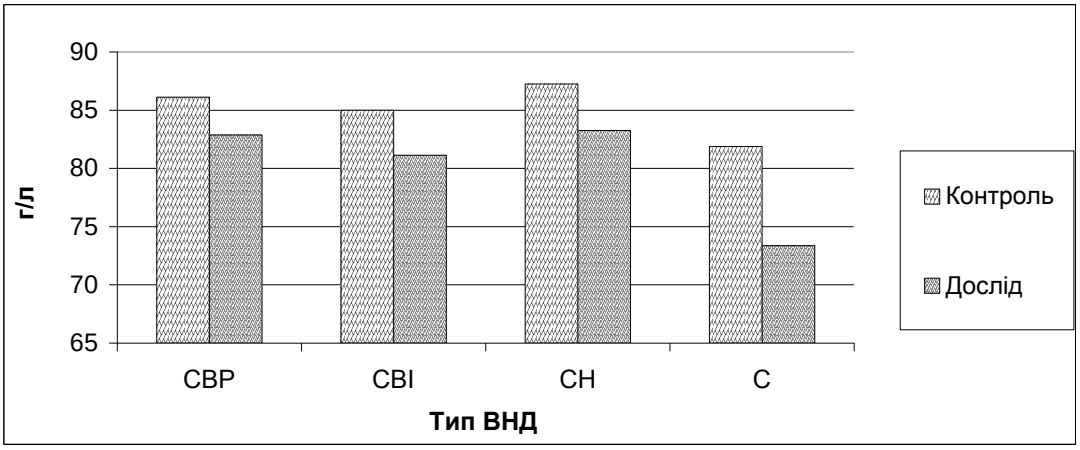

Рис.3.15. Вміст загального білка у крові корів різних типів ВНД

Не виявлено тенденції до зміни вмісту альфа- і бета-глобулінів на дію хімічного стресора. Але у тварин усіх дослідних груп встановили зниження вмісту гамма-глобулінів у сироватці крові на 10,38 % ($p < 0,01$) (табл.3.14).

Найвищий вміст цієї білкової фракції досліджений у тварин СН типу ВНД, а найнижчий – у сироватці крові після хімічного навантаження тільки у корів слабкого типу. Різниця між вказаними типами становила 12,71 % при $p < 0,05$.

Таблиця 3.14. Фракції глобулінів сироватки крові корів різних типів ВНД за дії хімічного подразника, M ± m, n=8

Тип ВНД	α-глобуліни		β-глобуліни		γ-глобуліни	
	вихідний стан	дослід	вихідний стан	дослід	вихідний стан	Через 4 год
СВР	12,13±0,53	12,25±0,41	10,00±0,71	9,88±0,53	26,63±0,89	24,50±1,18
СВІ	12,00±0,47	11,88±0,55	9,88±0,67	10,00±0,83	26,13±1,47	23,38±1,29
СН	12,38±0,84	12,38±0,53	10,13±0,67	10,25±0,86	26,88±1,12	24,63±0,70
С	11,50±0,65	11,63±0,65	9,50±0,71	9,25±0,86	25,63±0,77	21,50±0,95*

Примітка: * $p < 0,05$

Таким чином, у тварин слабкого типу була найбільш яскрава гіпопротеїнемія, основним джерелом якої було зниження вмісту альбумінів. На наш погляд, це можливе при порушенні білок-синтезуючих процесів у організмі під дією стресора і ступінь прояву цих змін залежить від сили коркових процесів. Самий низький вміст альбумінів спостерігався після застосування нітратного навантаження і відчутно різнився між тваринами слабкого і сильного неврівноваженого типів ВНД – на 13,89 % ($p < 0,01$).

3.4.3. Типи ВНД та динаміка титру природних антитіл у сироватці крові корів за умов впливу хімічного стресу

У неспецифічному захисті організму постійно беруть участь нормальні антитіла, які завжди представлені у сироватці крові як природний компонент [397, 398]. У крові тварин СВР типу ВНД титр природних антитіл (табл. 3.15) до дії хімічного подразника був 3,38 ± 0,30 lg_2, а через 4 години після впливу на організм нітратного подразника цей показник знизився на 11,24 % до 3,00 ± 0,24 lg_2.

У сироватці крові корів СВІ типу ВНД титр природних антитіл до впливу на організм хімічного стрес-фактора був 3,25 ± 0,27 lg_2, а після його впливу даний показник знизився на 7,69 % і становив 3,00 ± 0,24 lg_2.

Для тварин СН типу титр нормальних антитіл становив 3,38 ± 0,30 lg_2. Через 4 год. розвитку стрес-реакції ми спостерігали зниження на 18,64 % (до 2,75 ± 0,38 lg_2).

До дії на тварин слабкого типу нервової діяльності нітратного навантаження титр природних антитіл у крові становив 3,00 ± 0,36 lg_2, а через 4 години у корів цієї групи було відмічено зниження титру природних антитіл до 21,5± 0,95 lg_2 ($p < 0,01$).

Табл. 3.15. Вплив хімічного стресу на титр природних антитіл у сироватці крові корів, M±m, lg_2, n=8

Фаза експерименту	СВР	СВІ	СН	С
До дії нітратного стресора	3,38±0,30	3,25±0,27	3,38±0,30	3,00±0,36
Через 4 год. після дії нітратного стресора	3,00±0,24	3,00±0,24	2,75±0,38	1,63±0,22*

Примітка: * $p < 0,01$

Стосовно вмісту нормальних антитіл у крові корів різних типів вищої нервової діяльності до дії хімічного стресора, то вона була найнижчою у тварин слабкого типу. При дії нітратного навантаження було виявлено різницю у титрі природних антитіл між тваринами слабкого і сильних врівноважених типів, яка становила між С і СВР, СВІ типами – 45,7 % ($p < 0,001$).

Таким чином, зниження титру природних антитіл у крові корів внаслідок дії хімічного стресора значною мірою залежить від сили та врівноваженості коркових процесів і призводить до пригнічення у них неспецифічної резистентності.

3.4.4. Імунокомпетентні клітини крові корів різних типів ВНД за впливу хімічного стресора

У результаті дії хімічного стрес-фактора спостерігалося зменшення відносної кількості Т-лімфоцитів в крові корів усіх дослідних груп (табл. 3.16). Значне і достовірне зниження цього показника виявлене у корів слабкого типу ВНД (на 15,72 %, $p <0,001$), в той час як у тварин сильного неврівноваженого типу – на 7,50 % ($p < 0,01$). Відносна кількість Т-лімфоцитів у вихідному стані (до дії хімічного стрес-фактора) була різною у корів з різною силою нервових процесів, а найменшою – у тварин слабкого типу ВНД, порівнянно з тваринами СВР типу була меншою на 10,06 % при $p < 0,001$. Установлена залежність зміни відносної кількості Т-лімфоцитів під впливом хімічного стресора від врівноваженості нервових процесів у тварин дослідних груп із СВР та СН типами ВНД, яка становила 3,73 % ($p < 0,001$).

Відносна кількість В-лімфоцитів (табл. 3.16) за хімічного подразнення у корів СВР типу зменшувалася на 4,19 %, причому порівняно з тваринами слабкого типу ВНД досить суттєво – на 9,82 % ($p < 0,05$). Слід зауважити, що у тварин слабкого типу ВНД цей показник був найнижчим, а у корів СВР типу – найвищим. До та після дії хімічного стрес-фактора відносна кількість

В-лімфоцитів крові відрізнялася у тварин С і СВР типу – відповідно на 7,72 % ($p < 0,05$) і 13,13 % ($p < 0,01$); та С і СВІ типу ВНД– відповідно на 6,41 % ($p < 0,05$) і 10,52 % ($p < 0,05$), а також між СВР і СН типом ВНД – відповідно на 6,32 % ($p < 0,05$) і 8,76 % ($p < 0,05$). Це свідчить про вплив на популяцію компетентних клітин всіх основних нервових процесів у корі головного мозку, а саме – сили, врівноваженості та рухливості.

Звертає на себе увагу той факт, що за умов дії хімічного стресора у периферичній крові тварин всіх груп переважали О-лімфоцити, малоактивної у функціональному відношенні клітини (табл. 3.16). Встановлена найбільша відносна кількість О-лімфоцитів у тварин С типу ВНД, а найменша – у корів СВР. Досліджено, що до та після дії хімічного стресора популяція О-лімфоцитів залежала від сили та врівноваженості коркових нервових процесів, про що свідчить суттєва різниця їх вмісту у тварин слабкого і сильних типів (СВР і С – на 11,25% при $P<0,001$ і 16,13% при $p<0,001$) та сильного врівноваженого рухливого і сильного неврівноваженого типу ВНД (відповідно на 5,82 %, $p<0,01$ й 5,86%, $p<0,001$).

Найбільші зміни відносної кількості О-лімфоцитів в бік збільшення виявлені у тварин слабкого типу – на 13,18 % ($p < 0,001$). Порівняно з коровами СВР типу ВНД це збільшення становило 8,13 % ($p < 0,001$).

Встановлені закономірності динаміки субпопуляцій Т-лімфоцитів. Так, під дією хімічного подразника у тварин всіх дослідних груп відносна кількість Т-хелперів зменшувалася.

Таблиця 3.16. Співвідношення лімфоцитів в крові корів різних типів ВНД до та після дії хімічного подразника, %, $M \pm m$, n=8

Тип ВНД	Відносна кількість Т-лімфоцитів		Відносна кількість В-лімфоцитів		Відносна кількість О-лімфоцитів	
	до дії хімічного подразника	після дії хімічного подразника	до дії хімічного подразника	після дії хімічного подразника	до дії хімічного подразника	після дії хімічного подразника
СВР	39,75±0,50	36,75±0,27*	17,88±0,31	17,13±0,31	42,38±0,41	46,13±0,21*
СВІ	39,13±0,43	36,13±0,53*	17,63±0,30	16,63±0,34*	43,25±0,59	47,38±0,61*
СН	38,25±0,62	35,38±0,46*	16,75±0,30	15,63±0,53	45,00±0,71	49,00±0,59*
С	35,75±0,30	30,13±0,64*	16,50±0,36	14,88±0,64*	47,75±0,50	55,00±0,36*

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Суттєве зменшення відбувалося у корів слабкого типу ВНД (на 10,31 %, $p < 0,001$) на відміну від тварин інших типів. Відносна кількість Т-хелперів у крові корів до дії хімічного стрес-фактора була різною у корів слабкого й сильних типів ВНД. Максимальна різниця спостерігалась у корів

СВР і С типів ВНД – на 5,53 % ($p < 0,01$). У тварин СВР типу відносна кількість Т-хелперів зменшувалася на 5,15 % ($p < 0,01$) у порівнянні із представниками інших дослідних груп. При введенні в раціон нітратів на відносну кількість Т-хелперів впливали сила (СВР у порівнянні з С – на 10,67 % при $p < 0,001$), а також урівноваженість нервових процесів (СВР у порівнянні з СН – на 3,33 % при $p < 0,05$).

Найбільше підвищення відносної кількості Т-супресорів до дії хімічного подразнення виявлене у тварин слабкого типу ВНД, а найменше – у корів СВР типу – різниця становила 8,09 %. Під впливом цього стрес-фактора у корів слабкого типу встановлено досить суттєве зменшення кількості Т-супресорів – на 17,21 % ($p < 0,01$), незначне зменшення цього показника виявлено у тварин СВІ типу ВНД – на 8,70 %.

При дії хімічного стресора на організм тварин вірогідне зменшення відносної кількості Т-активних лімфоцитів виявлене у корів слабкого типу ВНД – на 26,85 % ($p < 0,001$), у корів сильних врівноважених типів ВНД – на 12,77 % при $p < 0,05$. Різницю за їх кількістю виявлено до застосування подразника між тваринами СВР і С та СН і С типів відповідно на 11,79 % ($p < 0,05$) та на 15,18 % ($p < 0,05$), а після застосування різниця встановлена між сильними і слабким типами ВНД. Надзвичайно яскравими були відмінності відносної кількості Т-активних лімфоцитів у корів СВР і С типів ВНД – на 26,85 % ($p < 0,001$). За умови нітратного навантаження у корів усіх дослідних груп зростав регуляторний індекс (Т-хелпери/Т-супресори).

Таким чином, під впливом хімічного стресора зміни співвідношення популяцій Т- і В-лімфоцитів залежно від типу ВНД мають свої характерні особливості і таким чином відіграють певну роль як складова реакції організму тварин на дію стресора. Про ослаблення клітинного імунітету свідчить зменшення відносної кількості Т-лімфоцитів, чисельності активних Т-лімфоцитів, Т-супресорів, а також хелперної субпопуляції Т-лімфоцитів. Зростання регуляторного індексу може призвести до аутоімунних захворювань, а зменшення кількості В-лімфоцитів послаблює антитілоутворення. Також було встановлено, що особливо яскраві зміни притаманні тваринам слабкого типу вищої нервової діяльності.

Оцінюючи результати досліджень дії хімічного подразника на реактивність організму тварин, слід зазначити, що кількість еритроцитів була найбільшою у крові корів сильного врівноваженого рухливого типу ВНД, а найменшою – у корів слабкого типу. Це свідчить очевидно, про більш інтенсивний еритропоез у тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД.

Для тварин слабкого типу ВНД характерна значна гіпопротеїнемія за рахунок зниження синтезу альбумінів. Очевидно, це є наслідком порушення білок-синтезуючих процесів в організмі, що підтверджують вірогідні зміни титру природних антитіл у крові корів слабкого типу ВНД. Значною мірою незначна кількість гетерофільних аглютинінів призводить до зниження неспецифічної резистентності організму.

В крові тварин слабкого типу ВНД відносна кількість Т-і В-лімфоцитів була найменшою, відносна кількість О-лімфоцитів – найбільшою. Відносна кількість Т-хелперів, Т-активних лімфоцитів і Т-супресорів була мінімальною відносно тварин інших типів ВНД, а при дії стресора цей показник ще більше зменшувався. Характерні зміни кількості імунокомпетентних клітин свідчать про пригнічення специфічного захисту організму і особливо в корів слабкого типу ВНД, а також це свідчить про те, що вплив хімічного стрес-фактора на реактивність корів значною мірою залежить від сили нервових процесів кори головного мозку.

Виходячи з вище викладеного, слід вважати, що більш повна адаптація до нітратного стресора формувалася у корів сильного врівноваженого рухливого типу ВНД; такі тварини здатні найкраще адаптуватися до умов промислового тваринництва.

3.4.5. Артеріо-венозна різниця гематологічних і біохімічних показників телиць з різними типами вищої нервової діяльності за умов хімічного стресу

Проведені дослідження вмісту нітратів у крові черевної аорти та яремної вени до дії та через 4 години після їх уведення в організм показали доцільність вивчення особливостей розподілу та метаболізму цих речовин в організмі тварин з різними типологічними особливостями нервової системи.

Так, через 4 години після введення нітратів рівень їх в крові А та ЯВ достовірно збільшився (рис. 3.16, 3.17). Причому, у тварин СВР типу ВНД вміст нітратів в крові А у вихідному стані становив 10,84 мг/л і в крові ЯВ - 11,92 мг/л; через 4 години після нітратного навантаження у тварин СВР типу ВНД вміст NO_3 у крові А підвищився в 5,3 рази і становив 56,98 мг/л, у крові ЯВ він підвищився в 4,4 рази і становив 52,38 мг/л.

У тварин СВІ типу ВНД вміст нітратів у вихідному стані становив у крові А і ЯВ відповідно 10,24 мг/л та 11,11 мг/л, а через 4 год. після введення нітратів виявлено підвищення вмісту нітрату в крові А в 5,9 рази і становило 60,33 мг/л і крові ЯВ відповідно в 5 раз (55,54 мг/л).

У корів СН типу ВНД у вихідному стані вміст нітрату в аортальній і венозній крові відповідно становив 11,36 мг/л та 13,57 мг/л, а через 4 год. після дії нітратного стресора відмічено підвищення вмісту нітрату в крові А в 5,6 рази і становило 64,11 мг/л, у крові ЯВ підвищення нітратів було в 4,5 рази (61,12 мг/л).

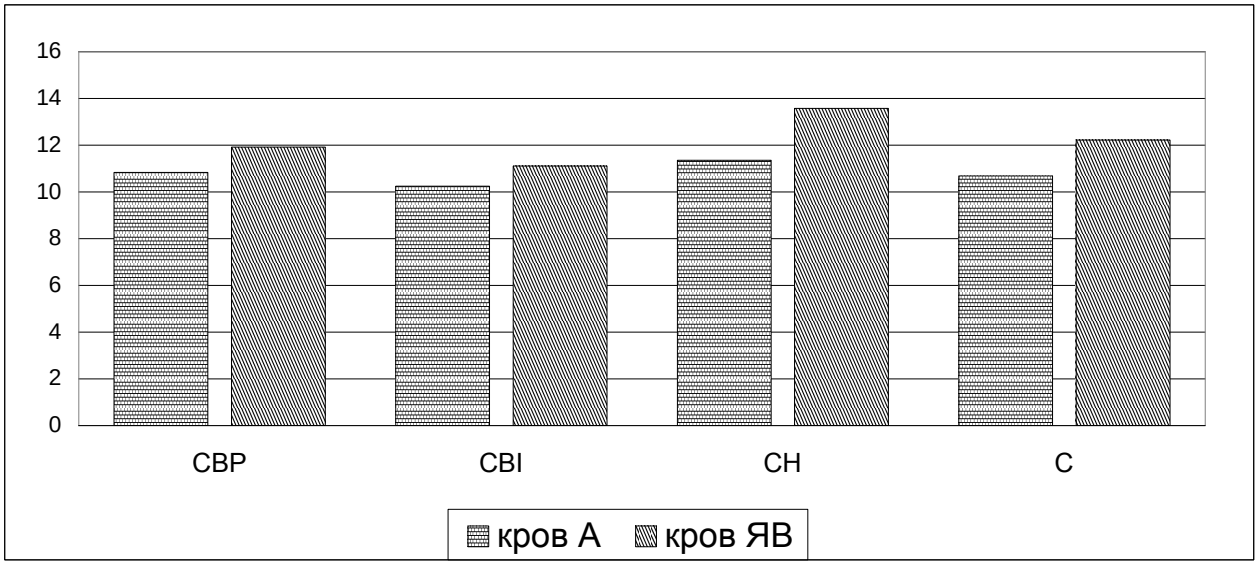

Рис. 3.16. Вміст нітратів у крові аорти і яремної вени корів різних типів ВНД.

У тварин слабкого типу ВНД вміст нітратів у вихідному стані становив в аортальній крові 10,68 мг/л, у венозній – 12,22 мг/л, а після дії нітратного стресора виявлено підвищення вмісту нітратів в крові А в 6,1 рази (65,29 мг/л), у крові ЯВ – в 4,6 рази (56,10 мг/л).

Отже, в період нітратного навантаження найвищий рівень нітрату в артеріальній крові спостерігали у тварин С типу, найнижчий – у тварин СВР типу ВНД. Різницею між представниками цих типів становила 8,31 мг/л ($p< 0,05$). Найвищий вміст нітрату у крові яремної вени при дії нітратного стресора був у тварин СН типу ВНД, а найнижчий – у тварин СВР типу з різницею між ними – 8,74 мг/л, $p< 0,001$ (рис. 3.4.5.1).

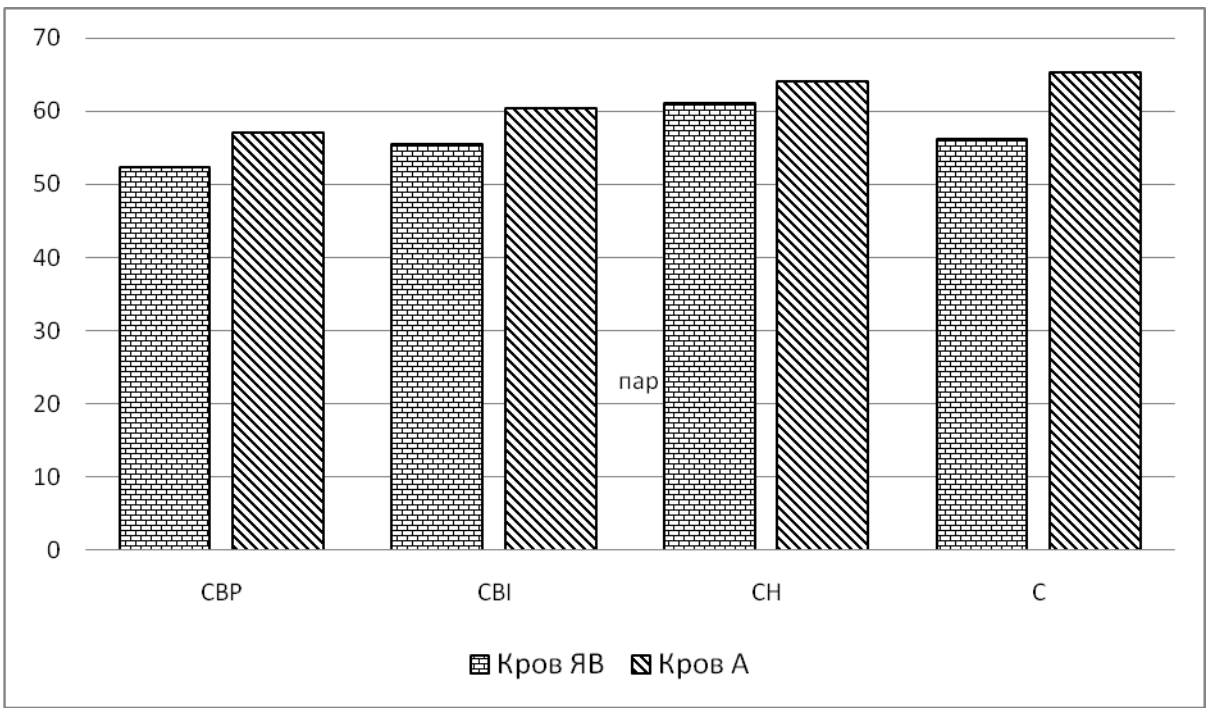

Рис. 3.17. Вміст нітратів у крові аорти і яремної вени під час нітратного навантаження.

Аналіз А-В різниці вмісту нітратів між кров'ю СА та ЯВ у тварин всіх типів ВНД показав, що у вихідному стані (до дії хімічного стресора) тканини голови віддають нітрат-іон у відтікаючу кров.

Через 4 год. після дії нітратного стрес-фактора у крові тварин різних типів ВНД (всіх дослідних груп) спостерігали позитивну А-В різницю за вмістом нітратів, що вказує на витягання їх із притікаючої до голови крові. Очевидно, це пов'язано з можливою активізацією в органах голови нітратредуктази, під впливом якої знижується вміст нітрат-іону в крові ЯВ у порівнянні з кров'ю А.

За ступенем підвищення вмісту нітратів в артеріальній крові тварини всіх досліджуваних груп розмістились у такій послідовності: С → СН → СВІ → СВР; за рівнем їх у крові ЯВ послідовність була наступною: СН → С → СВІ → СВР.

Вміст нітрит-іона в крові аорти тварин СВР типу ВНД у вихідному стані становив 0,46 мг/л, у крові яремної вени – 0,53 мг/л. Через 4 год. після нітратного навантаження цей показник підвищився в крові А і ЯВ відповідно на 1,1 мг/л та 0,81 мг/л і становив 1,56 та 1,34 мг/л (рис. 3.18 і 3.19).

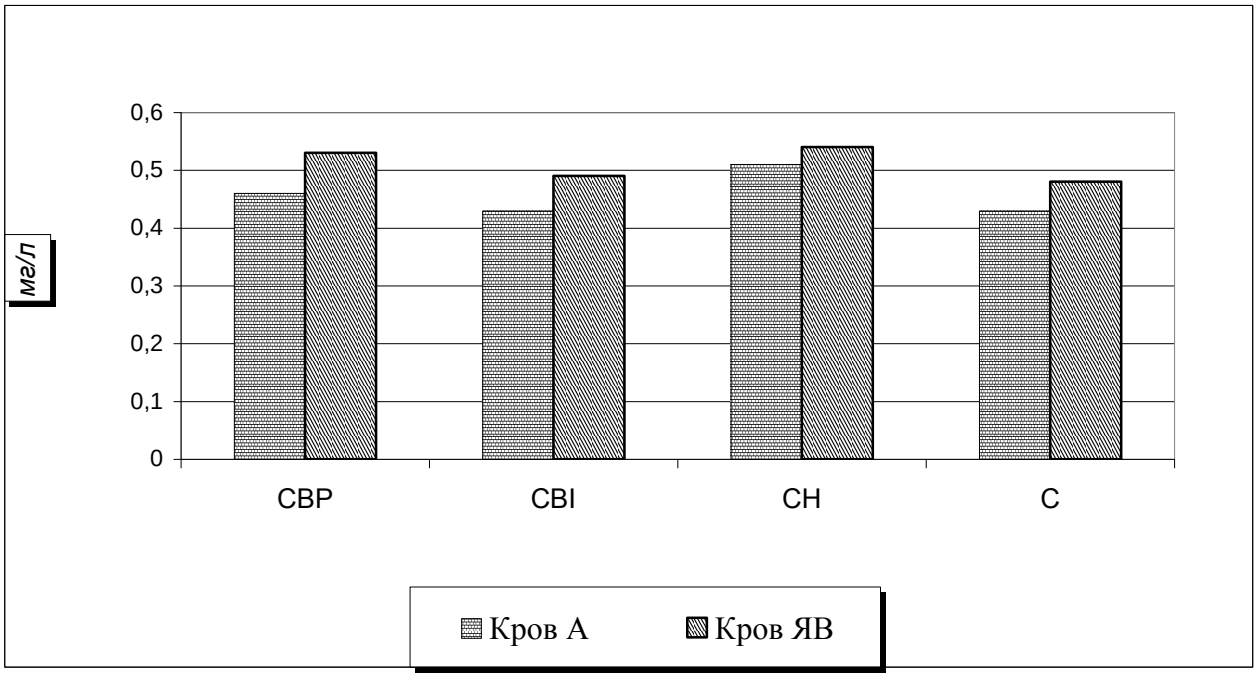

Рис. 3.18. Вміст нітритів у крові аорти і яремної вени.

В нормі у тварин СВІ типу ВНД вміст нітритів в крові А становив 0,43 мг/л, у крові ЯВ відповідно 0,49 мг/л, а через 4 години після введення тваринам нітратів вміст нітритів підвищився в крові А і ЯВ – на 1,04 мг/л та 0,84 мг/л і становив 1,47 та 1,33 мг/л.

У тварин СН типу ВНД до дії стрес-фактора вміст нітритів у крові становив А 0,51 мг/л, у крові ЯВ – 0,54 мг/л. Після впливу хімічного подразника в організм тварин даної групи вміст нітрит-іону підвищувався в крові А на 1,07 мг/л, у крові ЯВ – на 0,87 мг/л і становив відповідно 1,58 і 1,41 мг/л.

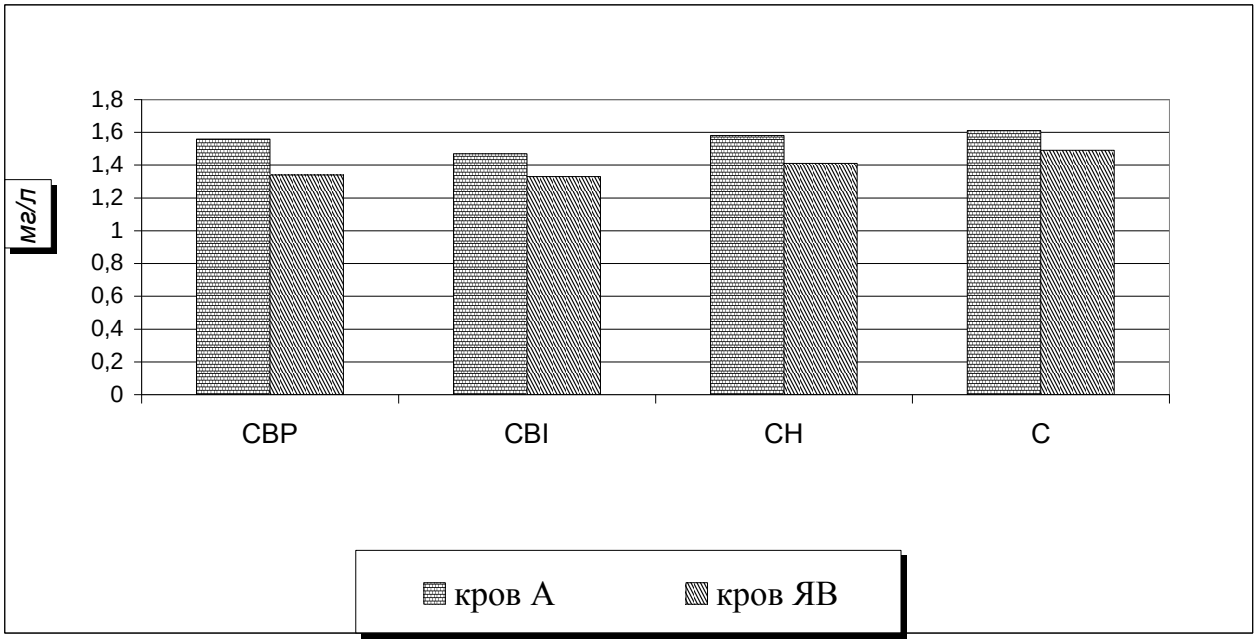

Рис. 3.19. Вміст нітритів у крові аорти і яремної вени корів під час нітратного навантаження.

У тварин С типу ВНД у вихідному стані вміст нітритів в аортальній крові становив 0,43 мг/л, у венозній – 0,48 мг/л, а через 4 год. після одноразової дії нітратного стресора на організм тварин цієї групи рівень нітрит-іона збільшився в аортальній крові на 1,18 мг/л, у венозній – на 1,01 мг/л і становив відповідно 1,61 та 1,49 мг/л.

Отже, найвищий вміст нітритів за умови дії нітратного стресора виявлено в крові А і ЯВ тварин слабкого типу ВНД, найнижчий – у тварин СВІ типу ВНД з різницею між групами відповідно для А та ЯВ 0,14 і 0,16 мг/л ($p< 0,05$).

Ми можемо припустити, що під час одноразової дії нітратного стрес-фактора в органах голови відбувається відновлення нітриту (NO_2) до аміаку (NH_3). Про це свідчить достовірна позитивна А-В різниця. У вихідному ж стані органи голови віддавали нітрит у відтікаючу кров тварини, на що вказує від'ємна А-В різниця.

Таким чином, вміст нітритів у крові тварин з різних типів ВНД достовірно збільшився. Залежно від рівня підвищення вмісту нітритів у крові А у тварин з різними типологічними особливостями нервової системи групи розмістились в такій послідовності: С $\rightarrow$ СН $\rightarrow$ СВР $\rightarrow$ СВІ. У крові ЯВ послідовність спостерігалась наступна: С $\rightarrow$ СН $\rightarrow$ СВР $\rightarrow$ СВІ.

Слід зауважити, що найвищий рівень нітратів та нітритів при дії нітратного стресора в крові А та ЯВ спостерігали у тварин вказаних типів ВНД. Це, можливо, пов'язане з тим, що у тварин сильного неврівноваженого і слабкого типів ВНД відбувається інтенсивне переважання регулятивних напрямків симпатичного або парасимпатичного відділу автономної нервової системи на функції організму і особини цих типів є більш чутливими до дії хімічного стрес-фактора порівняно з тваринами СВР та СВІ типів ВНД. Очевидно, у тварин СВР та СВІ типів більш висока активність ензимів

(нітрат, - нітрит, - гіпонітрит,- гідроксиламінредуктаз) та їх спроможність відновлювати нітрат до нітриту і аміаку. Тварини, яким притаманна автономна (вегетативна) рівновага (СВР, СВІ типи ВНД), були більш витривалі до дії стресового фактора [49].

Можливо, тварини СВР та СВІ типів ВНД мають більш високу працездатність нервової системи та низьку її чутливість, що і впливає на адаптаційно-компенсаторні процеси під час дії нітратного хімічного чинника.

Зміни гематологічних показників у пробах крові із різних досліджуваних судин (А і ЯВ) тварин різних типів ВНД до та через 4 години після впливу нітратного стресора показали, що їх рівень у крові обох судин достовірно зменшився, але ж перебував у межах фізіологічних параметрів для даного виду тварин, що узгоджується з даними інших авторів [161].

При дослідженні кількості еритроцитів (табл. 3.17) до та після дії хімічного стресора у тварин СВР типу вищої нервової діяльності у крові А становила 5,20 Т/л, у крові ЯВ – 5,53 Т/л. Через 4 год. після дії стресора кількість еритроцитів знизилась – у крові А на 4,8% до 4,95 Т/л, у крові ЯВ – на 5,5% (5,23 Т/л).

У тварин СВІ типу ВНД кількість еритроцитів до дії стрес-фактора становила в крові А 5,03 Т/л, в крові ЯВ – 5,45 Т/л. Через 4 год. після нітратного навантаження їх кількість зменшувалась у крові А на 8% і становила 4,62 Т/л, у крові ЯВ – на 5% (5,18 Т/л).

У тварин СН типу ВНД кількість еритроцитів перед дією нітратного стрес-фактора становила в крові А 5,04 Т/л, у крові ЯВ – 5,34 Т/л. За впливу нітрату даний показник знизився у крові А на 4% і становив 4,87 Т/л, у крові ЯВ – на 6% і становив 5,01 Т/л.

Таблиця 3.17. – Кількість еритроцитів в артеріальній і венозній крові корів за умов дії хімічного стресора, Т/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	5,20±0,105	5,53±0,084	-0,33*
	2	4,95±0,038*	5,23±0,051*	-0,28*
СВІ	1	5,03±0,097	5,45±0,081	-0,42*
	2	4,62±0,151*	5,18±0,1*	-0,56*
СН	1	5,04±0,105	5,34±0,152	-0,30
	2	4,87±0,077	5,01±0,045*	-0,14
С	1	4,97±0,058	4,98±0,043	-0,01
	2	4,61±0,079*	4,64±0,066*	-0,03

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

У вихідному стані у тварин С типу ВНД кількість еритроцитів в артеріальній крові була 4,97 Т/л, а у венозній – 4,98 Т/л. На дію хімічного стрес-фактора тварини цієї групи реагували зниженням кількості еритроцитів у крові А на 7% до 4,61 Т/л, у крові ЯВ їх кількість знижувалась на 8% і становила 4,64 Т/л.

Артеріовенозна (А-В) різниця у кількості еритроцитів для тварин усіх типологічних груп до дії подразника була від'ємною і це свідчить про згущення крові, що протікає через органи і тканини голови та шиї. Під дією одноразового нітратного навантаження організму тварин артеріо-венозна різниця не змінювалась.

Таким чином, за результатами досліджень встановлено, що тваринам СВР типу ВНД притаманний інтенсивніший еритропоез у порівнянні з представниками інших типів ВНД і найнижчий його рівень встановлений у тварин слабкого типу. Про це свідчить кількість еритроцитів у вихідному стані в крові А і ЯВ, яка була найбільшою у тварин СВР типу ВНД, найнижчою – в крові тварин слабкого типу. У тварин інших типів ВНД займали проміжне положення. Подібні особливості ми встановили і щодо кількості еритроцитів у венозній крові після дії стресора: у тварин С типу їх було найменше, у тварин СВР типу ВНД – і найбільше з різницею між цими групами 0,59 Т/л ($p< 0,01$).

Кількість лейкоцитів (табл. 3.18) до дії хімічного стрес-фактора у тварин СВР типу ВНД становила у крові А 10,88 Г/л, а у крові ЯВ – 11, 06 Г/л. Через 4 години після нітратного навантаження їх кількість у тварин цієї групи знижувалась у крові А на 3% і становила 10,52 Г/л, у крові ЯВ – на 3,5% (10,68) Г/л. У тварин СВІ типу ВНД в нормі кількість лейкоцитів становила в крові А 10,8 Г/л, у крові ЯВ – 10,96 Г/л; при дії нітратного стресора кількість лейкоцитів знизилась у крові А на 8% до 9,96 Г/л, у крові ЯВ – 2,7% (10,66 Г/л). У тварин СН типу ВНД до дії подразника кількість лейкоцитів у крові А становила 11,48 Г/л у крові – ЯВ 11,56 Г/л. Через 4 год. після дії нітратного стресора кількість лейкоцитів у тварин СН типу ВНД достовірно зменшувалася в крові А на 6 % і становила 10,78 Г/л, а в крові ЯВ – на 4% і становила 11,10 Г/л. У тварин слабкого типу вищої нервової діяльності кількість лейкоцитів до дії стресора в крові А становила 10,7 Г/л, у крові ЯВ – 10,73 Г/л. Після нітратного навантаження відбулося достовірне зниження кількості лейкоцитів у крові А – на 10 % до 9, 59 Г/л і в крові ЯВ – на 6% до 10,07 Г/л.

Артеріо-венозна (А-В) різниця між лейкоцитами у тварин всіх груп у вихідному стані була від'ємною. Це підтверджує висновок стосовно згущення крові, що проходить через органи голови. Через 4 год. після нітратного навантаження в організмі тварин А-В різниця залишалась такою ж – співвідношення кількості лейкоцитів в крові А і ЯВ не змінилося.

Отже, максимальна кількість лейкоцитів до дії хімічного стрес-фактора нами встановлена у тварин сильного неврівноваженого і сильного врівноваженого рухливого типів, найнижча – у тварин слабкого типу ВНД.

Найвищу кількість лейкоцитів у крові ЯВ при дії нітратного стресора встановлено у тварин СН типу, найнижчу – у тварин С типу з різницею між представниками цих типів 1,03 Г/л ($p< 0,001$).

Таким чином, результати цих досліджень ще раз підтверджують, що у тварин сильних типів порівняно із тваринами слабкого типу ВНД реакції організму на дію стресора у вигляді посилення лейко- та еритропоезу

проявляються інтенсивніше. На це вказує найвищий показник кількості лейкоцитів у крові тварин сильних типів та інтенсивне їх зниження за нітратного навантаження у тварин слабкого типу ВНД. Вміст гемоглобіну, життєво важливого феровмісного білка, у крові тварин СВР типу ВНД у вихідному стані був у крові А на рівні 104,2 г/л, у крові ЯВ – 113,8 г/л (табл. 3.19); через 4 год. після нітратного навантаження вміст гемоглобіну в крові А знизився на 8,6% і становив 95,2 г/л, у крові ЯВ – відповідно на 12% і 100,2 г/л. У дослідних тварин СВІ типу ВНД вміст гемоглобіну в крові А становив 103,9 г/л, у крові ЯВ – 113,1 г/л.

Таблиця 3.18. Кількість лейкоцитів у артеріальній і венозній крові телиць за умов дії хімічного стресора, Г/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	10,88±0,115	11,06±0,141	-0,18
	2	10,52±0,083*	10,68±0,10*	-0,16
СВІ	1	10,80±0,091	10,96±0,110	-0,16
	2	9,96±0,132*	10,66±0,080*	-0,70*
СН	1	11,48±0,189	11,56±0,134	-0,08
	2	10,78±0,143*	11,10±0,091*	-0,32*
С	1	10,67±0,089	10,73±0,108	-0,06
	2	9,59±0,176*	10,07±0,124*	-0,48*

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

При дії нітратного стрес-фактора у тварин цього типу в крові А було зареєстровано зниження вмісту гемоглобіну на 7,5% – до 96,1 г/л, а у крові ЯВ – на 9,8 % – до 102,0 г/л. Вміст гемоглобіну у тварин СН типу вищої нервової діяльності в крові А і ЯВ у вихідному стані становив відповідно 103,7 г/л і 112,1 г/л. Дія нітратного стресора призвела до зниження вмісту гемоглобіну в крові А на 9,5% – до 93,8 г/л у крові ЯВ – на 14% – до 96,4 г/л. Вміст гемоглобіну у тварин С типу ВНД у нормі в артеріальній крові становив 103,2 г/л, а у венозній – 110,9г/л. Через 4 год. після дії хімічного стресора на організм у тварин С типу ВНД ми спостерігали зниження вмісту гемоглобіну в крові А на 11% – до 91,7 г/л, у крові ЯВ – на 16% – до 92,7 г/л.

Таким чином, вищий рівень гемоглобіну до дії стресора був у тварин сильних типів ВНД (СВР, СВІ, СН). Завдяки цьому вони більш потенційні можливості інтенсивності зв’язування і транспортування кисню до органів та тканин організму.

Через 4 год. після дії нітратного стресора встановлено найнижчий вміст гемоглобіну у венозній крові тварин слабкого типу і найвищий – у тварин СВІ типу ВНД. Ця різниця становила 7,5 г/л ($p<0,05$). Очевидно, тварини СВІ типу здатні легше переносити гіпоксію, яка зазвичай розвивається під дією нітратів.

Від’ємну достовірну артеріовенозну різницю до дії стресора у тварин усіх дослідних груп можна пояснити згущенням крові, яка проходить через

органи голови, а через 4 год. після моделювання хімічного стресу артеріо-венозна різниця мала таку ж тенденцію.

Таблиця 3.19. Вміст гемоглобіну в крові корів за умов дії хімічного стресора, г/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	104,2±2,137	113,8±3,472	-9,6*
	2	95,2±1,765*	100,2±1,615*	-5,0*
СВІ	1	103,9±2,900	113,1±3,374	-9,2*
	2	96,1±0,931*	102,0±2,191*	-5,9*
СН	1	103,7±1,904	112,1±3,722	-8,4*
	2	93,8±2,191*	96,4±3,078*	-2,6
С	1	103,2±1,585	110,9±3,892	-7,7*
	2	91,7±2,704*	92,7±3,263*	-1,0

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

У тварин С типу ВНД спостерігали найнижчий рівень гемоглобіну як до, так і після дії нітратного стресора. На нашу думку це відображає рівень еритро- та гемопоезу, тісну залежність рівня гемоглобіну від загальної кількості еритроцитів у крові.

Також необхідно враховувати, що зниження вмісту гемоглобіну в крові тварин усіх типологічних груп пов’язано з перетворенням при нітратному навантаженні частини гемоглобіну на метгемоглобін, а також негативним впливом нітратів на активність гемопоезу. В результаті цього кількість клітин периферичної крові зменшується (табл. 3.17, 3.18).

Оскільки нітрати є азотовмісними сполуками і тим самим суттєво впливають на обмін азоту, ми вважали за доцільне дослідити динаміку вмісту загального білка, аміаку, аміду глютамінової кислоти – глютаміну та сечовини у крові тварин різних типологічних груп ВНД за дії надлишку нітратів в їх організмі.

Відомо, що білки плазми крові забезпечують в’язкість та рух крові, формують її об’єм у судинному руслі. Вони відіграють важливу роль у регуляції кислотно-лужного стану організму, є факторами зсідання крові й антитілами. Зміна їх вмісту в крові призводить до порушення гомеостазу і специфічної реактивності організму [145, 242].

Враховуючи дані таблиці 3.20, можна зауважити, що у тварин СВР типу ВНД вміст загального білка до дії нітратного стресора в сироватці артеріальної крові становив 71,3 г/л, у венозній крові –74,1 г/л, а через 4 год. після навантаження організму тварин першої дослідної групи нітратами вміст загального білка знижувався в крові А на 2,7 г/л, у крові ЯВ – на 2,8 г/л і становив відповідно 68,6 і 71,3 г/л. Вміст загального білку в нормі у тварин СВІ типу ВНД становив у крові А –71,2 г/л, а у венозній – 73,0 г/л.

Через 4 год. після нітратного навантаження вміст загального білка в крові тварин даної групи знижувався: в крові А на 4,6 г/л, у крові ЯВ на 5,9

г/л і становив відповідно 66,6 та 67,1 г/л. У тварин СН типу ВНД в нормі вміст загального білка в крові А був 75,6 г/л, у крові ЯВ –75,8 г/л. Після впливу хімічного стресора у тварин цієї групи спостерігалося достовірне зниження вмісту загального білка в аортальній крові на 4,9 г/л, у венозній крові – на 6,7 г/л відповідно до 70,7 і 69,1 г/л.

Таблиця 3.20. Вміст загального білка в крові за умов дії хімічного стресора, г/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	71,0±1,5	74,1±1,5	-2,8
	2	68,6±2,7	71,3±1,1	-2,7
СВІ	1	71,2±0,9	73,0±1,4	-1,8
	2	66,6±2,0*	67,1±2,3*	-0,5
СН	1	75,6±1,3	75,8±1,7	-0,2
	2	70,7±1,7*	69,1±1,6*	+1,6
С	1	69,4±2,0	69,6±1,8	-0,2
	2	67,9±0,8	65,9±1,9	+2,0

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

У тварин С типу ВНД до дії хімічного стрес-фактора вміст загального білка становив у аортальній крові 69,4 г/л, у венозній –69,6 г/л. Через 4 год. після початку його дії у тварин цієї групи відбувалося зниження вмісту загального білка в крові А на 1,5 г/л і в крові ЯВ – на 3,7 г/л відповідно до 67,9 та 65,9 г/л.

Негативна артеріовенозна різниця недостовірна до дії стрес-фактора у тварин всіх типологічних груп свідчить про те, що тканини голови віддають білок у відтікаючу кров. Є думка, що це спричинено згущенням крові в результаті проходження її через органи голови та шиї [263].

Через 4 год. після моделювання нітратного стресу у тварин СВР і СВІ типів ВНД артеріо-венозна різниця залишалася негативною, а у тварин СН та С типів ВНД артеріовенозна різниця змінювалася з негативної перед стресом на позитивну після початку його розвитку.

Вміст загального білка після дії нітратного стресора був найвищий в крові ЯВ тварин СВР типу, а найнижчим – у тварин С типу ВНД, різниця між цими типами складала 5,4 г/л ($p< 0,05$). Очевидно це пов’язано з регулятивними механізмами синтезу та використанням білків тканинами.

Як відомо, біосинтез білка потребує значних витрат енергії. Оскільки під впливом нітратів виникають певні порушення у циклі трикарбонових кислот з переулаштуванням аеробного шляху окиснення вуглеводів на анаеробний, то, очевидно, це і є лімітуючою ланкою для забезпечення необхідного рівня біосинтезу білків.

Кінцевим продуктом розпаду білків є аміак, який відноситься до компонентів залишкового азоту. Він постійно утворюється в процесі обміну білків у шлунково–кишковому тракті, всмоктується в кров, і ворітною веною

надходить у печінку, де використовується для біосинтезу сечовини та в процесах амінування органічних кислот.

З таблиці 3.21 видно, що вміст аміаку у тварин СВР типу ВНД в аортальній і венозній крові на початку досліду становив відповідно 0,30 та 0,34 Ммоль/л.

Через 4 год. після початку впливу на організм тварин нітратного стресора було відмічено підвищення вмісту аміаку в крові А на 0,16 Ммоль/л та ЯВ на 0,23 Ммоль/л (відповідно до 0,46 і 0,57 Ммоль/л). У тварин СВІ типу ВНД вміст аміаку у вихідному стані становив у крові А 0,25 Ммоль/л та ЯВ – 0,35 Ммоль/л; через 4 год. після впливу нітратного стрес-фактора спостерігали збільшення вмісту аміаку в аортальній крові на 0,20 Ммоль/л і у венозній – на 0,22 Ммоль/л (відповідно до 0,45 і 0,57 Ммоль/л).

У тварин СН типу ВНД у вихідному стані вміст аміаку в крові А був 0,30 Ммоль/л і у крові ЯВ – 0,31 Ммоль/л. Через 4 години після початку дії нітратного стресора у них спостерігали достовірне підвищення вмісту аміаку в крові обох судин на 0,20 Ммоль/л, відповідно до 0,50 і 0,51 Ммоль/л.

У тварин С типу ВНД до дії нітратів уміст аміаку в аортальній крові становив 0,33 Ммоль/л, у венозній – 0,35 Ммоль/л, а через 4 год. його вміст достовірно підвищився в крові А на 0,18 Ммоль/л та ЯВ – на 0,19 Ммоль/л і це відповідало 0,51 та 0,54 Ммоль/л.

Таблиця 3.21. Вміст аміаку в крові тварин за умов дії хімічного стресора, Ммоль/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	0,30±0,072	0,34±0,087	-0,04
	2	0,46±0,076	0,57±0,093	-0,11
СВІ	1	0,25±0,052	0,35±0,099	-0,10
	2	0,45±0,087*	0,57±0,067*	-0,12
СН	1	0,30±0,051	0,31±0,064	-0,01
	2	0,50±0,051*	0,51±0,067*	-0,01
С	1	0,33±0,059	0,35±0,074	-0,02
	2	0,51±0,071*	0,54±0,072*	-0,03

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

Таким чином, у тварин СВР і СВІ типів під впливом хімічного стресора відмічений найвищий вміст аміаку в крові ЯВ, а у тварин СН типу ВНД – найнижчий. Така різниця між показниками тварин вказаних дослідних груп становила 0,06 Ммоль/л. На нашу думку, це пов’язано з більш ефективним перетворенням нітратів у тварин з сильними і врівноваженими нервовими процесами.

Встановлено (табл. 3.22), що у тварин СВР типу ВНД вміст глютаміну у вихідному стані становив у крові А – 5,8 мг/л, а у крові ЯВ – 7,7 мг/л. Через 4 години після початку дії нітратного навантаження його вміст у тварин цієї

групи збільшився в аортальній крові на 3,1 мг/л та венозній крові – на 4,5 мг/л і становив відповідно 8,9 і 12,2 мг/л.

У тварин СВІ типу ВНД вміст глютаміну до дії хімічного стресора становив в аортальній крові 3,8 мг/л, у венозній – 7,0 мг/л, а через 4 год. після початку його дії у тварин цієї групи спостерігали підвищення вмісту глютаміну в крові А до 6,9 мг/л, у крові ЯВ – на 13,3 мг/л. У тварин СН типу ВНД вміст глютаміну до дії стрес-фактора у крові А становив 4,4 мг/л, у крові ЯВ – 5,1 мг/л. Через 4 год. після початку дії нітратів на організм тварин вміст глютаміну збільшився у крові А і ЯВ відповідно до 8,2 та 8,9 мг/л.

Таблиця 3.22. Вміст глютаміну в крові за умов дії хімічного стресора, мг/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	5,8±1,62	7,7±1,79	-1,9
	2	8,9±2,03	12,2±2,78	-3,3
СВІ	1	3,8±0,79	7,0±1,54	-3,2
	2	6,9±1,27*	13,3±2,23*	-6,4*
СН	1	4,4±1,17	5,1±0,92	-0,7
	2	8,2±0,47*	8,9±1,36*	-0,7
С	1	4,8±1,25	5,3±0,87	-0,5
	2	7,8±0,599*	10,5±1,31*	-2,7*

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

У тварин С типу ВНД до дії стресора вміст глютаміну в крові А становив 4,8 мг/л, у крові ЯВ – 5,3 мг/л, а через 4 год. після нітратного навантаження у тварин цієї групі відбувалося підвищення його у крові А і ЯВ відповідно до 7,8 та 10,5 мг/л.

Отже, найвищий вміст глютаміну в крові ЯВ під час дії хімічного стресора спостерігали у тварин СВІ типу, найнижчий – у тварин СН типу ВНД з різницею між показниками цих двох груп 4,4 мг/л.

Від'ємна артеріо-венозна різниця як до, так і після нітратного навантаження свідчить, що органи голови віддають цей метаболіт у відтікаючу кров і свідчить про збільшення інтенсивності утворення його в органах голови в процесі знешкодження аміаку, що є, на наш погляд, одним із проявів захисної реакції організму на дію стресора. Звертає на себе увагу явище збільшення в умовах дії нітратного стресора А-В різниці у 2 рази в групах тварин СВР та СВІ типів ВНД в той час, як у групі тварин СН типу ВНД вона залишилася без змін. За даними літератури [145] джерелом високого рівня глютаміну є посилення процесів усунення надлишку аміаку в тканинах голови і підвищення його вмісту. Очевидно, в тканинах голови у тварин обох груп інтенсивніше відбуваються процеси знешкодження аміаку. В той же час у групі тварин із С типом ВНД на тлі низького рівня А-В різниці у вихідному стані (0,5 м/л) відмічено вірогідне збільшення різниці в умовах нітратного стресу у 5 разів, що, очевидно, є наслідком інтенсивнішого

утворення в цих умовах надлишку аміаку і особливо в тканинах головного мозку.

За даними літератури, сечовина утворюється в печінці як продукт знешкодження аміаку в реакціях орнітинового циклу, а також є одним із показників інтенсивності білкового обміну в організмі [87, 242].

Вміст сечовини у тварин СВР типу ВНД до дії стресового фактора у крові А становив 3,88 Ммоль/л, у крові ЯВ – 4,37 Ммоль/л, а через 4 год. після навантаження нітратами у організмі тварин цієї групи вміст сечовини достовірно збільшився у крові А на 0,49 Ммоль/л, у крові ЯВ – на 0,45 Ммоль/л і становив відповідно 4,37 і 3,89 Ммоль/л (табл. 3.23).

У тварин СВІ типу ВНД до дії стрес-фактора вміст сечовини в крові А становив 3,47 Ммоль/л, у крові ЯВ – 3,25 Ммоль/л.

Через 4 год. після одноразової дії нітратів на організм тварин СВІ типу спостерігали підвищення вмісту сечовини в крові А та ЯВ, відповідно на 0,74 та 0,60 Ммоль/л до 4,21 і 3,85 Ммоль/л. Вміст сечовини до дії стрес-фактора у тварин СН типу ВНД був нижчим (у крові А 3,83 Ммоль/л, у крові ЯВ – 3,51 Ммоль/л), ніж через 4 год. після нітратного навантаження, коли в крові аорти та яремної вени відповідно становив 4,48 та 4,15 Ммоль/л. У тварин С типу ВНД вміст сечовини до дії стресора у артеріальній крові був 3,39 Ммоль/л, а у крові ЯВ – 3,19 Ммоль/л. Через 4 год. після початку його впливу на організм тварин цієї групи відбулося достовірне підвищення даного показника в крові А і ЯВ відповідно на 1,0 та 0,78 Ммоль/л до 4,39 та 3,97 Ммоль/л.

Таблиця 3.23. Вміст сечовини в крові тварин за умов дії хімічного стресора, Ммоль/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	3,88±0,116	3,44±0,074	+0,44*
	2	4,37±0,173*	3,89±0,177*	+0,48*
СВІ	1	3,47±0,128	3,25±0,117	+0,22
	2	4,21±0,186*	3,85±0,153*	+0,36
СН	1	3,83±0,188	3,51±0,155	+0,32
	2	4,48±0,198*	4,15±0,209*	+0,33
С	1	3,39±0,137	3,19±0,155	+0,20
	2	4,39±0,235*	3,97±0,150*	+0,42

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

У результаті дії хімічного стресора у венозній крові найвищий вміст сечовини виявився у тварин СН, а найнижчий – у тварин СВІ типу ВНД. Різниця між тваринами цих типів становила в крові ЯВ 0,3 Ммоль/л.

Позитивна артеріовенозна різниця у тварин усіх дослідних груп в інтактному стані та в умовах хімічного стресу свідчить про те, що органи голови використовують цей метаболіт у притікаючій до неї крові

Відомо, що глюкоза є цінним енергетичним матеріалом для більшості клітин, особливо мозку, і половина, використаної організмом, енергії виділяється за рахунок її окиснення [87, 280, 314, 446, 462].

Вміст глюкози в крові А у тварин СВР типу ВНД до дії хімічного стресора становив 2,13 Ммоль/л, у крові ЯВ – 1,46 Ммоль/л (табл. 3.24). Під впливом нітратів у тварин цієї дослідної групи відмічали підвищення вмісту глюкози в крові А на 66% – до 3,54 Ммоль/л, у крові ЯВ підвищення становило більше ніж 200% (3,37 Ммоль/л). У тварин СВІ типу ВНД вміст глюкози до дії стресора становив у крові А 2,07 Ммоль/л, у крові ЯВ – 1,32 Ммоль/л. Через 4 години після початку дії нітратів у тварин цієї дослідної групи вміст глюкози підвищився в крові А на 49,3% і був 3,09 Ммоль/л, у крові ЯВ збільшився на 220% і становив 2,89 Ммоль/л.

Таблиця 3.24. Вміст глюкози в артеріальній і венозній крові, Ммоль/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	2,13± 0,042	1,46± 0,046	+0,67*
	2	3,54± 0,14*	3,37± 0,24*	+0,17
СВІ	1	2,07± 0,059	1,32± 0,186	+0,75*
	2	3,09± 0,37 *	2,89± 0,23*	+0,20
СН	1	2,45± 0,164	1,84± 0,135	+0,61*
	2	4,19± 0,20*	3,62± 0,15*	0,57
С	1	2,52± 0,023	1,96± 0,135	+0,56
	2	4,52± 1,521*	3,74± 1,44*	+0,78

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

Вміст глюкози у тварин СН типу ВНД до впливу стрес-фактора у крові А становив 2,45 Ммоль/л, у крові ЯВ – 1,84 Ммоль/л. Після нітратного навантаження у тварин цього типу вміст глюкози підвищився в крові А на 71% і становив 4,57 Ммоль/л, у крові ЯВ – відповідно на 96,7 % і 3,62 Ммоль/л.

У вихідному стані позитивна артеріовенозна різниця у тварин СВР, СВІ і СН та С типів ВНД вказує на те, що органи голови використовують глюкозу яка надходить з артеріальною кров'ю.

Через 4 год. після початку впливу хімічного стресора артеріовенозна різниця була позитивною у всіх дослідних групах. Очевидно, що гіперглікемія як один із проявів стресової реакції в умовах дії нітрату виникає внаслідок глюкогенолізу і є результатом підвищення рівня глюкагону й адреналіну, що є антагоністами інсуліну. Такий стан можливий при стресових ситуаціях в стадії тривоги [11, 136, 342, 343, 351].

Одним із центральних метаболітів вуглеводного обміну і основних субстратів гліконеогенезу, який впливає на перебіг процесів обміну речовин в центральній нервовій системі є піровиноградна кислота. Вона утворюється

в процесі розпаду глікогену і глюкози в тканинах, при окисненні молочної кислоти, а також у результаті перетворення ряду амінокислот [87, 145].

У тварин СВР типу ВНД до дії нітратного стресора вміст піровиноградної кислоти у крові А становив 295,3 Мкмоль/л, а у в крові ЯВ – 286,3 Мкмоль/л (табл. 3.25).

Через 4 год. після початку дії нітратного стрес-фактора у тварин СВР типу ВНД відбулося зниження вмісту пірувату в крові А на 6,0 Мкмоль/л та підвищення його у крові ЯВ на 16,3 Мкмоль/л відповідно до 289,3 та 302,6 Мкмоль/л. Вміст пірувату у тварин СВІ типу ВНД у крові А до дії стресора становив 271,4 Мкмоль/л, у крові ЯВ – 279,8 Мкмоль/л, а після навантаження нітратами тварин СВІ типу ВНД його вміст підвищився у крові А на 19,6 Мкмоль/л та в крові ЯВ на 24,5 Мкмоль/л і становив відповідно 291,0 і 304,3 Мкмоль/л.

Таблиця 3.25. Вміст піровиноградної кислоти в артеріальній і венозній крові, Мкмоль/л, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	295,3±1,35	286,3±1,55	+9,0*
	2	289,3±15,48	302,6±15,49	-13,30
СВІ	1	271,4±4,83	279,8±6,33	-8,43
	2	291,0±7,61*	304,3±9,46*	+13,29
СН	1	282,4±16,48	296,8±44,03	-14,43
	2	303,1±22,16	306,7±34,64	-3,57
С	1	277,0±4,06	305,6±2,13	-28,60
	2	287,6±19,36	314,3±18,39	-26,70*

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

У тварин СН типу ВНД у вихідному стані вміст пірувату у крові А становив 282,4 Мкмоль/л і ЯВ – 296,8 Мкмоль/л. Через 4 год. після нітратного навантаження у тварин цієї групи вміст пірувату підвищився в аортальній крові на 20,7 Мкмоль/л, а у венозній – на 9,9 Мкмоль/л і становив відповідно 303,1 і 306,7 Мкмоль/л. Стосовно тварин С типу, то вміст пірувату до дії стресора становив у крові аорти 277,0 Мкмоль/л і яремної вени – 305,6 Мкмоль/л. Через 4 год. після початку впливу нітратів у тварин цього типу ВНД вміст пірувату підвищився у крові А на 10,6 Мкмоль/л, а у крові ЯВ – на 8,7 Мкмоль/л і дорівнював відповідно 287,6 і 314,0 Мкмоль/л.

Таким чином, найвищий вміст пірувату у венозній крові під дією стресора встановлено у тварин слабкого типу ВНД, а найнижчий – у тварин сильного врівноваженого рухливого типу. Різниця між представниками цих типів становила 11,7 Мкмоль/л. У результаті проведених досліджень ми встановили найвищий вміст пірувату у крові ЯВ тварин С і СН типів ВНД – відповідно 314,3 і 305,6 Мкмоль/л.

У тварин СВР типу ВНД у вихідному стані артеріовенозна різниця за вмістом пірувату у крові була позитивна, а у тварин СВІ, СН та С типів ВНД

відмічали від'ємну різницю. Через 4 год. після початку дії хімічного стресора спостерігали від'ємну артеріовенозну різницю за цим показником у крові тварин усіх дослідних груп. Це свідчить про те, що органи голови віддають піруват у відтікаючу кров, що пов'язано, можливо з надлишком його утворення в органах голови. Тому можна припустити, що на вміст пірувату впливають сила та врівноваженість процесів збудження та гальмування у нервовій системі.

Сукцинатдегідрогеназа (СДГ) (КФ 1.3.99.1) є флавіновим ферментом циклу трикарбонових кислот (ЦТК). Вона локалізована на внутрішній мембрані мітохондрій. У цьому ензимі знайдені Fe-S центри, які виконують важливу роль у здійсненні каталітичного процесу [242]. У тварин СВР типу ВНД до дії стрес-фактора активність СДГ в крові А становила 0,13 Мкмоль/хв/мл і ЯВ – 0,16 Мкмоль/хв/мл (табл. 3.26). Через 4 год. після нітратного навантаження у тварин СВР типу ВНД було відмічено зниження активності СДГ в крові А на 0,02 Мкмоль/хв/мл, і у крові ЯВ – на 0,11 Мкмоль/хв/мл відповідно до 0,11 і 0,05 Мкмоль/хв/мл. Активність СДГ у тварин СВІ типу ВНД до впливу стресора у крові А становила 0,09 Мкмоль/хв/мл, і у крові ЯВ – 0,13 Мкмоль/хв/мл, а через 4 год.

Таблиця 3.26. Активність сукцинатдегідрогенази в крові, Мкмоль/хв/мл, n=7

Тип ВНД	Період досліду	Показники		
		А	ЯВ	А-В різниця
СВР	1	0,13±0,003	0,16±0,005	-0,03*
	2	0,11±0,082	0,05±0,011*	+0,06
СВІ	1	0,09±0,012	0,13±0,009	-0,04*
	2	0,06±0,007*	0,09±0,009*	-0,03*
СН	1	0,05±0,006	0,08±0,008	-0,031*
	2	0,04±0,004	0,06±0,003*	-0,02*
С	1	0,12±0,017	0,21±0,028	0,09*
	2	0,10±0,026	0,11±0,028*	0,01

Примітка. 1 – дослідження до дії хімічного стресора, 2 – дослідження після дії хімічного стресора; А – кров черевної аорти; ЯВ – кров яремної вени; А-В – артеріо-венозна різниця.

Після початку впливу на цих тварин хімічного подразника відбулося достовірне зниження активності даного ензиму у крові А на 0,03 Мкмоль/хв/мл і у крові ЯВ – на 0,04 Мкмоль/хв/мл, відповідно до 0,06 і 0,09 Мкмоль/хв/мл. У тварин СН типу ВНД у вихідному стані активність СДГ становила в крові А 0,05 Мкмоль/хв/мл і у крові ЯВ – 0,08 Мкмоль/хв/мл. Після впливу на організм цих тварин нітратами встановили достовірне зниження активності ферменту в крові А на 0,01 Мкмоль/хв/мл і у крові ЯВ – на 0,02 Мкмоль/хв/мл, (відповідно 0,04 і 0,06 Мкмоль/хв/мл). У тварин С типу ВНД до дії стресора активність СДГ у крові А становила 0,12 Мкмоль/хв/мл, і у крові ЯВ – 0,21 Мкмоль/хв/мл. Через 4 год. після початку дії стрес-фактора у тварин цього типу відмічено тенденцію до зниження

активності СДГ у крові А на 0,02 Мкмоль/хв/мл і достовірне зниження цього ензиму в крові ЯВ на 0,1 Мкмоль/хв/мл, відповідно до 0,10 і 0,11 Мкмоль/хв/мл.

Отже, найвища активність сукцинатдегідрогенази у венозній крові при гострому навантаженні нітратами спостерігалась у тварин С типу, найнижча – у представників СВР типу ВНД. Різниця між ними становила 0,06 Мкмоль/хв/мл. Від'ємна достовірна артеріовенозна різниця в нормі спостерігалась у тварин всіх груп. Це вказує на те, що активність СДГ вища в крові ЯВ. Через 4 год. після навантаження організму тварин нітратами А-В різниця не змінювалась у тварин СВІ, СН, С типів, а у тварин СВР типу вона стала позитивною.

Таким чином, під впливом нітратного стрес-фактора на організм тварин розвивається гіпоксія, яка зумовлює підвищення рівня піровиноградної кислоти в крові обох досліджених судин та зниження активності сукцинатдегідрогенази. Такі зміни свідчать про перехід вуглеводного обміну з аеробного окиснення вуглеводів на анаеробний у тварин всіх типологічних груп. Причому, у тварин слабкого типу вищої нервової діяльності, які характеризується слабкими процесами збудження і гальмування, спостерігали найсуттєвіше зниження активності сукцинатдегідрогенази – на 48%.

3.5. Вища нервова діяльність корів та характер розвитку адаптаційно-компенсаторного синдрому в умовах дії біологічного стрес-фактора

3.5.1. Динаміка кількості еритроцитів, лейкоцитів та вмісту гемоглобіну в крові корів.

Нами виявлено зменшення кількості еритроцитів в крові тварин усіх типологічних групах вже на 2-гу добу дії антигенного подразника (табл. 3.27).

На 28-му добу даний показник повертався до вихідного стану і вірогідно не відрізнявся від такого ж у тварин контрольної групи, яким не вводили вакцини. Найістотніше зменшення кількості еритроцитів, на 18,40 % ($p < 0,001$), встановлене у корів слабкого типу ВНД. Повернення цього показника до вихідного рівня теж відбувалося найдовше. У корів сильних типів відновлення відбулося за 7 діб, а слабкого типу ВНД – за 28 діб.

На нашу думку, сила і врівноваженість нервових процесів значною мірою впливають на кількість еритроцитів у крові інтактних корів (до дії подразника), на що вказує суттєва вірогідна різниця цього показника між тваринами СВР та СН типів ВНД (4,86 %, $p < 0,001$) і представниками СВР та С типів ВНД (на 6,69 %, $p < 0,001$). На 2-гу добу спостерігалася така ж тенденція і різниця за кількістю еритроцитів була найбільшою між коровами СВІ і СН типів ВНД (на 8,77 %, $p < 0,01$,) а тваринам слабкого типу – на 15,51 %, $p < 0,001$.

Таблиця 3.27. Динаміка кількості еритроцитів у крові дослідних корів до та після антигенного навантаження, Т/л, M±m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	6,58±0,04	6,49±0,05	6,26±0,04	6,14±0,02
На 2-гу добу після вакцинації	5,74±0,08***	5,93±0,05***	5,41±0,01***	5,01±0,04 ***
На 7-му добу після вакцинації	6,61±0,11	6,31±0,11	6,20±0,15	5,40±0,18 **
На 14-ту добу після вакцинації	6,70±0,09	6,49±0,12	6,43±0,12	5,86±0,12 *
На 28-му добу після вакцинації	6,61±0,07	6,40±0,09	6,50±0,14	6,29±0,09
На 35-ту добу після вакцинації	6,58±0,07	6,53±0,08	6,33±0,12	6,14±0,09

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Аналіз динаміки кількості лейкоцитів у крові тварин до та після навантаження організму антигеном показав, що у корів усіх типологічних груп максимальне збільшення спостерігалося на 2-гу добу досліду; на 28-му добу цей показник відновлювався до початкових параметрів (табл. 3.28).

Разом із тим було відмічено, що у корів С типу кількість лейкоцитів збільшувалася на 16,23 % ($p < 0,001$), тоді як у тварин СВР типу ВНД– на 29,86 % ($p < 0,01$). Найменша кількість лейкоцитів була встановлена у крові корів слабкого типу.

Таблиця 3.28. Динаміка кількості лейкоцитів крові дослідних корів, Г/л, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	8,81±0,17	8,65±0,15	9,24±0,16	8,36±0,13
На 2-гу добу після вакцинації	12,56±0,11 ***	10,99±0,11 ***	12,36±0,12 ***	9,98±0,37 ***
На 7-му добу після вакцинації	12,34±0,15 ***	10,78±0,11 ***	11,44±0,12 ***	9,69±0,34 **
На 14-ту добу після вакцинації	11,00±0,14 ***	9,36±0,14 **	9,96±0,13 **	8,83±0,21
На 28-му добу після вакцинації	9,03±0,22	8,54±0,17	9,11±0,05	8,50±0,32
На 35-ту добу після вакцинації	8,94±0,07	8,71±0,04	9,31±0,04	8,26±0,06

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Встановлена залежність кількості лейкоцитів у крові корів у вихідному стані (до проведення вакцинації) від сили та врівноваженості нервових процесів. Так, у тварин СН типу ВНД кількість лейкоцитів була більшою, ніж у тварин СВІ типу, а між тваринами СН та С типів ця різниця з представниками СВІ типу ВНД була достовірною і становила відповідно 6,39 % ($p < 0,05$) і 9,52 % ($p < 0,001$). Найбільше лейкоцитів було в крові корів СВР типу ВНД, що порівняно з тваринами С типу – більше на 20,54 % ($p < 0,001$).

На 2-й день після антигенного подразнення встановлено максимальне зниження вмісту гемоглобіну у тварин усіх типологічних груп (табл. 3.29). зазначимо, що до дії подразника суттєвих відмінностей за вмістом гемоглобіну в крові тварин різних типів нервової системи не виявлено. Цей показник порівняно з іншими гематологічними параметрами до проведення вакцинації та на 7-му добу досліду майже не відрізнявся у тварин усіх груп. Але у тварин С типу ця реакція тривала значно довше – аж до 14-ої доби, і вміст гемоглобіну у них надзвичайно суттєво знижувався – на 25,03 %, $p < 0,001$. Найвища концентрація гемоглобіну в крові була у корів СВІ типу і різнилася з такою у корів С типу на 17,07 % ($p < 0,001$), та СН типу ВНД – на 5,56 % ($p < 0,01$).

Таблиця 3.29. Динаміка вмісту гемоглобіну крові піддослідних корів, Г/л, $M \pm m$, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	113,88±2,43	113,38±2,38	112,25±2,49	109,38±1,52
На 2-гу добу після вакцинації	100,29±1,91 *	98,88±1,11 *	93,38±1,32 *	82,00±1,66 *
На 7-му добу після вакцинації	114,25±2,46	112,88±2,92	112,13±3,14	92,88±2,56 *
На 14-ту добу після вакцинації	114,88±2,90	113,88±2,68	111,38±3,26	106,00±2,60
На 28-му добу після вакцинації	113,29±1,78	114,15±1,48	112,75±2,69	109,25±3,23
На 35-ту добу після вакцинації	114,13±2,55	113,63±1,85	112,00±2,60	107,75±2,87

Примітка: * $p < 0,001$

Таким чином, зменшення кількості еритроцитів та зниження вмісту гемоглобіну є доказом розвитку адаптаційно-компенсаторного синдрому на вплив біологічного стрес-фактора на організм.

Збільшення кількості лейкоцитів на дію антигенного подразника, на нашу думку, слід розглядати як стимулюючий вплив біологічного фактора на лейкопоез.

3.5.2. Білковий спектр сироватки крові в залежності від типів ВНД.

Установлено, що вміст загального білка у крові всіх груп тварин зростав до 14-ї доби після початку дії біологічного подразника (табл. 3.30). До 28-ої доби цей показник відновлювався до початкових значень. Також встановлено, що за умов дії антигенного подразника концентрація загального білка в крові корів слабкого типу зростала менш інтенсивно, ніж у тварин сильних типів ВНД. Так, у тварин слабкого типу зростання становило 13,82 % ($p < 0,001$), а у СВР – 29,58 % ($p < 0,001$). Вміст загального білка у корів слабкого типу був найнижчим.

Таблиця 3.30. Динаміка загального білка в крові корів різних типів ВНД, г/л, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	76,50±0,47	75,75±0,38	79,00±1,06	73,25±0,98
На 2-гу добу після вакцинації	93,13±1,23 ***	88,38±0,53 ***	91,63±1,36***	79,50±0,89***
На 7-му добу після вакцинації	97,00±1,30 ***	95,00±1,42 ***	97,75±1,45***	83,00±2,49 **
На 14-ту добу після вакцинації	99,13±1,48 ***	98,50±1,36 ***	102,63±1,64**	85,00±2,37***
На 28-му добу після вакцинації	80,38±2,66	80,75±2,13 *	79,63±1,48	75,50±2,31
На 35-ту добу після вакцинації	77,88±1,73	77,00±2,25	77,50±2,25	71,88±1,84

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

До дії антигенного подразника на вміст загального білка тварин впливали сила та врівноваженість коркових процесів. Найвищий вміст загального білка був у групі корів СН типу ВНД. Різниця цього показника з тваринами С типу становила 7,28 % ($p < 0,01$), СВІ типу ВНД – 4,11 % ($p < 0,05$). Через 14 діб після вакцинації вміст загального білка в крові тварин усіх груп був найвищим за весь період спостереження. Проте, його рівень в крові тварин різних груп відрізнявся залежно від типу ВНД. Очевидно, на рівень білка впливала сила нервових процесів. Найістотніша різниця встановлена у корів СН і С типів – на 17,18 %, ($p < 0,001$).

Аналіз динаміки вмісту альбумінів не виявив значних змін,але зниження їх вмісту на 10,70 % ($p < 0,05$) відзначено тільки у тварин С типу ВНД на 14-ту добу досліду; на 28-му добу цей показник повернувся до початкових значень.

На 2-гу добу після введення антигену сибірки зростав вмісту альфа-глобулінів (табл. 3.31) у крові корів СВР типу ВНД.

У тварин СВІ зростання рівня альфа-глобулінв спостерігалося на 7-му добу, а у тварин інших типів – аж на 14-ту добу. Втім, на 28-му добу їх вміст відновлювався до початкових показників.

Найвищу (на 43,61 % при $p < 0,001$) зміну вмісту альфа-глобулінів на 2-гу добу після введення антигену сибірки установлено у тварин СН типу нервової системи і найнижчу – у корів С типу ВНД (на 33,66 % при $p < 0,001$) на тлі найменшого вмісту їх у крові. До антигенного подразнення різниці за вмістом альфа-глобулінів у крові корів різних типів ВНД не виявлено. Але на 14-ту добу встановлена залежність вмісту альфа-глобулінів від сили нервових процесів. Так, у корів СН і С типів нервової системи ця різниця становила 22,02 % ($p < 0,001$).

Таблиця 3.31. Динаміка вмісту альфа-глобулінів у сироватці крові дослідних корів, г/л, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	10,75±0,62	10,75±0,38	10,50±0,47	9,63±0,53
На 2-гу добу після вакцинації	17,00±0,47 ***	15,00±0,71 ***	15,13±0,55 ***	12,63±0,41 ***
На 7-му добу після вакцинації	17,13±0,55 ***	16,63±0,77 ***	16,75±0,71 ***	13,75±0,38 ***
На 14-ту добу після вакцинації	17,00±0,47 ***	16,63±0,77 ***	18,63±0,77 ***	14,50±0,47 ***
На 28-му добу після вакцинації	9,00±0,59	9,00±0,83	8,63±0,77	7,88±0,55 *
На 35-ту добу після вакцинації	10,00±0,59	9,13±0,78	9,00±0,59	9,13±0,13

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Подібні зміни встановлені також за вмістом бета-глобулінів (табл. 3.32).

Таблиця 3.32. Динаміка вмісту бета-глобулінів крові дослідних корів, г/л, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	9,00±0,47	9,75±0,38	9,88±0,43	9,13±0,53
На 2-гу добу після вакцинації	16,00±0,47 ***	14,00±0,47 ***	16,00±0,71 ***	12,50±0,65 **
На 7-му добу після вакцинації	16,25±0,47 ***	16,00±0,71 ***	17,88±0,89 ***	14,00±0,83 ***
На 14-ту добу після вакцинації	16,88±0,53 ***	17,00±0,47 ***	17,13±0,53 ***	13,75±0,47 ***
На 28-му добу після вакцинації	9,25±0,59	9,13±0,55	8,25±0,59 *	11,13±0,67 *
На 35 добу після вакцинації	9,75±0,47	9,88±0,41	8,75±0,38	8,50±0,47

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Так, у тварин СН та С типів їх вміст підвищувався на 7-му, а у корів СВР та СВІ типів ВНД – на 14-ту добу. Даний показник на 28-му добу суттєво не відрізнявся від такого до дії подразника у тварин СВР й СВІ типів ВНД, і на 35-ту добу – у СН і С типів.

У тварин С типу вміст бета-глобулінів в крові зростав менш інтенсивно у порівняно з сильними типами ВНД. Так, у С – на 34,79 % ($p < 0,001$), а у СВР – на 46,65 % ($p < 0,001$). Суттєвої різниці за вмістом бета-глобулінів до введення антигену між группами тварин з різними типами ВНД не встановлено. На 7-му та 14-ту добу на вміст бета-глобулінів у крові корів впливала сила нервових процесів. Найбільша різниця за вмістом бета-глобулінів була у крові корів СН і С типів ВНД – відповідно на 21,70 % ($p < 0,05$) і на 18,54 % ($p < 0,001$).

Вміст гамма-глобулінів на 14-ту добу після початку дії подразника зростав максимально у тварин всіх дослідних груп (табл. 3.33, рис. 3.20).

На 28-му добу він повертався до початкових значень у тварин С типу ВНД, а в крові тварин інших – на 35-ту добу. Зазначимо, що в групі тварин С типу ВНД виявлено менш інтенсивне його зростання порівняно з представниками інших груп.

Таблиця 3.33. Динаміка вмісту гамма-глобулінів крові дослідних корів, г/л, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	23,50±1,24	23,25±1,10	24,75±0,95	23,00±1,07
На 2-гу добу після вакцинації	27,13±1,11 *	26,75±0,83 *	27,50±1,01	23,38±1,01
На 7-му добу після вакцинації	30,63±0,73 ***	30,25±0,59 ***	31,00±0,83 ***	24,13±0,99
На 14-ту добу після вакцинації	36,38±1,12 ***	35,75±1,07 ***	36,88±0,90 ***	28,63±0,77 ***
На 28-му добу після вакцинації	30,88±0,99 ***	30,75±0,59 ***	31,00±0,59 ***	24,25±0,83
На 35 добу після вакцинації	24,88±0,65	24,88±0,77	25,00±1,30	22,75±0,86

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Так, у тварин С типу ВНД рівень гамма-глобулінів зріс на 19,66 % ($p < 0,001$), СВР – на 35,40 % ($p < 0,001$).

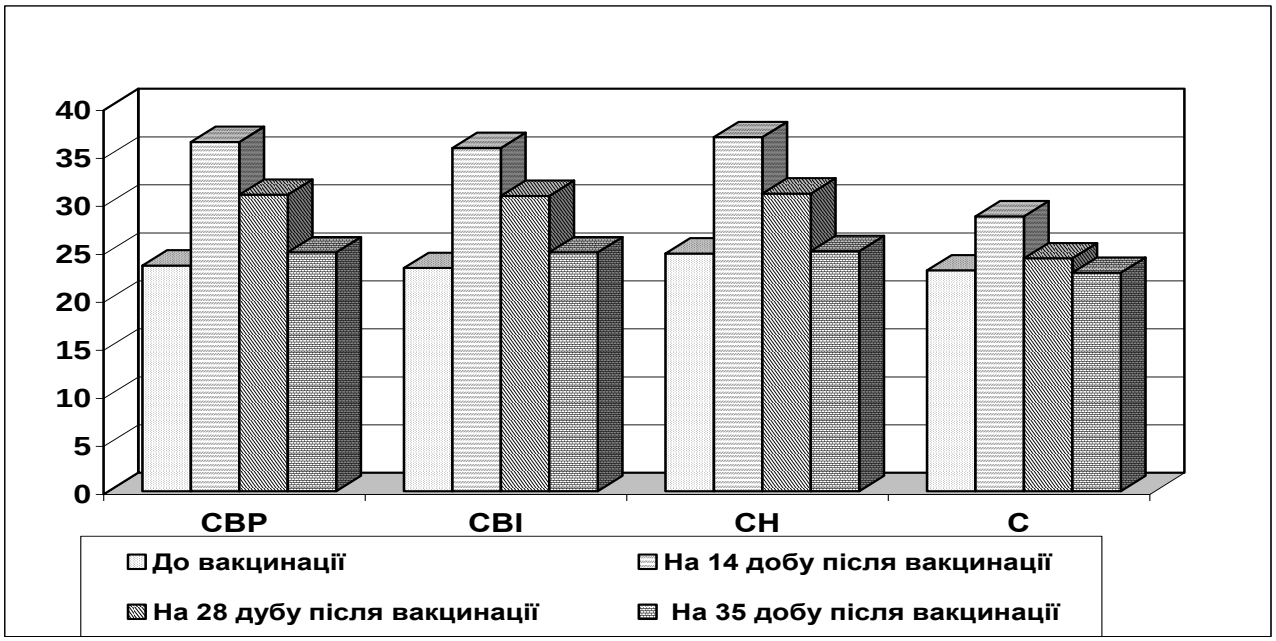

Рис. 3.20. Динаміка вмісту гамма-глобулінів крові, г/л, M ± m, n=8

У тварин С типу відмічено найменше зростання рівня гамма-глобулінів у крові. До дії антигенного подразника вміст гамма-глобулінів в крові тварин різних типів ВНД не мав суттєвих відмінностей. Але вже на 2-гу добу після введення вакцини встановлені вірогідне збільшення вмісту гамма-глобулінів у корів СВР та СВІ типів ВНД. За цих умов найвищий вміст гамма-глобулінів мали корови СН типу, що суттєво різнилося з показником у корів С типу ВНД на 14,98 % ($p < 0,05$).

Таким чином, ми встановили посилення синтезу білків під впливом антигена. Підвищення загального вмісту білка відбувалося за рахунок вірогідного збільшення рівня усіх його фракцій, що свідчить про закономірне підвищення резистентності організму. Необхідно підкреслити, що збільшення вмісту глобулінів в крові тварин сильних типів відбувається інтенсивніше порівняно з коровами слабкого типу ВНД.

3.5.3. Динаміка титру природних антитіл у сироватці крові корів різних типів ВНД за умов біологічного подразнення

Наші дослідження вказують на те, що при вакцинації корови СВР типу ВНД характеризувалися достовірними змінами титру в крові природних антитіл. Так, даний показник до щеплення становив 3,00 ± 0,36 lg_2. На 2-гу добу після вакцинації він підвищувався на 27,36 % і становив 4,13 ± 0,31 lg_2 ($p < 0,05$). У тварин інших типів ВНД при щеплені проти сибірки змін титру природних антитіл не відбувалось (рис. 3.21).

За титром природних антитіл до антигенного подразнення тварини різних типів нервової системи не різнилися. Можна припустити, що на цей показник впливає сила нервових процесів: на 2-гу добу після антигенного впливу найбільше відрізнялися корови СВР і С типів нервової системи – на 45,52 % ($p < 0,01$), і на 7-му добу – на 40,83 % ($p < 0,01$). На 14-ту і 28-му

добу також встановлена вірогідна різниця за титром природних антитіл між тваринами СВР й С типів – на 52,67 % й на 40,83 % при $p < 0,05$, СН й С типів – на 42,15 % й на 40,83 % при $p < 0,05$. На 35-ту добу різниця виявлена між тваринами СВР і С типів та СВІ і С типів ВНД відповідно на 46,15 % й на 39,24 % при $p < 0,01$.

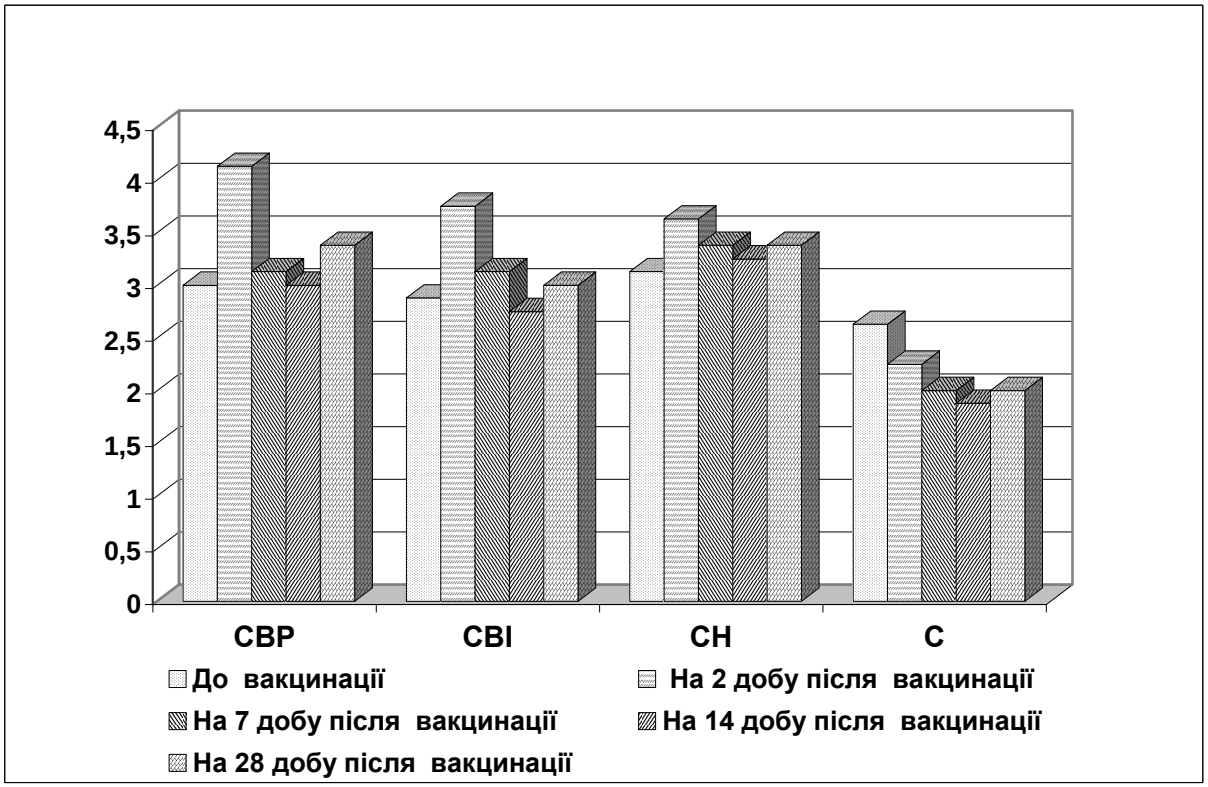

Рис. 3.21. Титр природних антитіл у крові корів різних типів ВНД за умов дії антигенного подразника, $M \pm m$, lg_2, n=8

Таким чином, за умови антигенного подразнення титр природних антитіл у сироватці крові тварин був найвищий у корів сильних типів. Природні антитіла синтезуються в незначній кількості у тварин з виявленою слабкістю коркових процесів, тому можна стверджувати, що сила процесів збудження та гальмування посилюють цей процес.

3.5.4. Динаміка вмісту імунокомпетентних клітин у крові корів різних типів ВНД за умови біологічного подразнення

Як відомо, імунологічна реактивність в організмі корів забезпечується завдяки функціонуванню лімфоїдної системи, її центральними та периферійними органами. Імунокомпетентні клітини беруть участь в імунних реакціях. Основна роль тут належить Т- і В-лімфоцитам [319, 397, 398]. Ці клітини беруть участь у синтезі антитіл, антитоксинів та імуноглобулінів і забезпечують резитентність тварин до захворювань.

Дослідженнями динаміки кількості Т- і В-лімфоцитів за умов дії антигенного подразника в залежності від типів ВНД було встановлено, що

після антигенного подразнення відносна кількість Т-лімфоцитів у крові корів СВР типу вірогідно зростала вже на 2-гу добу і була найвищою на 7-му добу. У тварин СВІ та СН типів відносна кількість Т- і В-лімфоцитів збільшувалася на 7-му добу, а в корів С типу ВНД – на 14-ту добу після вакцинації. На 28-му та 35-ту добу після вакцинації цей показник повертався до його рівня перед вакцинацією тварин (табл. 3.35).

У тварин СВР типу кількість Т-лімфоцитів до подразнення становила 37,75 ± 0,47 %. При дії біологічного подразника відносна кількість Т-лімфоцитів (табл. 3.34) у крові корів сильних типів збільшувалася на 7-му добу, так у СН – на 27,69 % ($p < 0,001$).

Табл. 3.34. Динаміка відносної кількості Т-лімфоцитів у крові корів різних типів ВНД під впливом антигенного подразника, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	37,75±0,47	37,13±0,67	36,88±0,67	34,75±0,86
На 2-гу добу після вакцинації	40,38±0,41***	39,00±0,59	38,75±0,71	35,88±0,43
На 7-му добу після вакцинації	50,00±0,95***	48,50±1,24***	51,00±0,95***	36,63±0,98
На 14-ту добу після вакцинації	45,25±0,95***	43,88±1,02***	42,25±1,10***	38,38±0,84**
На 28-му добу після вакцинації	38,38±0,84	37,88±0,55	37,25±0,92	37,00±0,71
На 35-ту добу після вакцинації	37,88±0,78	37,13±0,87	36,88±0,56	34,88±0,90

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

У слабкого типу ВНД тварин подібні зміни спостерігалися аж на 14-ту добу і були незначними – лише на 9,46 % ($p < 0,01$). Тварини СН типу на введення антигена реагували дуже інтенсивним збільшенням кількості Т-лімфоцитів.

Нами встановлено, що відносна кількість Т-лімфоцитів у дослідних корів залежала від сили нервових процесів. Різницю відносної кількості Т-лімфоцитів до введення антигенного подразника встановлено між тваринами СВР і С типів – на 7,95% ($p < 0,01$), СВІ і С типів – на 6,41% ($p < 0,01$). На 7-му добу найбільша різниця у відносній кількості Т-лімфоцитів була між коровами СН і С типів ВНД – на 28,18% ($p < 0,001$).Певні зміни після впливу антигенного подразника встановлені і за відносною кількістю В-лімфоцитів. У представників сильних типів вона була максимальною на 28-му добу, зокрема у СН даний показник збільшився на 59,61% ($p < 0,001$), а у С типу – на 14-ту добу (на 24,69% при $p < 0,01$).

На 35-ту добу після вакцинації відносна кількість В-лімфоцитів відповідала початковим значенням. До антигенного подразнення різниця їх у крові вказувала на залежність від сили та врівноваженості основних нервових процесів; на 28-му добу – тільки від їх сили.

Суттєва відмінність установлена між тваринами СВР і С типів ВНД як до дії стресора, так і на 14-ту та 28-му добу – відповідно 8,96% ($p<0,001$); 19,42% ($p<0,001$) і 49,67% ($p<0,001$).

Табл. 3.35. Відносна кількість В-лімфоцитів у крові корів за умов дії антигенного подразника, M±m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	16,75±0,38	16,25±0,47	15,75±0,71	15,25±0,50
На 2-гу добу після вакцинації	20,00±0,59 ***	19,00±0,71 **	17,88±0,67 *	16,25±0,50
На 7-му добу після вакцинації	21,38±0,84 ***	21,00±0,71 ***	21,13±0,43 ***	16,88±0,55 *
На 14-ту добу після вакцинації	25,13±0,75 ***	24,25±1,15 ***	22,75±0,83 ***	20,25±0,74 ***
На 28-му добу після вакцинації	39,50±0,47 ***	39,38±1,20 ***	39,00±0,47 ***	19,88±1,11 **
На 35-ту добу після вакцинації	18,88±1,14	18,38±1,01	16,63±0,73	15,75±0,92

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

У динаміці відносної кількості О-лімфоцитів на дію антигенного подразнення спостерігалися зміни зовсім протилежні тим, що описані раніше стосовно Т- і В-лімфоцитів (табл. 3.36). Відносна кількість О-лімфоцитів зменшувалася максимально у тварин сильних типів ВНД на 28-му добу, а у корів С типу – на 14-ту. На 35-ту добу відносна кількість О-лімфоцитів не відрізнялася від початкового показника.

Табл. 3.36. Динаміка відносної кількості 0-лімфоцитів у крові корів за умов антигенного подразнення, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	45,50±0,53	46,63±1,12	47,38±0,93	50,00±0,95
На 2-гу добу після вакцинації	39,63±0,58 ***	42,00±1,18 *	43,25±0,83 **	47,88±0,67
На 7-му добу після вакцинації	28,63±0,70 ***	30,50±1,48 ***	28,13±0,90 ***	46,50±0,95 *
На 14-ту добу після вакцинації	29,63±1,29 ***	31,88±2,06 ***	35,00±1,42 ***	41,38±1,41 ***
На 28-му добу після вакцинації	22,13±0,92 ***	22,75±1,15 ***	23,75±1,10 ***	43,13±0,78 ***
На 35-ту добу після вакцинації	43,25±1,45	44,50±1,24	46,50±0,65	49,38±1,17

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Особливо суттєво зменшувалася відносна кількість О-лімфоцитів у крові тварин СВР типу – на 51,36 % ($p < 0,001$), а порівняно з коровами С типу ВНД – на 17,24 % ($p < 0,001$).

У тварин СВР типу до імунізації відносна кількість О-лімфоцитів була найменшою, особливо у порівняні зі слабким типом ВНД (на 9,00 % при $p < 0,01$). На 28-му добу відносна кількість О-лімфоцитів залежала від сили нервових процесів. У цей період даний показник суттєво відрізнявся у тварин СВР і С типів ВНД – на 48,69 % ($p < 0,001$).

Відносна кількість Т-хелперів максимально збільшувалася на 2-гу добу у тварин усіх типологічних груп, а вже на 35-ту добу після початку дії антигена вона досягала початкових показників (табл. 3.37). Для тварин сильних типів ВНД було характерним вірогідне збільшення частки Т-хелперів – на 47,0 % ($p < 0,001$) порівняно з тваринами слабкого типу, де збільшення становило 31,88 % ($p < 0,001$). У цих тварин відносна кількість Т-хелперів була найвищою.

Табл. 3.37. Динаміка відносної кількості Т-хелперів у крові корів за умови дії антигенного подразника, $M \pm m$, $n=8$

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	29,75±0,74	29,63±0,41	28,88±0,43	27,25±0,86
На 2-гу добу після вакцинації	56,13±0,43 ***	56,00±0,36 ***	56,50±0,47 ***	40,00±0,71 ***
На 7-му добу після вакцинації	49,25±0,50 ***	48,88±0,55 ***	48,88±0,78 ***	39,50±0,95 ***
На 14 добу після вакцинації	45,13±0,43 ***	45,25±0,50 ***	44,00±0,83 ***	39,38±1,84 ***
На 28-му добу після вакцинації	36,00±1,07 ***	36,25±1,18 ***	35,13±1,70 **	30,75±1,15 *
На 35-ту добу після вакцинації	30,25±0,83	30,63±0,84	28,75±0,86	27,50±1,01

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Різниця у відносній кількості Т-хелперів до вакцинації була встановлена між тваринами СВР і С типів ВНД (на 8,40 % при $p < 0,05$), СВІ і С типів нервової системи (на 8,03 % при $p < 0,05$). На 2-гу добу різниця відносної кількості Т-хелперів залежала від сили нервових процесів. Достовірною вона була між тваринами СН і С типів ВНД і становила 29,20 % ($P < 0,001$).

На початку дії антигена (на 2-гу добу після його введення) спостерігалося максимальне зменшення відносної кількості Т-супресорів, і це значною мірою залежало від сили нервових процесів (табл. 3.38).

На 14-ту добу після початку дії антигенного подразника даний показник був у межах величин фізіологічної норми в усіх типологічних групах. При дії антигенного подразника у корів СН типу ВНД відносна кількість Т-супресорів у крові зменшувалася найінтенсивніше – на 50,61 % (p

< 0,001), у тварин С типу – лише на 11,15 % (p < 0,001). Вірогідна різниця за часткою Т-супресорів встановлена на 2-гу добу після дії стресора між тваринами сильних і слабкого типів нервової системи. Цікаво те, що за відносною кількістю цих клітин тварини СН типу ВНД від С типу відрізнялися найбільше – на 45,78 % при p < 0,001.

Табл. 3.38. Динаміка відносної кількості Т-супресорів у крові корів за умови дії антигенного подразника, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	9,75±0,38	9,88±0,31	9,88±0,43	10,13±0,43
На 2-гу добу після вакцинації	5,13±0,33 ***	5,25±0,38 ***	4,88±0,31 ***	9,00±0,24 *
На 7-му добу після вакцинації	9,25±0,38	9,00±0,36	9,25±0,38	9,88±0,43
На 14-ту добу після вакцинації	10,63±0,53	10,50±0,77	10,63±0,77	10,50±0,65
На 28-му добу після вакцинації	9,88±0,67	9,88±0,78	10,00±0,36	10,00±0,24
На 35-ту добу після вакцинації	9,63±0,58	9,75±0,62	9,50±0,47	10,25±0,47

Примітка: * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

Максимально збільшувалася на 2-гу добу у крові тварин усіх типів ВНД відносна кількість Т-активних лімфоцитів, а на 28-му вона відновлювалася до норми (табл. 3.39).

Табл. 3.39. Динаміка відносної кількості Т-активних лімфоцитів у крові корів за антигенного подразнення, M ± m, n=8

Час відбору крові	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
До вакцинації	7,13±0,43	6,88±0,53	8,00±0,59	4,63±0,65
На 2-гу добу після вакцинації	11,50±0,53 ***	11,50±0,59 ***	11,75±0,71 **	6,63=1,00
На 7-му добу після вакцинації	10,38±0,53 ***	10,63±0,65 ***	10,38±0,65 *	6,13=0,89
На 14-ту добу після вакцинації	9,75±0,47 **	9,88±0,43 ***	9,63±0,65	5,75±0,59
На 28-му добу після вакцинації	8,25±0,47	8,13±0,43	8,50±0,41	4,88±0,67
На 35-ту добу після вакцинації	7,50±0,71	7,38±0,41	7,63±0,65	4,25±0,50

Примітка: * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

У тварин СВІ типу цей показник суттєво підвищувався – на 40,17 % при $p < 0,001$. Стосовно корів С типу ВНД то ніяких змін не спостерігали. До вакцинації встановлена різниця відносної кількості Т-активних лімфоцитів у тварин слабкого і сильних типів ВНД: СВР і С – на 35,06 % ($p < 0,01$); СВІ і С – на 32,70% ($p < 0,05$); СН і С – на 42,13% ($p < 0,01$). Подібні результати встановлені на 2-гу добу після початку впливу антигенного подразника: із СВР – на 42,35% ($p < 0,001$); СВІ – на 42,35% ($p < 0,001$); СН – на 43,57 ($p < 0,01$).

Отже, результати наших досліджень свідчать, що змінений збудник сибірки стимулює у крові тварин продукцію імунокомпетентних клітин, відносна кількість яких порівняно з нормою збільшувалася (крім О-лімфоцитів). Всі імунологічні реакції організму корів залежать від типу вищої нервової діяльності. Так, після введення антигену відносна кількість Т- і В-лімфоцитів у крові зростала. Це може свідчити про активну імунну відповідь організму корів усіх типологічних груп, яка була найсуттєвішою у тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД.

3.6 Вплив типу вищої нервової діяльності корів на обмін білка під час лактації

3.6.1 Дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності корів

Формування систем умовних рефлексів, що забезпечують точність та тонкість пристосування до умов зовнішнього середовища з метою самозбереження та відродження організму, – найважливіший прояв вищої нервової діяльності. Тип ВНД суттєво впливає на життєдіяльність організму тварин, функціонування органів та систем, визначаючи індивідуальні особливості [105].

Дослідження умовнорефлекторної діяльності проведено у 59 корів, для вивчення співвідношення процесів збудження і гальмування у центральній нервовій системі та подальшого формування дослідних груп тварин за типами ВНД.

Тварини сильного врівноваженого рухливого типу характеризувались швидким пристосуванням до подання харчового подразника, відразу енергійно їли корм, уважно слідкували за підходами експериментатора. Рухи впевнені, чіткі. Досить активні, іноді вставали передніми кінцівками в годівницю. Поведінка при переробці й згасанні спокійна. На несподіваний звуковий подразник не реагували або реакція дуже слабка – ледь здригалися, моргали. Під час експерименту роблять 2–3 переробки на день. Згасання наставало швидко, після 6-10 непідкріплень. Найхарактернішими представниками СВР типу були корови Мелодія № 0502, Дудка № 0532, № Кума 0565, Амазонка № 0512, Рама № 0533.

Корови сильного врівноваженого інертного типу проявляли себе під час випробувань подібно до тварин СВР типу, але були дещо мляві, робили одну або не робили жодної переробки за добу. Відволікалися на інших корів, чухалися, лизали годівницю. Згасання рефлексу відбувалося дещо повільніше – до 18 непідкріплень. Найхарактернішими представниками СВІ типу були корови Плавна № 0479, Липка № 0595, Колискова № 0583, Снігурка № 0571 та Ромашка № 0578.

Особливими відмінностями корів сильного неврівноваженого типу ВНД було досить швидке привчання до харчового подразника, їли дуже швидко, але неспокійно. Постійно відволікалися на сусідніх корів, відганяли їх, лизали годівницю, облизувалися, виривали миску. Під час випробування відмічається непостійність у переробках, у перший день могли зробити дві, а наступного дня жодної. Згасання рефлексу відбувалося після 20–30 непідкріплень. На дію сильного звукового подразника тварини моргали, відводили голову, але їсти не переставали. Найхарактернішими представниками СН типу були корови Амазонка № 0541, Ялта № 0549, № Нова 0481, Ворона № 0540 та Жоржина № 0521.

Тварини слабкого типу ВНД дуже довго, або зовсім не привчалися до нового харчового подразника, відмовлялися їсти корм з миски і навіть з годівниці. Під час експерименту відходили у глибину стійла, відмічалися гіперсалівація, акти сечовиділення та дефекації. Не робили жодної

переробки. Згасання рефлексу відбувалося по різному, залежно від співвідношення процесів збудження та гальмування у кожної окремої корови. Реакція на звуковий подразник сильна – відводили голову та відходили у глиб стійла, відмовлялися поїдати корм. Найхарактернішими представниками слабкого типу були корови Ряска № 0464, Барвінкова № 0482, Рама № 0537, Слива № 0559 та Клара № 0509.

Таким чином, відповідно до проведених випробувань вищої нервової діяльності були виділені тварини, які відносились до наступних типів ВНД: 1 – сильний врівноважений рухливий (СВР), 2 – сильний врівноважений інертний (СВІ), 3 – сильний неврівноважений (СН), 4 – слабкий (С) (табл. 3.40).

Таблиця 3.40 Розподіл показників умовнорефлекторної діяльності у корів (M±m, n=5)

Тип ВНД	Інв. №	Показник умовнорефлекторної діяльності, у.о.		
		сила	врівноваженість	рухливість
СВР	0502, 0532, 0565, 0512, 0533	2,9±0,1	2,7±0,2	2,9±0,1
СВІ	0479, 0595, 0583, 0571, 0578	2,4±0,2	2,3±0,2	1,0±0,0
СН	0541, 0549, 0481, 0540, 0521	2,3±0,2	1,1±0,1	1,4±0,3
С	0464, 0482, 0537, 0559, 0509	1,0±0,0	1,4±0,3	1,4±0,3

У тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД сила нервових процесів становила 2,9±0,1 ум.од., врівноваженість – 2,7±0,2 ум.од., рухливість – 2,9±0,1 ум.од. (рис. 3.22).

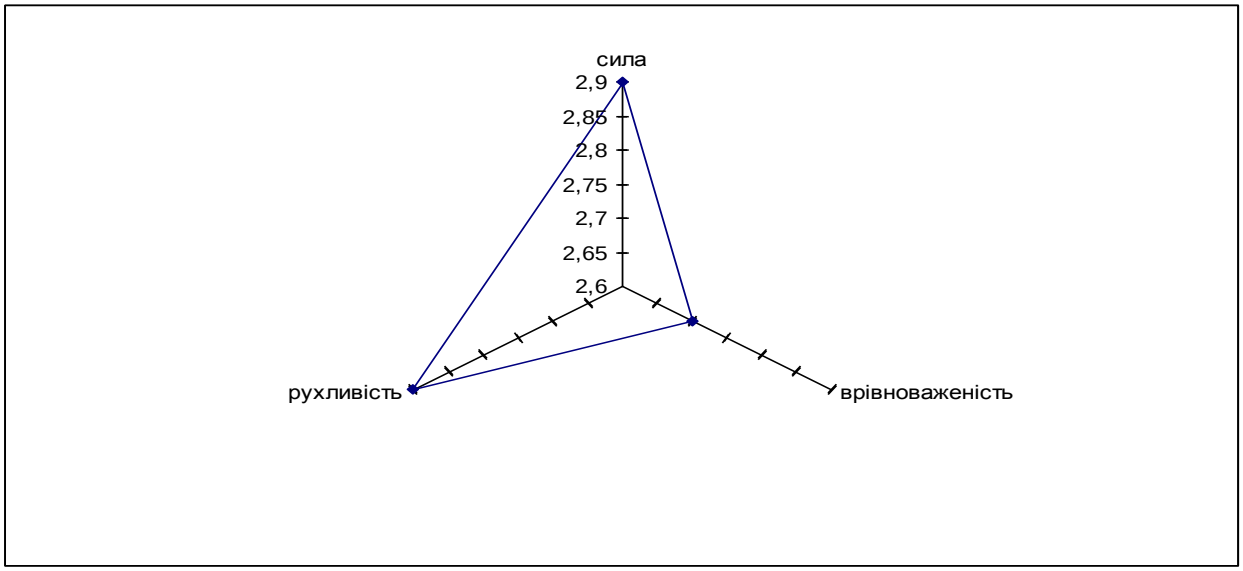

Рис. 3.22. Показники умовнорефлекторної діяльності корів сильного врівноваженого рухливого типу.

Для тварин СВІ типу ВНД характерна сила нервових процесів 2,4±0,2 ум.од., врівноваженість – 2,3±0,2 ум.од., рухливість – 1,0±0,0 ум.од. (рис. 3.23).

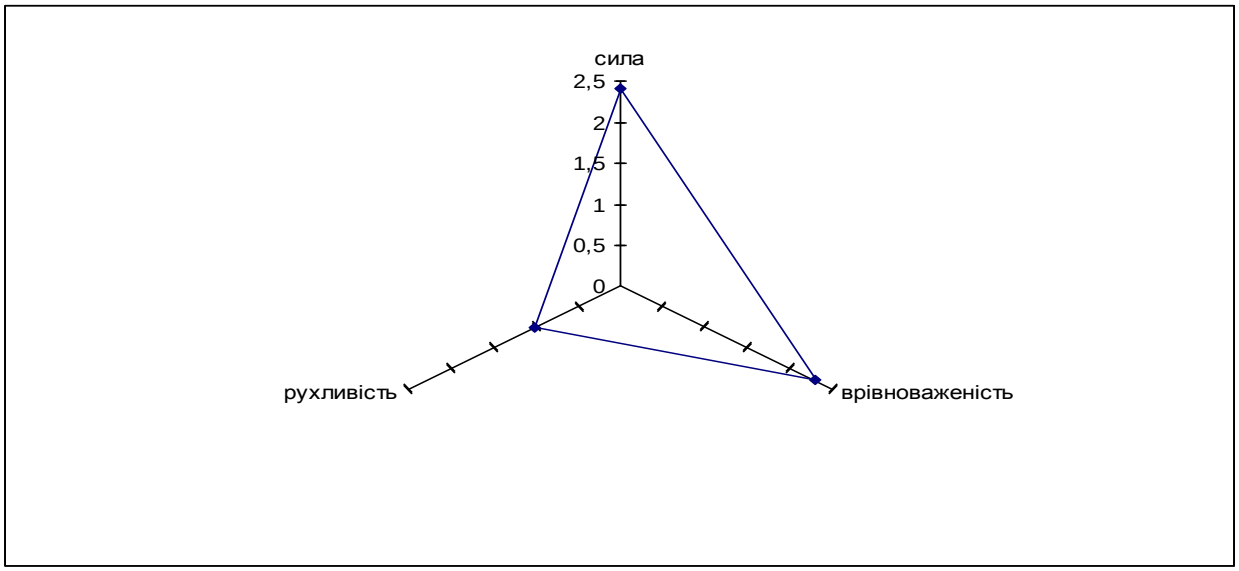

Рис. 3.23. Показники умовнорефлекторної діяльності корів сильного врівноваженого інертного типу.

У корів СН типу ВНД сила нервових процесів становила 2,3±0,2 ум.од., врівноваженість – 1,1±0,1 ум.од., рухливість – 1,4±0,3 ум.од. (рис. 3.24).

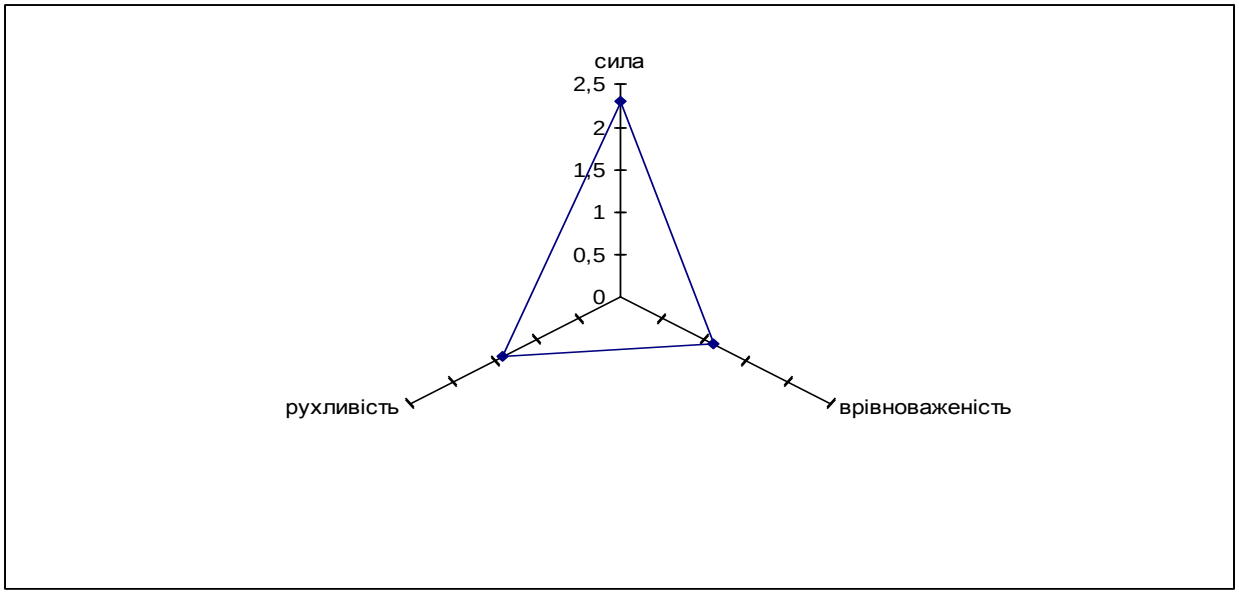

Рис. 3.24. Показники умовнорефлекторної діяльності корів сильного неврівноваженого типу.

Для корів С типу показники умовнорефлекторної діяльності становили: сила нервових процесів – 1,0±0,0 ум.од., врівноваженість та рухливість – 1,4±0,3 ум.од. (рис. 3.25).

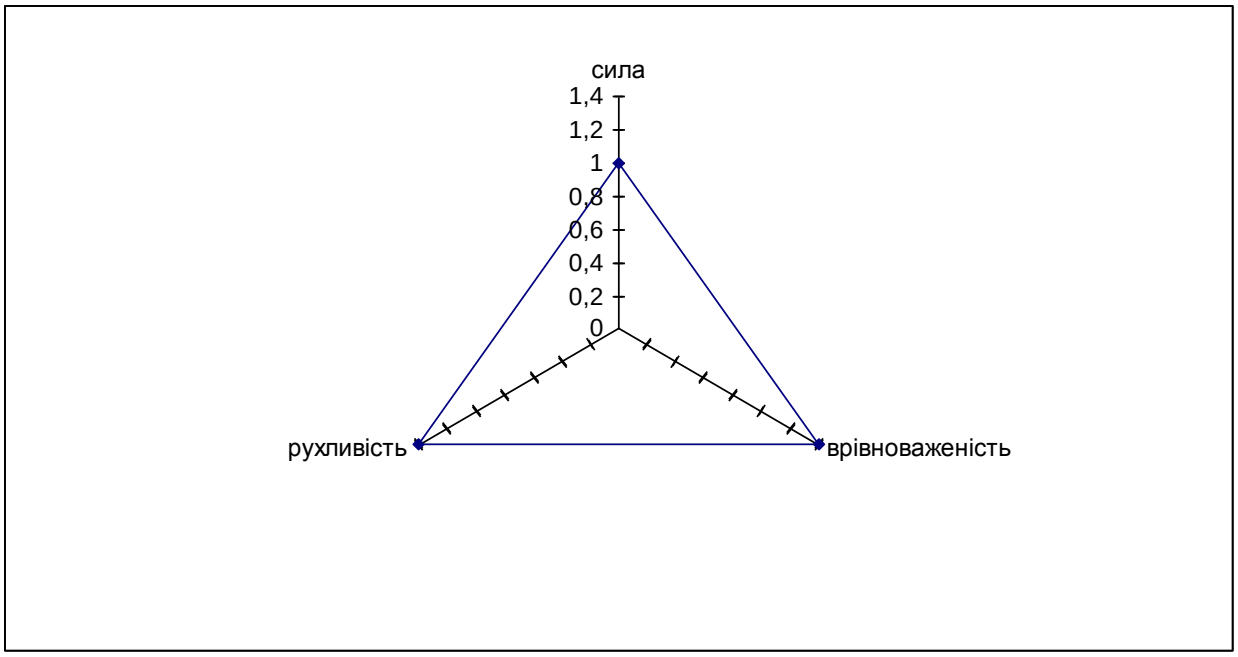

Рис. 3.25. Показники умовнорефлекторної діяльності корів слабкого типу ВНД.

3.6.2 Показники молочної продуктивності корів різних типологічних груп

Одним з найважливіших показників молочної продуктивності є надої. У наших дослідженнях ми враховували середньодобову кількість молока протягом 2-3-го місяця лактації.

Найвищі добові надої протягом дослідного періоду отримано від корів СВР типу ВНД (табл. 3.41). Кількість молока у тварин СВР типу протягом 3-го місяця лактації незначно зменшилась на 0,3 л, але була достовірно вище, ніж у корів інших типологічних груп. Найсуттєвіше змінились надої СН та С типів за 3-й місяць порівняно з 2-им місяцем.

Таблиця 3.41 Динаміка добових надоїв корів різних типів вищої нервової діяльності перших 3-х місяців лактації, M±m, n=5, кг.

Тип ВНД	Місяць лактації	
	2-й	3-й
СВР	20,2±1,40	20,0±1,25
СВІ	14,9±0,58**	14,7±0,98**
СН	15,2±0,40**	14,3±0,48**
С	11,0±0,50***	10,2±0,60***

Примітка. *p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001 відносно СВР типу.

Протягом дослідного періоду у корів СВР типу добові надої були на 45–49 % достовірно вищими (p<0,001) ніж у представників С типу, у яких кількість молока по місяцях становила 11,0±0,50 кг та 10,2±0,60 кг. У корів СВІ та СН типів кількість молока була на 27 % нижчою ніж у СВР та на 29 % вище від слабкого типу ВНД (рис. 3.26).

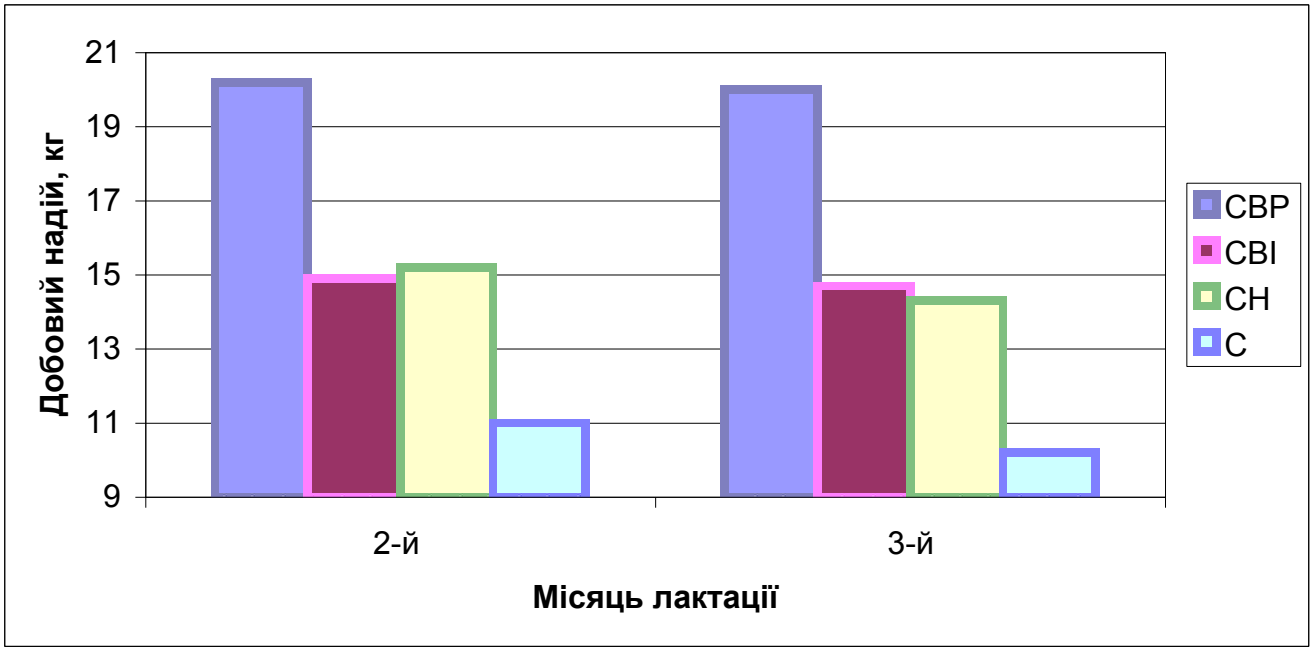

Рис. 3.26. Добові надої корів різних типів вищої нервової діяльності.

Слід зазначити, що існує зв'язок між добовими надоями і силою нервових процесів (r=0,81, p<0,01) зареєстровано також кореляцію середнього ступеня цього показника з врівноваженістю (r=0,58, p<0,05) й рухливістю коркових процесів r=0,66 (p<0,01).

Для встановлення якості одержаного молока нами були досліджені вміст сухої речовини, загального білка та казеїну у ньому в корів різних типологічних груп (табл. 3.42).

Таблиця 3.42 Вміст сухої речовини, білка та казеїну у молоці корів різних типів ВНД, M±m, $\frac{г/л}{\%}$

Тип ВНД	Суха речовина	Білок	Казеїн
СВР	118,0±0,80 11,8±0,08	34,8±0,9 3,48±0,09	27,6±0,6 2,76±0,06
СВІ	115,0±0,1* 11,5±0,01	31,2±0,6** 3,12±0,06	25,2±0,4** 2,52±0,04
СН	115,4±0,7* 11,54±0,07	30,6±0,8** 3,06±0,08	24,6±0,6** 2,46±0,06
С	112,4±0,4** 11,24±0,04	28,0±0,4** 2,8±0,04	22,4±0,6** 2,24±0,06

Примітка. * p<0,05, ** p<0,01

Для характеристики молочної продуктивності корів важливим є вміст у молоці сухої речовини, що включає абсолютно всі складові, що отримані після висушування молока, незалежно від того у якому стані вони у ньому знаходяться.

Найбільшу кількість сухої речовини мало молоко корів сильних типів ВНД, особливо СВР – 11,8±0,08 %. Це на 2,5 % вище ніж у тварин СВІ та СН типів ($p<0,05$). У корів С типу ВНД цей показник на 4,75 % ($p<0,01$) нижче ніж у СВР (рис. 3.27). Встановлено позитивну кореляцію між вмістом сухої речовини і силою нервових процесів ($r = 0,70$, $p<0,01$).

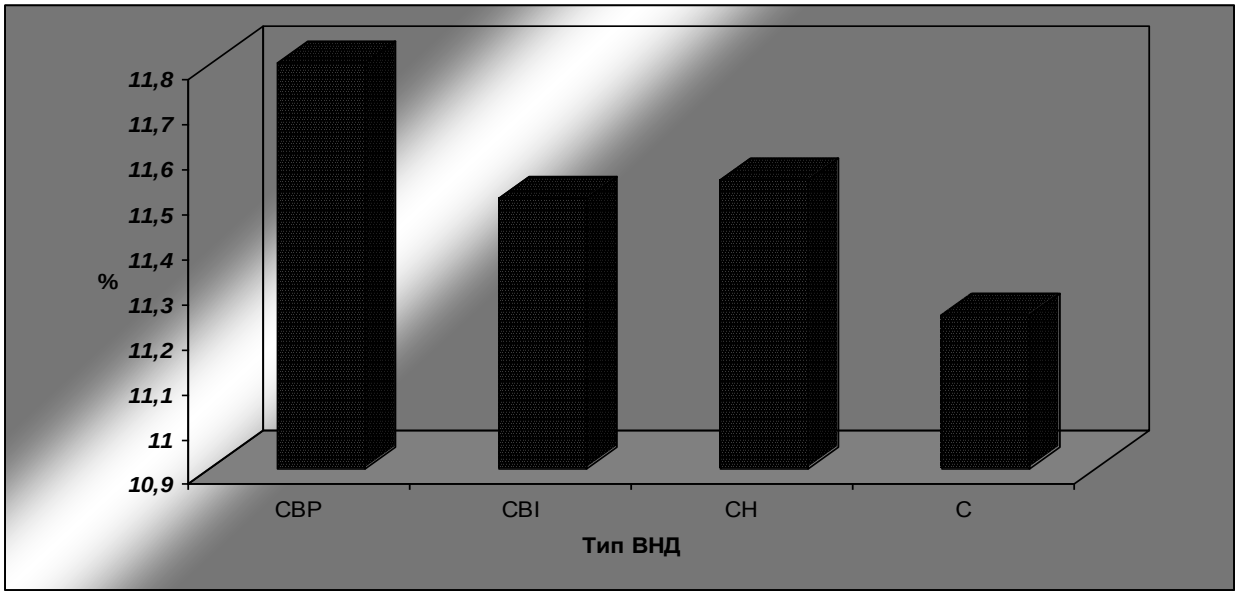

Рис. 3.27. Вміст сухої речовини у молоці корів різних типологічних груп.

Білкові речовини у молоці представлені казеїном, альбумінами та глобулінами. Відомо, що білки у живленні відіграють більш значну роль ніж жири, це пояснюється їх високою повноцінністю. Білки містять амінокислоти, у тому числі незамінні, і служать основним джерелом для побудови клітин організму, утворення ферментів, гормонів та захисних речовин. Молочний білок засвоюється практично повністю, а при додаванні його у продукти харчування рослинного походження рівень засвоювання останніх значно зростає [190].

Вміст загального білка у молоці корів СВР типу становив 3,48±0,09 %, що достовірно вище ніж у тварин інших типологічних груп. Найнижчий вміст білка визначено у корів С типу – 2,8±0,04 % ($p<0,01$). У тварин СВІ та СН типів його рівень був відповідно 3,12±0,06 % та 3,06±0,08 % ($p<0,01$) (рис. 3.28), що вказує на більшу харчову цінність молока корів сильних типів ВНД, особливо СВР. Встановлено позитивну кореляцію вмісту загального білка з силою ($r = 0,76$, $p<0,01$), врівноваженістю ($r = 0,62$, $p<0,05$) та рухливістю нервових процесів – $r = 0,59$ ($p<0,05$).

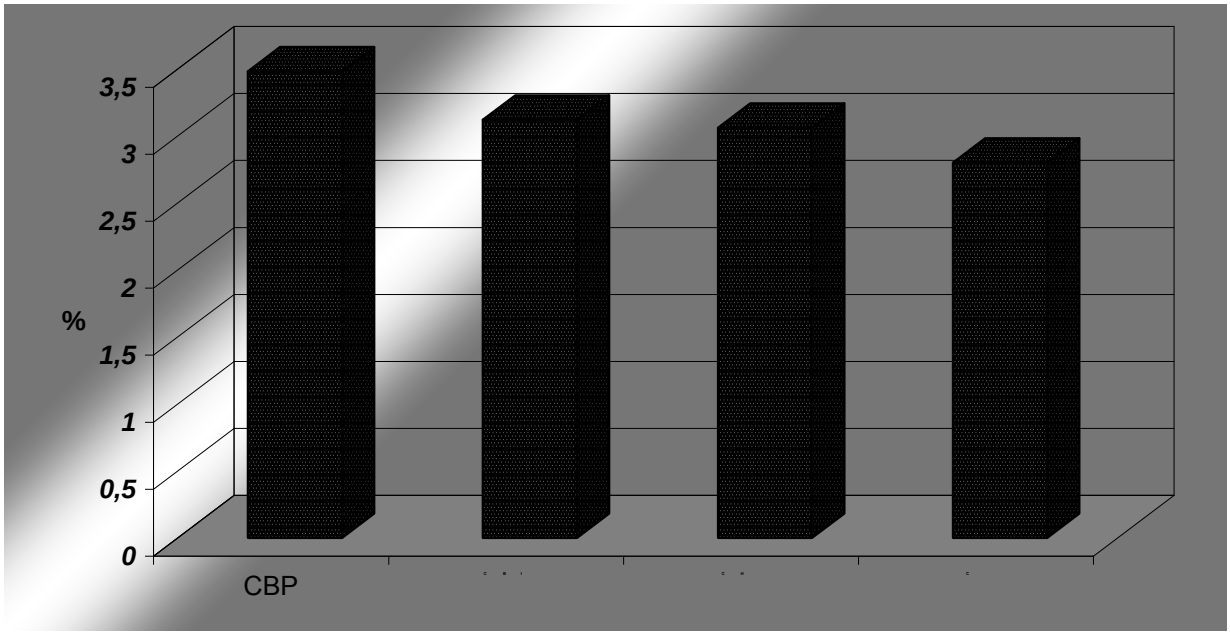

Рис. 3.28. Вміст загального білка в молоці корів різних типів вищої нервової діяльності

Найбільше практичне значення має казеїн, що перебуває у сполуці з кальцієм та фосфором, саме в ньому знаходиться найбільша кількість амінокислот, які визначають біологічну цінність молока.

Вміст казеїну у молоці корів сильних типів ВНД виявився вищим ніж у корів С типу (рис. 3.29). Це підтверджується позитивним зв'язком з силою нервових процесів (r=0,75, p<0,05).

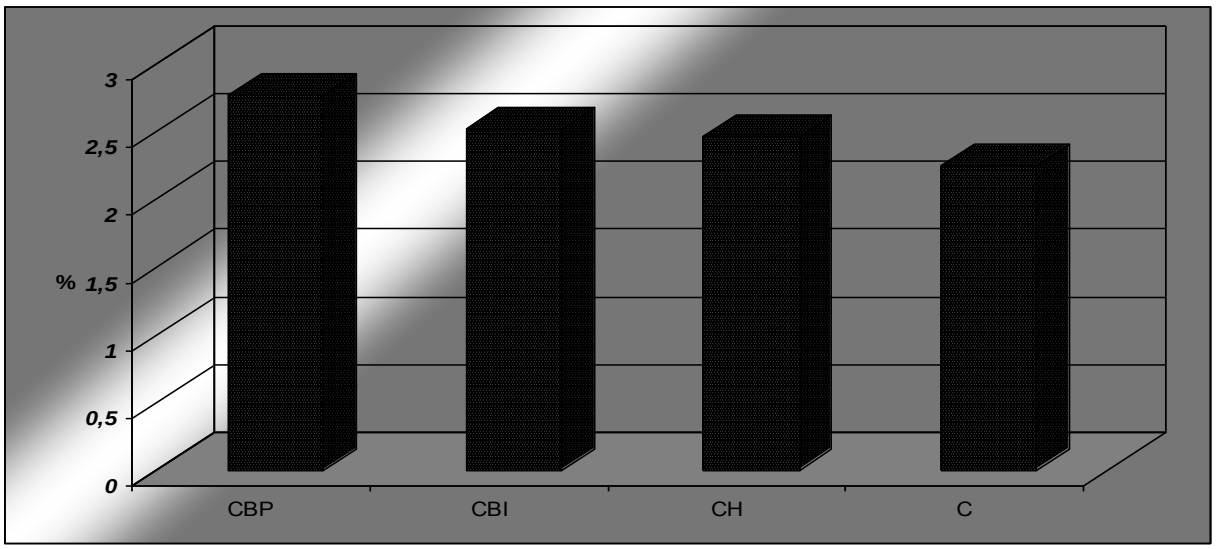

Рис. 3.29. Вміст казеїну в молоці корів різних типів вищої нервової діяльності.

У тварин СВР, СВІ та СН типів рівень казеїну відповідно становив 2,76±0,06 %, 2,52±0,04 % та 2,46±0,06 %. Найменша кількість казеїну встановлена у молоці корів слабкого типу ВНД 2,24±0,06 % (P<0,01).

Отже, у корови СВР типу ВНД характеризуються вищими добовими надоями, кількістю загального білка, сухої речовини та казеїну порівняно з представниками інших типів ВНД, особливо С типу. Встановлено кореляцію

добових надоїв з силою, врівноваженістю та рухливістю нервових процесів. Вміст загального білка позитивно корелює з силою (r = 0,76, p<0,01), врівноваженістю (r = 0,62, p<0,05) та рухливістю нервових процесів (r = 0,59, p<0,05). Між силою кіркових процесів та вмістом сухої речовини і казеїну встановлено позитивнукореляцію r = 0,70, p<0,01 та r=0,75, p<0,05 відповідно.

3.6.3 Активність амінотрансфераз сироватки крові та молока корів різних типів ВНД

Амінотрансферази — ферменти, що каталізують реакцію перенесення аміногрупи (NH_2-групи) від амінокислот або амінів до кетокислот або інших сполук, що містять у складі своєї молекули карбонільну групу. Біологічна роль амінотрансфераз надзвичайно велика, оскільки вони беруть участь в трансамінуванні. Встановлено, що будь-які стани, яккі вимагають термінової мобілізації компонентів білка для покриття енергетичних потреб організму (недостатня або незбалансована годівля, всі види стресу тощо), пов'язані з адаптивним, гормонально-стимульованим біосинтезом амінотрансфераз, перш за все ферментів, що беруть участь в глюконеогенезі (АлАТ, АсАТ, амінотрансфераз ароматичних амінокислот). Це має суттєве значення в період лактації тварин для забезпечення високого рівня молочної продуктивності [128].

Метою наших досліджень було дослідити активність амінотрансфераз у сироватці крові та сироватці молока корів з різним типом ВНД.

Як видно з даних таблиці 3.43 у корів різних типологічних груп активність аланінамінотрансферази різниться як у сироватці артеріальної і венозної крові, так і у сироватці молока.

Таблиця 3.43 Активність АлАТ в сироватці крові та молока корів різних типів ВНД, M±m, мкмоль/год·мл.

Тип ВНД	Черевний відділ аорти	ПЧВ	АВ різниця	Сироватка молока
СВР	0,44±0,02	1,63±0,02	-1,19±0,007**	0,27±0,02
СВІ	0,35±0,03*	1,44±0,08*	-1,09±0,05**	0,21±0,02*
СН	0,39±0,01*	1,33±0,06**	-0,94±0,05**	0,19±0,02**
С	0,32±0,02*	1,18±0,04**	-0,86±0,02**	0,17±0,01**

Примітка: * p<0,05; ** p<0,01

Так найвища активність АлАТ відмічена у тварин СВР типу: у сироватці артеріальної крові на рівні 0,44±0,02 мкмоль/год·мл, у венозній крові – 1,63±0,02 мкмоль/год·мл та сироватці молока – 0,27±0,02 мкмоль/год·мл, артеріо-венозна різниця становить – 1,19±0,007 мкмоль/год·мл з вірогідною різницею p<0,01 (рис. 3.30).

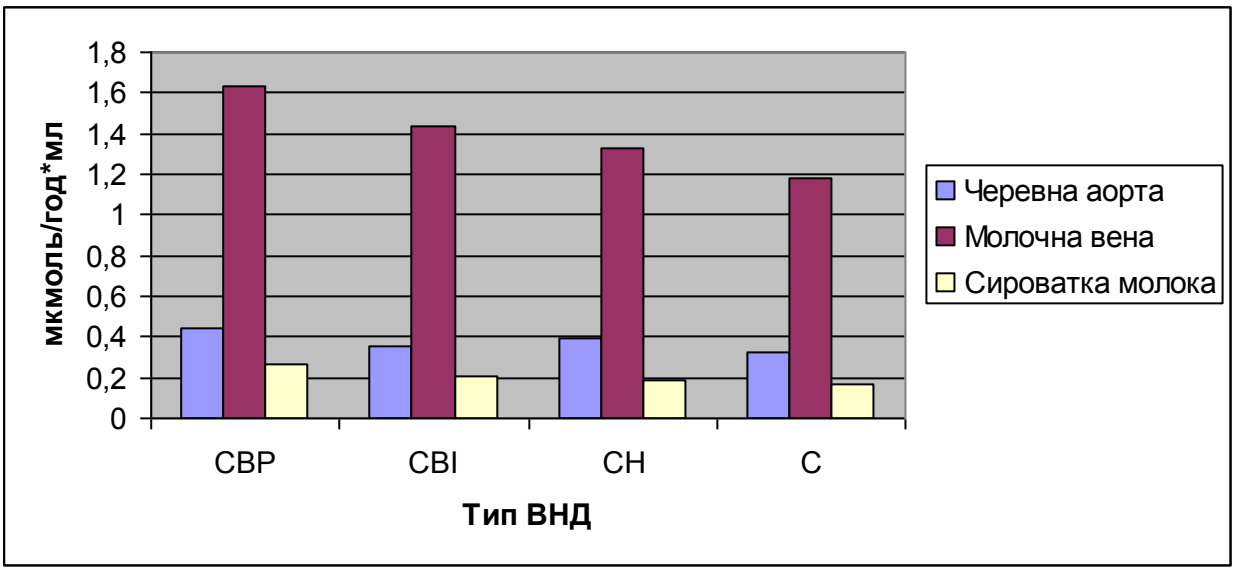

Рис. 3.30. Активність АлАТ у сироватці крові та молока корів різних типологічних груп.

Активність цього ферменту у тварин СВІ та СН типів була достовірно нижчою ніж у корів СВР: 0,35±0,03 мкмоль/год·мл та 0,39±0,01 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) у крові з аорти; 1,44±0,08 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) та 1,33±0,06 мкмоль/год·мл ($p<0,01$) – з ПЧВ, у сироватці молока – 0,21±0,02 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) у СВІ та 0,19±0,02 мкмоль/год·мл ($p<0,01$)у СН відповідно.

Очевидно, молочна залоза в процесі лактації виділяє фермент у відтікаючу кров, про що свідчить достовірна негативна артеріо-венозна різниця активності АлАТ у тварин усіх дослідних груп (рис. 3.31)

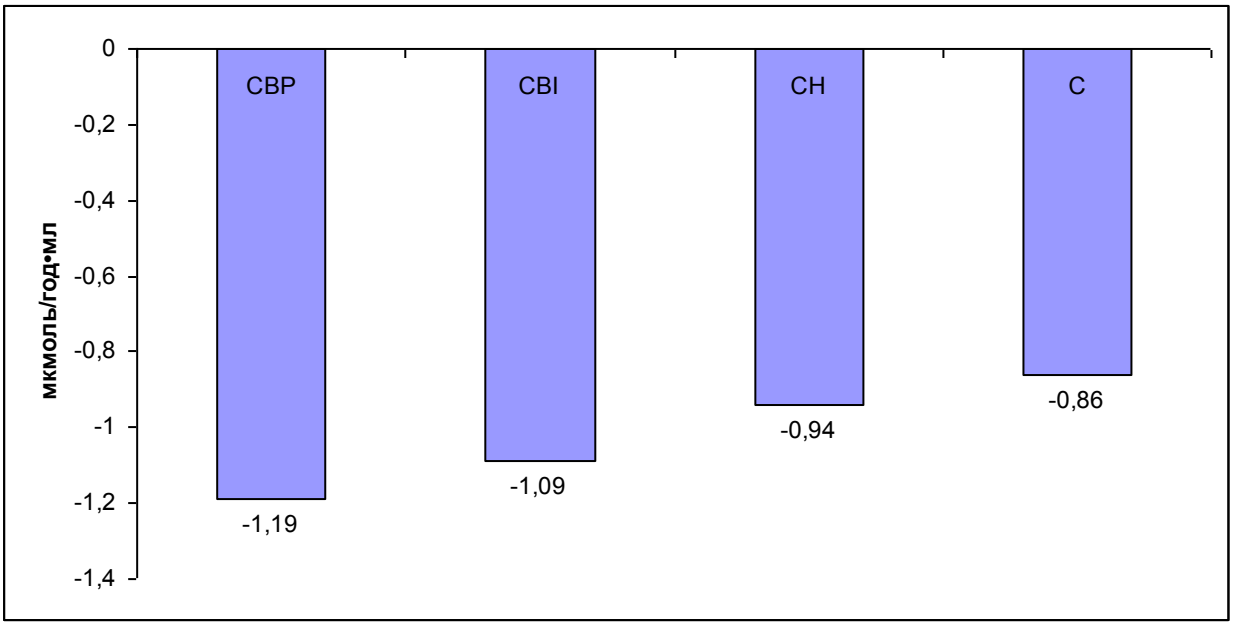

Рис. 3.31. Артеріо-венозна різниця активності АлАТ у сироватці крові корів різних типів ВНД.

Активність АлАТ у крові ПЧВ вища ніж у крові черевної аорти майже у 4 рази у корів СВР типу, у 3,5 рази – СВІ та СН та 1,3 раза у тварин слабкого типу ВНД. Отримані дані свідчать про більш високу інтенсивність

білок синтетичних процесів, а саме процесів трансамінування у молочній залозі корів сильних типів.

Встановлено позитивну кореляцію між активністю АлАТ у артеріальній крові та силою (r = 0,63, p<0,05) і врівноваженістю нервових процесів (r = 0,69, p<0,05), у крові ПЧВ – з силою (r = 0,75, p<0,01), врівноваженістю (r = 0,73, p<0,01) та рухливістю (r = 0,62, p<0,05) коркових процесів. Активність цього ферменту у сироватці молока з достовірно високим степенем корелювала з силою і врівноваженістю (r = 0,72, p<0,01) та рухливістю (r = 0,67, p<0,05) нервових процесів ЦНС.

Аналіз активності АсАТ у корів дослідних груп вказує на відмінності інтенсивності обмінних процесів в молочній залозі корів різних типів ВНД (табл. 3.44).

Таблиця 3.44 Активність АсАТ в сироватці крові та молока корів різних типів ВНД, M±m, мкмоль/год·мл.

Тип ВНД	Черевний відділ аорти	ПЧВ	АВ різниця	Сироватка молока
СВР	1,11±0,04	1,19±0,03	-0,08±0,01	0,54±0,03
СВІ	1,02±0,04	1,12±0,04	-0,1±0,01	0,5±0,05
СН	0,96±0,03*	1,02±0,04**	-0,06±-0,01	0,53±0,04
С	0,89±0,06*	0,91±0,03**	-0,02±0,03	0,46±0,04

Примітка: * p<0,05; ** p<0,01

Так, у артеріальній крові тварин усіх дослідних груп активність цього ензиму була нижчою ніж у крові ПЧВ (рис. 3.32).

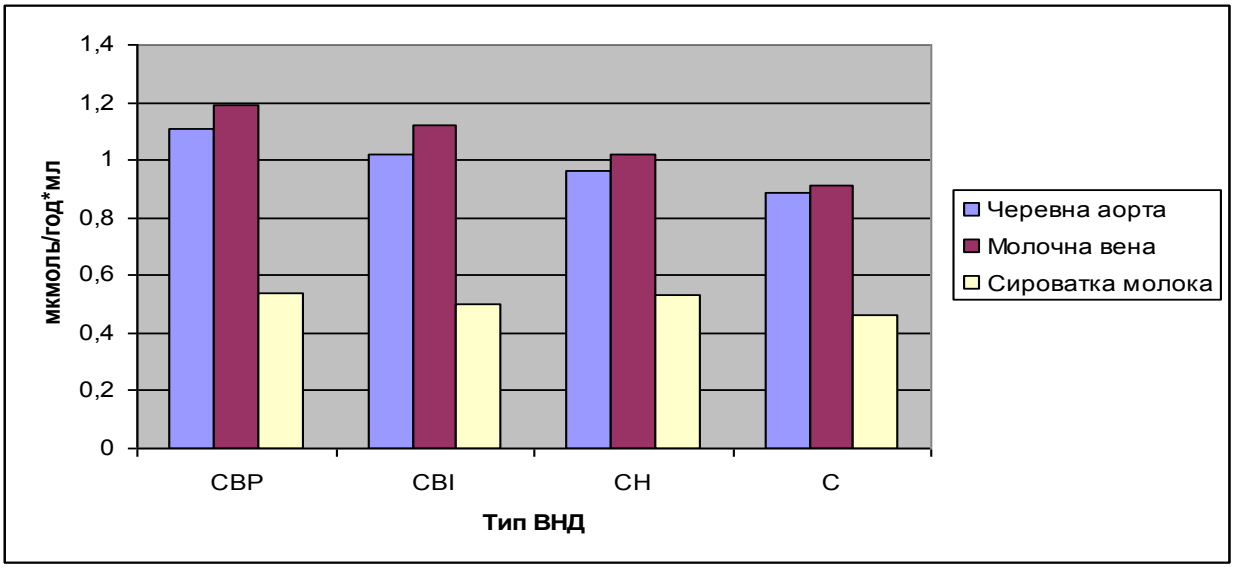

Рис. 3.32. Активність АсАТ у корів різних типологічних груп.

Відмічали достовірно вищу активність АсАТ у тварин СВР типу (1,11±0,04 мкмоль/год·мл) порівняно з СН (0,96±0,03 мкмоль/год·мл при p<0,05) та слабким (0,89±0,06 мкмоль/год·мл при p<0,05) типами ВНД. Що ж

до сироватки молока, то встановлено лище тенденцію до підвищенної активності АсАТ у корів сильних типів ВНД відносно слабкого типу.

За результатами АВ різниці встановлено незначну зміну активності ферменту, що може свідчити про виділення його молочною залозою у кров протягом лактації, але, ймовірно, активність АсАТ проявляється у меншому ступені під час процесу синтезу молочного білка (рис. 3.33).

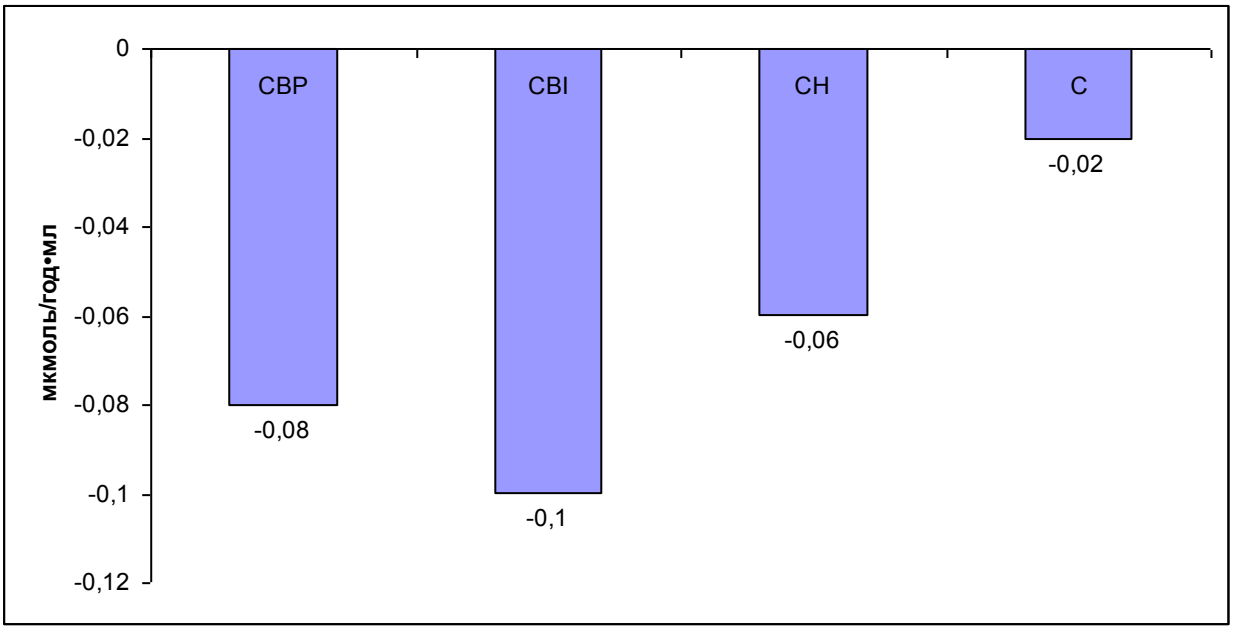

Рис. 3.33. Артеріо-венозна різниця активності АсАТ у корів різних типів ВНД.

Встановлено кореляцію сили з активностю АсАТ у артеріальній ($r = 0,60$, $p<0,05$) і венозній крові ($r = 0,51$, $p<0,05$) та врівноваженості нервових процесів з активністю ферменту у притікаючій ($r = 0,83$, $p<0,01$) та відтікаючій від молочної залози крові ($r = 0,6$, $p<0,05$). Кореляції між активністю АсАТ у сироватці молока з корковими процесами головного мозку не встановлено.

Таким чином, активність АлАТ та АсАТ у крові корів СВР типу ВНД вища ніж у тварин інших типологічних груп. Негативна АВ різниця свідчить про виділення цих ферментів у кров молочною залозою під час лактації. У сироватці молока активність ферментів вища у корів СВР, СВІ та СН типів порівняно з слабким типом, що вказує на вищу інтенсивність ферментативних та синтетичних процесів в молочній залозі тварин сильних типів ВНД, особливо СВР типу.

3.6.4 Обмін загального білка та його фракцій у молочній залозі корів різних типів ВНД

Біосинтез білків в молочній залозі займає основне місце для забезпечення процесів, які лежать в основі її росту, розвитку диференціації та ділення секреторних клітин, утворенні альвеол та лобул і їх інволюції, а також для утворення компонентів молока. Вважають, що попередниками специфічних білків молока в основному є вільні амінокислоти, які

поглинаються клітинами молочної залози із крові, також використовуються білки плазми крові [196].

Встановлено різницю концентрації загального білка в сироватці крові з черевного відділу аорти та підшкірної черевної вени корів різних типологічних груп (табл. 3.45).

Таблиця 3.45 Вміст загального білка в сироватці крові корів різних типів вищої нервової діяльності та його артеріо-венозна різниця, M±m, г/л.

Тип ВНД	Вміст загального білка		АВ різниця
	Черевний відділ аорти	ПЧВ	
СВР	75,58±0,27	75,76±0,50	-0,18
СВІ	74,72±0,24*	74,76±0,39	-0,04
СН	74,64±0,23*	74,78±0,26*	-0,14
С	72,92±0,55**	72,96±0,53**	-0,04

Примітка: p<0,05*, p<0,01**

Вміст загального білка в артеріальній крові корів СВР типу становив 75,58±0,27 г/л, що вище ніж у тварин СВІ на 1,23 %, СН – на 1,22 % та С типів – на 3,5 %. Кількість загального білка в крові ПЧВ вени у тварин СВР типу була достовірно вище ніж у СН типу на 1,3 % та на 3,4 % ніж у С типу ВНД. Встановлено тенденцію до дещо вищого вмісту загального білка у венозній крові корів СВР типу порівняно з тваринами СВІ.

Аналізуючи артеріо-венозну різницю спостерігали більш виражену тенденцію до незначного збільшення кількості білка в крові ПЧВ у корів СВР та СН типів, ніж у представників СВІ та слабкого типів (рис. 3.34).

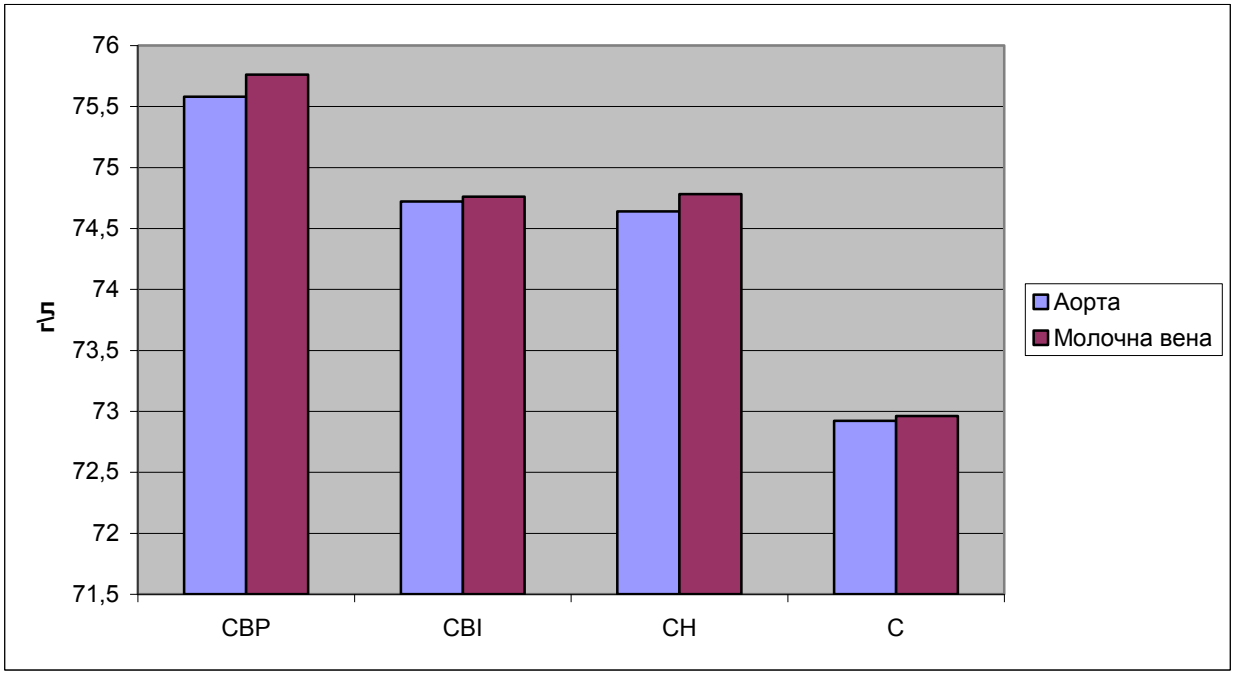

Рис. 3.34. Вміст загального білка в сироватці крові корів різних типів вищої нервової діяльності.

Негативна АВ різниця вмісту загального білка, свідчить про активний перебіг білок синтетичних процесів у молочній залозі, а відмінності цього показника у дослідних групах, напевно, вказують на різну інтенсивність обмінних процесів залежно від типу ВНД.

Встановлено позитивну кореляцію вмісту загального білка в артеріальній та венозній крові з силою (r = 0,81, p<0,01) та врівноваженістю нервових процесів (r = 0,50, p<0,05).

Фракційний склад білків сироватки крові корів дослідних груп відрізнявся залежно від типу ВНД. Процес синтезу молочного білка супроводжується зміною фракційного складу крові. Відмінності білкових фракцій в притікаючій та відтікаючій крові встановлено за кількістю альбумінів, α-, β- та γ-глобулінів (табл. 3.46).

Таблиця 3.46 Фракційний склад білків сироватки крові корів різних типів вищої нервової діяльності (артеріо-венозна різниця), M±m, %.

Показник	Тип ВНД							
	СВР		СВІ		СН		С	
	аорта	ПЧВ	аорта	ПЧВ	аорта	ПЧВ	аорта	ПЧВ
Альбуміни	45,98±0,54	45,34±0,42	40,16±0,2**	39,8±0,21**	39,94±0,45**	39,54±0,41**	39,06±0,53**	38,94±0,55**
А-В різниця	+0,64±0,12		+0,36±0,01		+0,4±0,04		+0,12±0,02	
α-глобуліни	9,16±0,46	12,16±0,59	13,18±0,55**	15,58±0,37**	13,22±0,5**	15,6±0,46*	13,86±0,41*	15,66±0,41*
А-В різниця	-3,0±0,13*		-2,4±0,17**		-2,38±0,05**		-1,8±0**	
β-глобуліни	12,78±0,44	13,94±0,48	16,6±0,49*	17,08±0,54*	16,52±0,51*	17,42±0,47*	17,08±0,37*	17,48±0,37*
А-В різниця	-1,16±0,04		-0,48±0,05		-0,9±0,04		-0,4±0	
γ-глобуліни	32,08±0,79	28,56±0,62	30,06±0,67	27,54±0,46	30,32±0,92	27,44±0,83	30,0±0,7	27,92±0,41
А-В різниця	+3,52±0,17*		+2,52±0,21**		+2,88±0,09*		+2,08±0,29*	

Примітка: p<0,05*, p<0,01**

У крові черевної аорти тварин СВР типу був достовірно вищий вміст альбумінів 45,98±0,54 %. У корів СВІ типу він досягав 40,16±0,2 % (на 12,65 % нижче ніж у СВР), СН – 39,94±0,45 % (на 13,14 %) та у слабкого типу (39,06±0,53 %) нижче на 15,05%, ніж у СВР. Подібна різниця між дослідними групами спостерігається і за вмістом альбумінів у сироватці крові ПЧВ (СВІ –на 12,2 %, СН – 12,8 % та слабкий тип на 14,1 % нижче ніж у корів СВР).

Встановлено позитивний зв’язок вмісту альбумінів у артеріальній та венозній крові з рухливістю нервових процесів (r=0,78, p<0,01), і дещо

нижчий показник кореляції з силою у артеріальній (r=0,67, p<0,05) й венозній крові (r=0,65, p<0,05) та врівноваженістю нервових процесів (r=0,67, p<0,05).

Позитивна АВ різниця вказує на тенденцію до активного поглинання альбумінів молочною залозою для синтезу специфічних білків молока. Найвищій показник поглинання встановлений у корів СВР 0,64±0,12 г/л, дещо нижчий рівень у СВІ та СН (0,36±0,01 % і 0,4±0,04 %). У корів С типу рівень поглинання був найнижчий (тенденція) і становив 0,12±0,02 % (рис. 3.35).

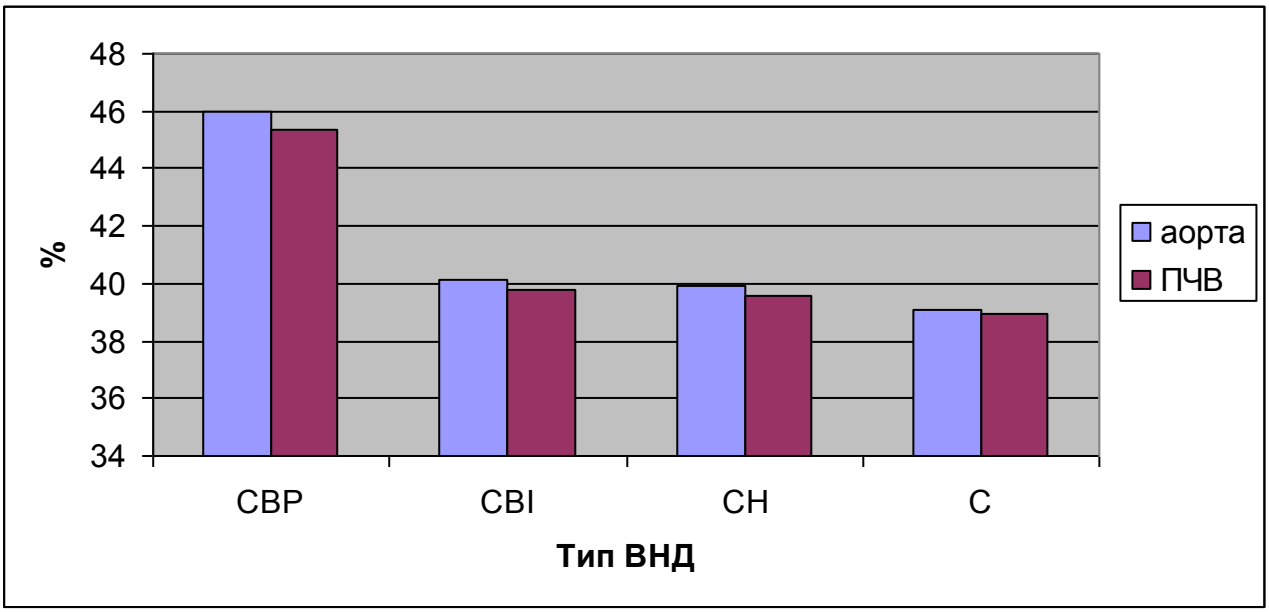

Рис. 3.35. Вміст альбумінів у сироватці крові корів різних типологічних груп.

Під час синтетичних процесів молочна залоза виділяє у кров підшкірної черевної вени α-глобуліни, залежно від типу ВНД корів інтенсивність виділення різна. Найбільша достовірна АВ різниця відмічається у корів СВР типу, кількість α-глобулінів збільшилась на 3 %, у тварин С типу цей показник змінився менше – 1,8 %, у представників СВІ та СН типів зміна цієї фракції білка становила – 2,4 % та 2,38 % відповідно (рис. 3.36).

Відмічається негативна кореляцію кількості α-глобулінів у артеріальній (r=-0,60, p<0,05) та венозної крові (r=-0,49, p<0,05) з силою; r=-0,64 (p<0,05) та r=-0,59 (p<0,05) з врівноваженістю та з рухливістю нервових процесів (r=-0,81, p<0,01) та (r=-0,76, p<0,01).

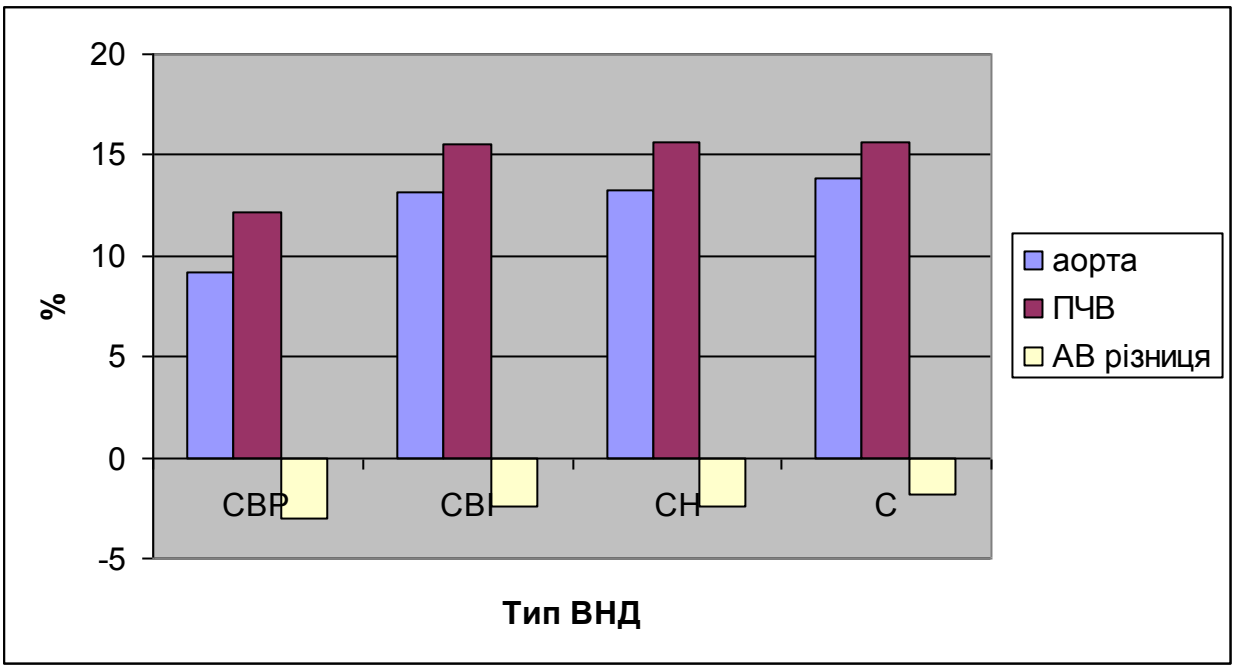

Рис. 3.36. Вміст α-глобулінів у сироватці крові корів різних типів ВНД.

Вміст β-глобулінів у притікаючій та відтікаючій від молочної залози крові був вищим у корів С типу (17,08±0,37 % та 17,48±0,37 % відповідно). Концентрація цієї фракції білка у артеріальній крові СВР типу була на 33,6 %, а у венозній – 25,4 % нижче ніж у С типу. Вміст β-глобулінів у крові тварин СВІ та СН типів відповідно складав 16,6±0,49 % і 16,52±0,51 % (артеріальна) та 17,08±0,54 % і 17,42±0,47 % (венозна).

Відмічається тенденція у тварин усіх дослідних груп до виділення цієї фракції білка у кров підшкірної черевної вени. АВ різниця по молочній залозі у корів СВР вище ніж у СВІ типів на 58,6 %, СН – 22,4 % та на 65,5 % ніж у С типу ВНД (рис. 3.37). Встановлено негативну кореляцію між вмістом β-глобулінів у артеріальній крові з силою ($r=-0,63$, $p<0,01$), врівноваженістю ($r=-0,62$, $p<0,05$) та рухливістю нервових процесів ($r=-0,73$, $p<0,01$). У сироватці крові ПЧВ концентрація β-глобулінів негативно корелює з силою ($r=-0,58$, $p<0,05$), врівноваженістю ($r=-0,64$, $p<0,05$) та рухливістю нервових процесів ($r=-0,71$, $P<0,01$).

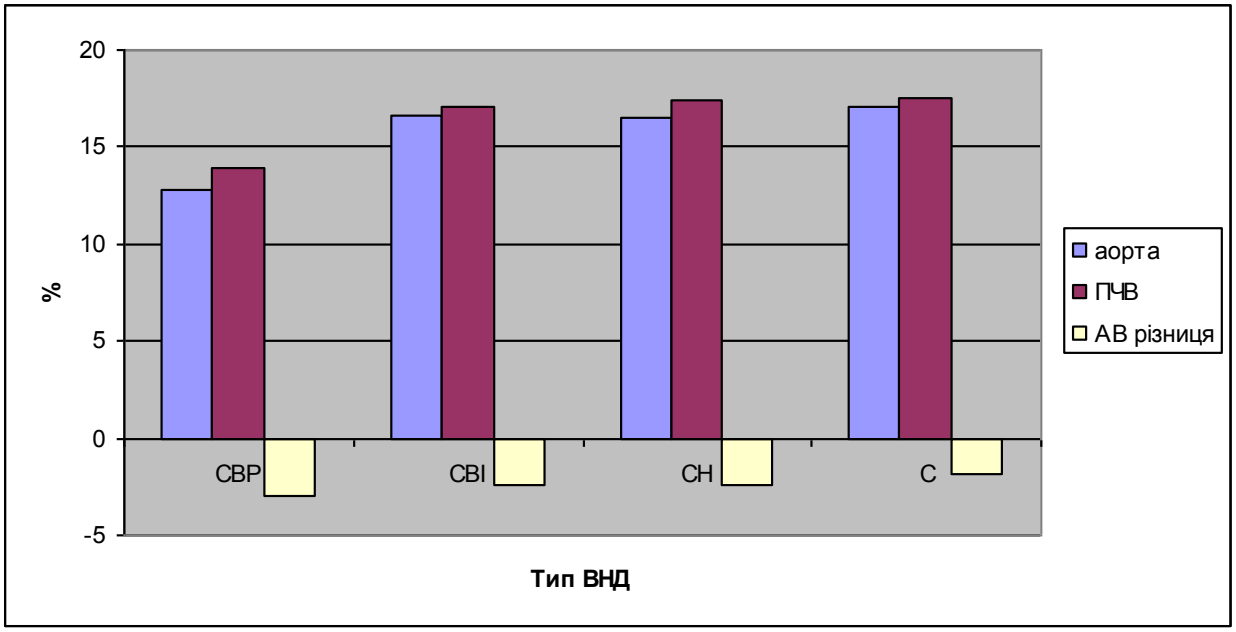

Рис. 3.37. Вміст β-глобулінів у сироватці крові корів різних типів ВНД.

Досить важлива роль серед білкових фракцій належить γ-глобулінам, бо саме тут знаходиться найбільша частина сироваткових антитіл. Зниження рівня білків цієї фракції різко знижує захисні сили організму.

Дослідженнями фракційного складу сироватки крові встановлено, що найвищий вміст γ-глобулінів у корів СВР типу і становив – 32,08±0,79 % у крові аорти та 28,56±0,62 % ПЧВ. Концентрація білків цієї фракції крові інших типологічних груп було нижчою у аортальній крові на 6,5 % та у крові ПЧВ на 4 % (тенденція).

Встановлено достовірну позитивну артеріо-венозну різницю по молочній залозі за вмістом γ-глобулінів. Найвищий показник АВ різниці відмічався у корів СВР типу і становила 3,52±0,17 % ($p<0,05$), у тварин СВІ типу – 2,52±0,21 % ($p<0,01$), СН – 2,88±0,09 % та у слабкого типу – 2,08±0,29 % ($p<0,05$) (рис. 3.38).

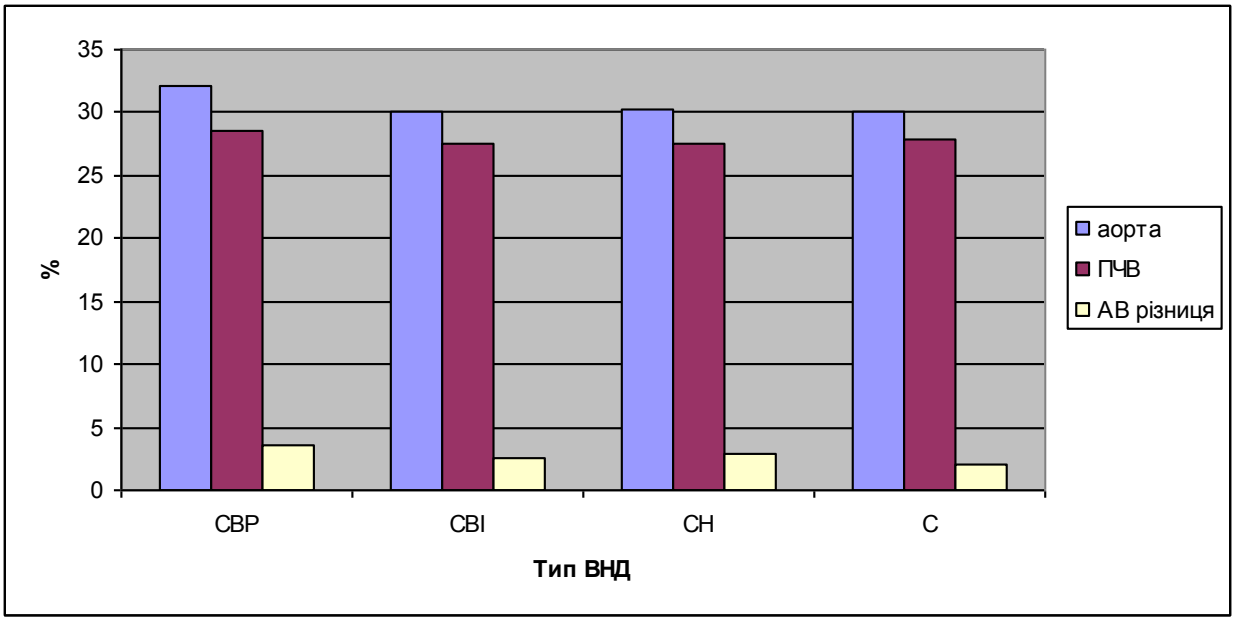

Рис. 3.38. Вміст γ-глобулінів у сироватці крові корів різних типів ВНД.

Вміст γ-глобулінів у сироватці артеріальної крові позитивно корелював з рухливістю нервових процесів (r=0,56, p<0,05).

АВ різниця концентрації γ-глобулінів свідчить про активне поглинання γ-глобулінів молочною залозою для формування необхідної кількості антитіл, що має велике значення у процесі годівлі молодняку великої рогатої худоби, а також як фактор, що визначає біологічну цінність молока.

Отже найвищу кількість загального білка встановлено в крові корів СВР типу, АВ різниця по білка також вища у представників цього типу ВНД. Фракційний склад білка у корів залежно від типу ВНД різний. Синтетичні процеси у молочній залозі супроводжується зміною фракційного складу крові, і проявляється у поглинанні альбумінів, α- і γ-глобулінів та виділенням у кров ПЧВ β-глобулінової фракції.

3.6.5 Дослідження концентрації сечовини у крові та молоці корів різних типів ВНД

Сечовина є кінцевим продуктом обміну білків у ссавців. Залежно від інтенсивності обміну протеїнів рівень сечовини буде змінюватись як у крові так і у молоці. Є повідомлення, що вміст сечовини у молоці та молозиві корів знаходиться у прямому зв'язку [113].

Проведені дослідження вмісту сечовини вказують на різницю інтенсивності перебігу білкового обміну в організмі корів різних типів вищої нервової діяльності (табл. 3.47).

Таблиця 3.47 Концентрація сечовини в сироватці молока та крові корів різних типів ВНД, M±m, n=5, ммоль/л

Тип ВНД	Вміст сечовини			АВ різниця
	молоко	черевний відділ аорти	ПЧВ	
СВР	3,59±0,02	3,5±0,02	3,33±0,04	0,17**
СВІ	3,52±0,02*	3,40±0,01*	3,24±0,03	0,16**
СН	3,51±0,03*	3,42±0,01*	3,27±0,04	0,15**
С	3,37±0,03**	3,33±0,02**	3,19±0,02**	0,13**

Примітка: p<0,05*, p<0,01**

Встановлено, що вміст сечовини у артеріальній крові корів СВР типу (3,5±0,02 ммоль/л) на 3% достовірно вищий ніж у тварин СВІ типу (3,40±0,01 ммоль/л) (p<0,05), СН – 2,7% (3,42±0,01 ммоль/л) (p<0,05) та на 4,9% – слабкого типу ВНД (3,33±0,02 ммоль/л) (p<0,01) (рис. 3.39).

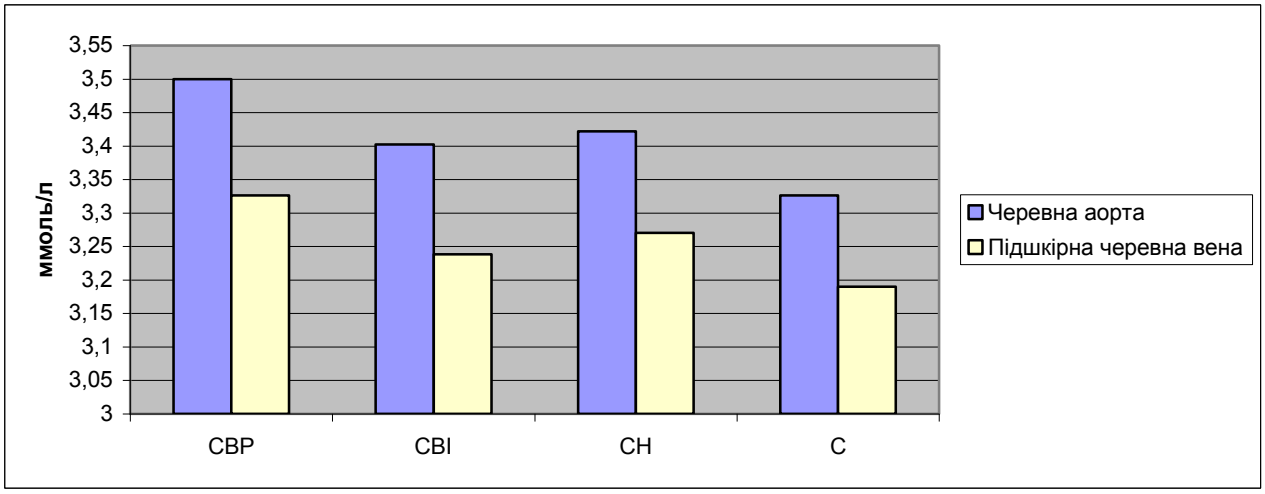

Рис. 3.39. Вміст сечовини в сироватці крові корів різних типів ВНД.

Подібна картина спостерігається і при дослідженні вмісту сечовини у сироватці крові з ПЧВ. У сироватці молока концентрація сечовини вище ніж у крові і у корів СВР типу становила 3,59±0,02 ммоль/л, що на 2 % вище ніж у тварин СВІ та СН і на 6 % ніж у С типу ВНД. Це вказує на більш інтенсивний перебіг білоксинтетичних процесів у молочній залозі, особливо у тварин сильних типів ВНД.

Концентрація сечовини у сироватці артеріальній крові корелює з силою ($r=0,74$, $p<0,01$) та рухливістю нервових процесів ($r=0,61$, $p<0,05$). Зв'язок вмісту сечовини у крові ПЧВ з силою становив $r=0,68$ ($p<0,01$), рухливістю – $r=0,53$ ($p<0,05$). Встановлено високий ступінь зв'язку з силою кіркових процесів та концентрацією сечовини у сироватці молока ($r=0,87$, $p<0,01$).

Встановлено достовірне зниження вмісту сечовини в сироватці крові за результатами артеріо-венозної різниці по молочній залозі, у корів усіх типологічних груп. У тварин СВР ця різниця становила 0,17 ммоль/л ($p<0,01$), СВІ типу – 0,16 ммоль/л ($p<0,01$), СН типу – 0,15 ммоль/л ($p<0,01$) та слабкого типу – 0,13 ммоль/л ($p<0,01$) (рис.3.40).

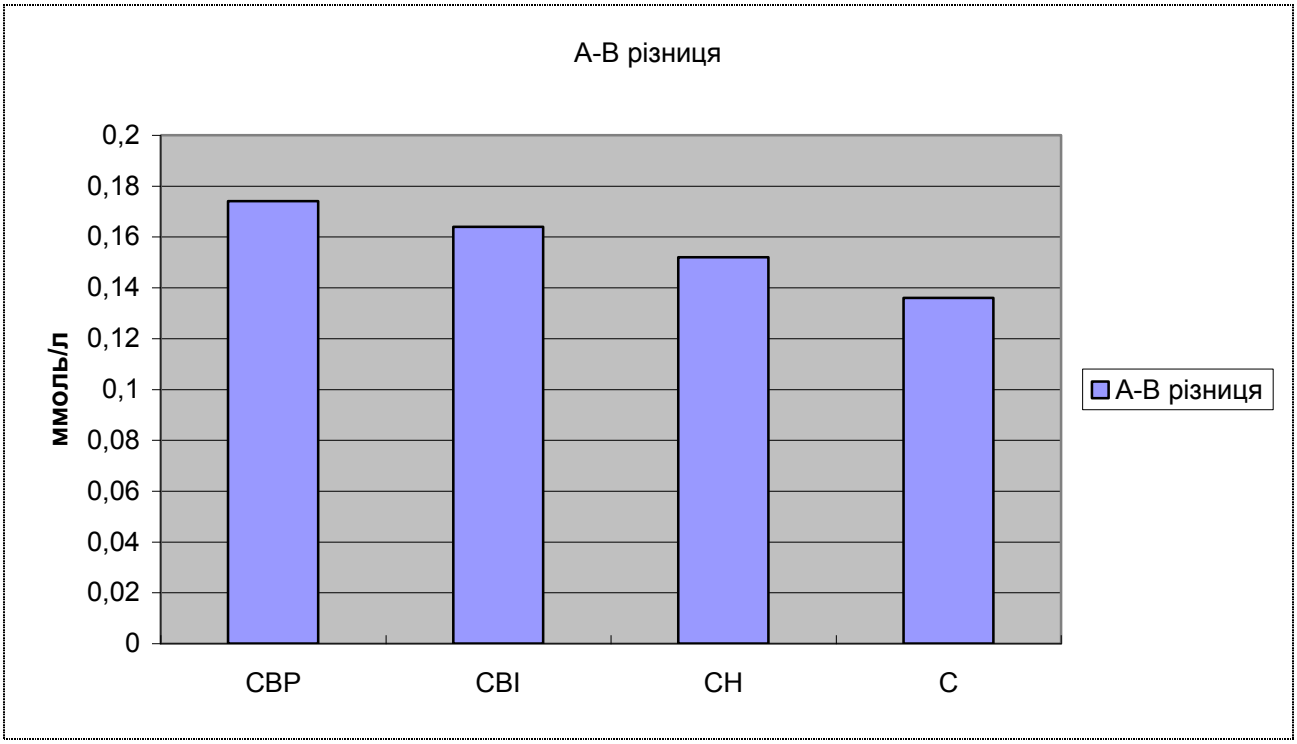

Рис. 3.40. Артеріо-венозна різниця вмісту сечовини у корів різних типологічних груп.

3.6.6 Амінокислотний склад молока корів різних типів вищої нервової діяльності

Органічні сполуки, що містять в молекулі карбоксильну та аміно групи, називають амінокислотами. Амінокислоти мають надзвичайно велике значення в тваринному організмі, тому що з них побудовані білкові речовини клітин, що виконують ряд важливих функцій. Вони є джерелом побудови структурних, транспортних, захисних білків, ферментів та гормонів.

Встановлено, що найбільша кількість незамінних амінокислот встановлена у тварин СВР типу (1066,6 мкг/мл), у представників СВІ та СН цей показник був дещо нижче (951,43 мкг/мл та 998,45 мкг/мл відповідно), найнижчий вміст відмічено у корів слабкого типу (917,37 мкг/мл) (табл. 3.48).

Таблиця 3.48 Вміст незамінних амінокислот в молоці корів різних типів ВНД, M±m, мкг/мл, n=3

Амінокислоти,	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Аргінін	225,31±10,8	193,43±9,32	222,86±21,26	191,23±5,86*
Валін	129,37±3,29*	113,51±2,32*	120,7±7,07	114,94±4,88*
Гістидин	128,53±0,54**	123,04±5,65	117,69±6,98	114,11±1,93**
Фенілаланін	141,18±3,38*	130,03±5,67	134,81±5,54	119,58±5,37*
Ізолейцин	112,23±3,21	101,99±4,00	105,12±5,42	101,57±8,19
Лейцин	163,64±4,42*	144,27±4,84*	149,25±8,64	140,05±5,58*
Лізин	166,34±7,8**	145,16±3,85	148,02±8,92	135,89±1,42**
Сума	1066,6	951,43	998,45	917,37

Примітка: $p<0,05$*, $p<0,01$**, $p<0,001$***

Найбільша кількість замінних амінокислот встановлена у тварин СВР типу (1113,66 мкг/мл), у представників СВІ та СН цей показник був дещо нижче (933,88 мкг/мл та 962,3 мкг/мл відповідно), найнижчий вміст відмічено у корів слабкого типу (880,24 мкг/мл) (табл. 3.49).

Таблиця 3.49 Вміст замінних амінокислот в молоці корів різних типів ВНД, M±m, мкг/мл, n=3

Амінокислоти,	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Аланін	84,33±1,75**	73,62±1,90**	77,47±5,06	69,19±0,28***
Треонін	80,69±20,25	59,87±9,37	63,8±3,02	52,72±0,72
Гліцин	66,16±10,57	58,50±2,19	58,11±17,31	57,09±4,58
Серин	99,21±14,81	79,13±9,3	75,10±9,42	64,78±0,23
Пролін	180,89±10	158,8±10,96	162,52±6,45	157,38±4,05
Глутамінова к-та	332,48±8,5**	276,95±4,35**	295,03±19,5	260,58±8,69**
Аспарагінова к-та	173,4±5,11*	152,49±4,74*	156,65±10,85	142,98±4,86**
Тирозин	96,5±31,56	74,52±2,50	73,62±0,59	75,52±2,42
Сума	1113,66	933,88	962,3	880,24

Примітка: p<0,05*, p<0,01**, p<0,001***

Сумарна кількість амінокислот у тварин СВР типу (2180,23 мкг/мл) була вище ніж у представників інших типів ВНД: на 13,5 % у СВІ (1885,32 мкг/мл), 10,1 % – СН (1960,75 мкг/мл) та на 17,6 % у корів слабкого типу (1797,62 мкг/мл).

Певні відмінності зареєстровано і за вмістом окремих амінокислот молока корів різних типів ВНД.

В молоці корів СВР відмічається вищий рівень аргініну порівняно з тваринами інших типологічних груп. Вміст цієї амінокислоти в молоці корів СВІ та С типів становив відповідно 193,43±9,32 та 191,23±5,86 мкг/мл, що в середньому на 13,5 % нижче від тварин СН типу (рис. 3.41).

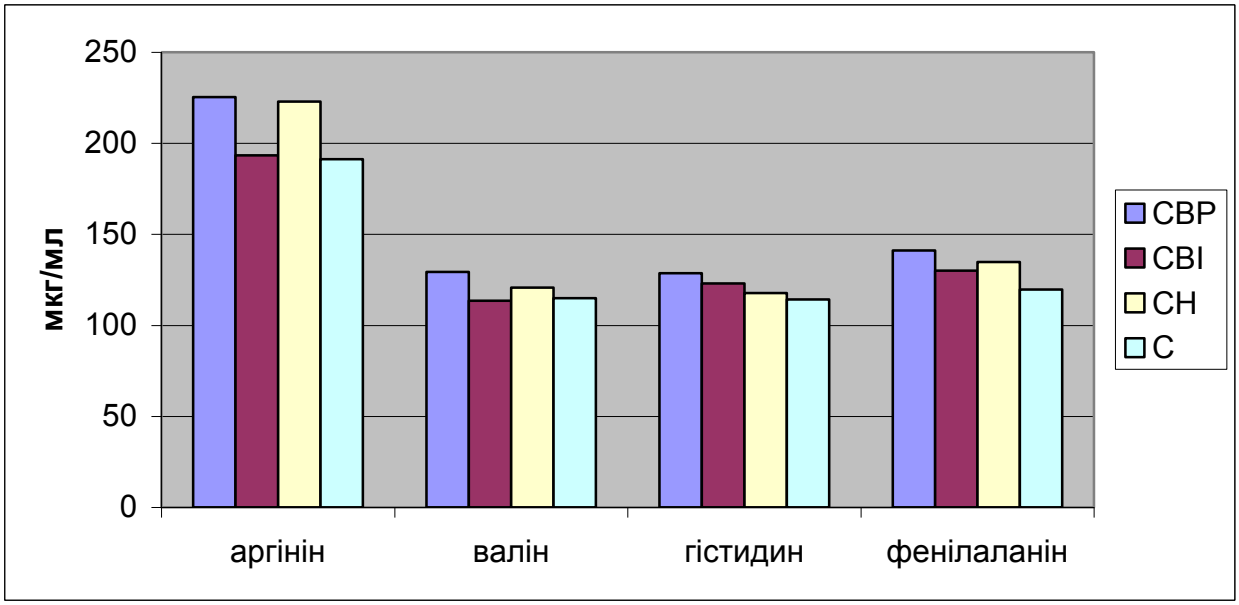

Рис. 3.41. Вміст аргініну, валіну, гістидину та фенілаланіну в молоці корів різних типів ВНД.

Достовірно вищий вміст валіну також встановлено у молоці корів СВР типу відносно СВІ (на 12,26 %, $p<0,05$) та С типу (на 11,15 %, $p<0,05$). У корів СН типу вміст валіну становив 120,7±7,07 мкг/мл. Між вмістом валіну в молоці та рухливістю коркових процесів існує позитивна кореляція ($r=0,66$, $p<0,05$).

Спостерігається достовірно вищий вміст гістидину у молоці корів СВР типу відносно тварин С типу ВНД. Різниця між цими дослідними групами становила 11,2 % ($p<0,01$). У корів СВІ та СН типів рівень гістидину був нижчим (недостовірно) ніж у тварин СВР – 4,3 та 8,4 % відповідно, але кількість гістидину позитивно корелювала з врівноваженістю нервових процесів ($r=0,66$, $p<0,05$).

Вміст лізину та лейцину у молоці корів дослідних груп був майже на одному рівні (рис. 3.42).

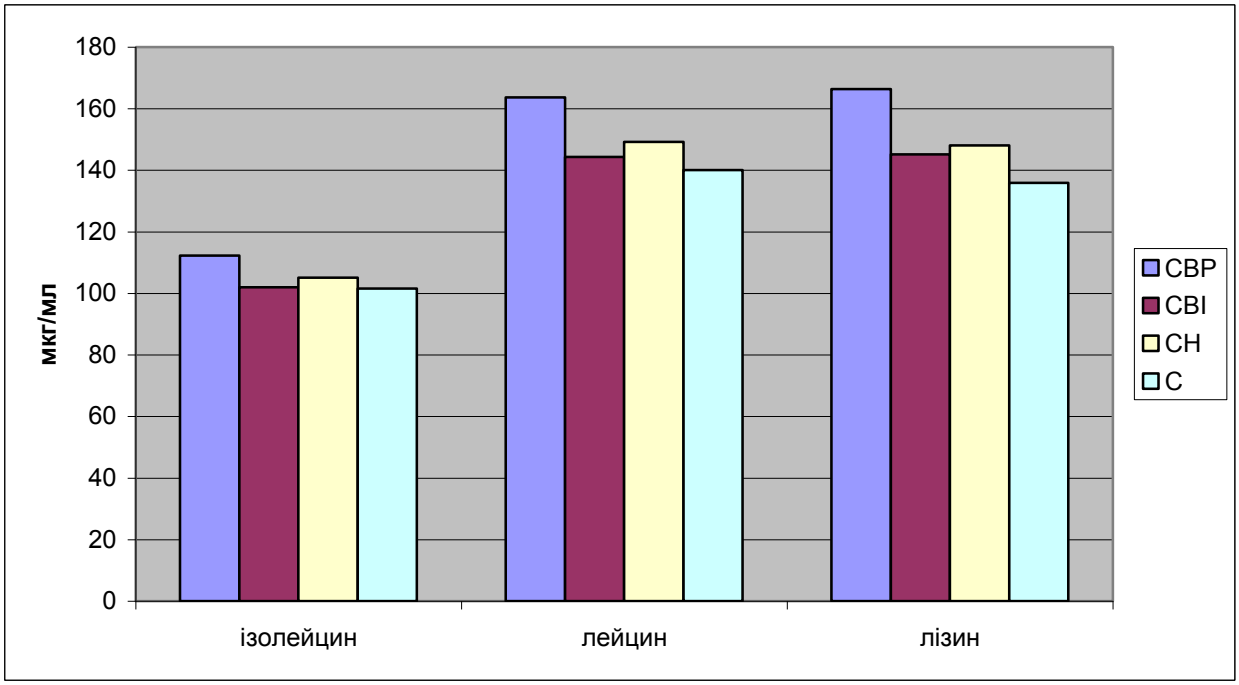

Рис. 3.42. Вміст ізолейцину, лейцину та лізину в молоці корів різних типів ВНД.

Найвища кількість цих амінокислот встановлена у тварин СВР типу ВНД, у представників СВІ та СН типів цей показник був дещо нижчий. Рівень лізину був відповідно 145,16±3,85 та 148,02±8,92 мкг/мл, а лейцину – 144,27±4,84 та 149,25±8,64 мкг/мл. Достовірно нижчим порівняно з тваринами СВР виявився вміст лізину (на 18,3 %, $p<0,01$) та лейцину (на 14,4 %, $p<0,05$) у молоці корів слабкого типу ВНД.

Встановлено кореляцію між вмістом лізину та силою ($r=0,67$, $p<0,05$), врівноваженістю ($r=0,60$, $p<0,05$) та рухливістю ($r=0,74$, $p<0,05$) нервових процесів у корів, а також вмісту лейцину з врівноваженістю ($r=0,63$, $p<0,05$) та рухливістю ($r=0,65$, $p<0,05$).

У молоці корів слабкого типу рівень фенілаланіну на 15,3 % достовірно нижчий ($p<0,05$) відносно тварин СВР типу, у яких вміст амінокислоти був вищим ніж у представників інших типологічних груп, і становив 141,18±3,38 мкг/мл. Спостерігали зв'язок кіркових процесів з вмістом фенілаланіну у молоці корів дослідних груп: сили ($r=0,67$, $p<0,05$), врівноваженості ($r=0,59$, $p<0,05$) та рухливості ($r=0,63$, $p<0,05$).

Ізолейцин — аліфатична, незамінна амінокислота, входить до складу всіх природних білків, бере участь в енергетичному обміні.

Достовірної різниці за вмістом ізолейцину між типологічними групами встановлено не було. Разом з тим вміст ізолейцину у молоці корелював із врівноваженістю нервових процесів ($r=0,62$, $p<0,05$).

Кількість аланіну у молоці корів СВР типу на 12,7 % ($p<0,01$) достовірно вища ніж у представників СВІ та на 18,0 % ($p<0,001$) – С типу ВНД. У тварин СН типу рівень аланіну становив 77,47±5,06 мкг/мл, що на 8,0 % нижче ніж у корів СВР типу (рис. 3.43). Відмічено зв'язок між вмістом цієї

амінокислоти та силою (r=0,68, p<0,05) і рухливістю (r=0,72, p<0,05) коркових процесів.

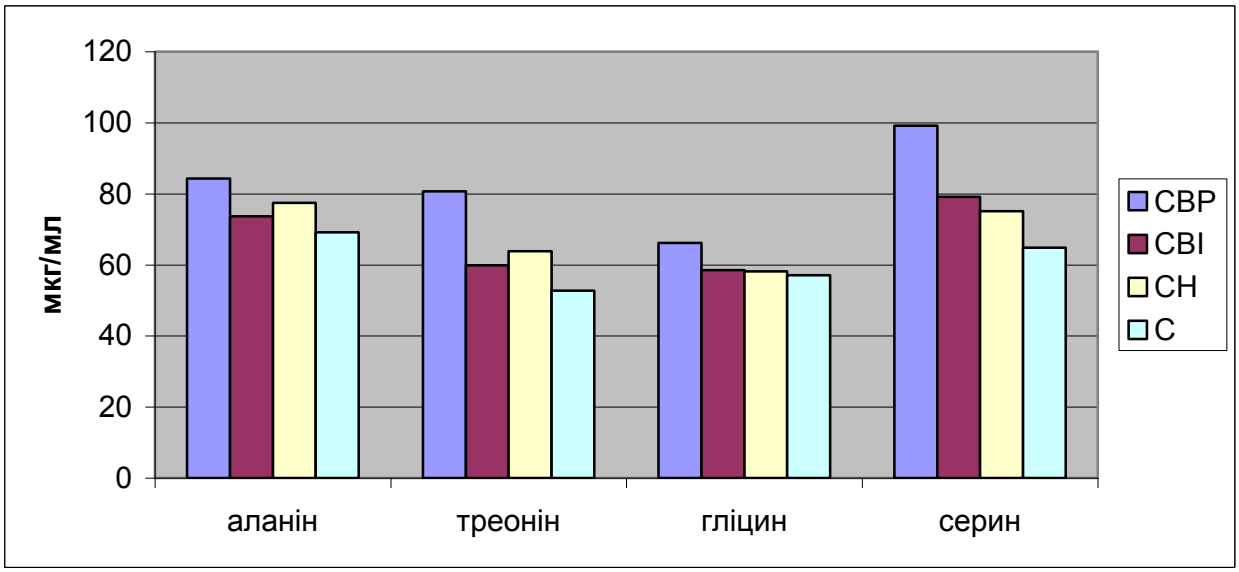

Рис. 3.43. Вміст аланіну, треоніну, гліцину та серину в молоці корів різних типів ВНД.

Вміст глутамінової кислоти достовірно вищий у корів СВР типу на 16,7 % ніж у СВІ типу та на 21,6 % ніж у тварин слабкого типу (рис. 3.44).

У корів СН типу рівень глутамінової кислоти становив 295,03±19,5 мкг/мл. Зв'язок концентрації глутамінової кислоти з силою та рухливістю процесів збудження та гальмування у ЦНС становив відповідно r=0,67 та 0,7 (p<0,05).

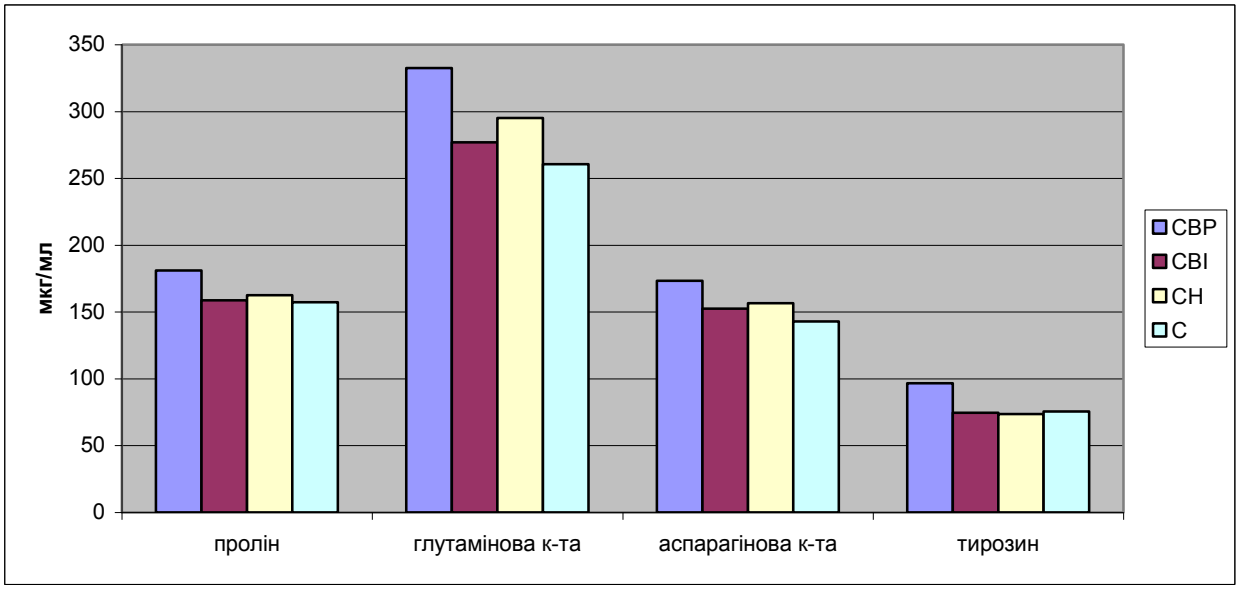

Рис. 3.44. Вміст проліну, тирозину, глутамінової та аспарагінової кислоти в молоці корів різних типів ВНД.

Рівень аспарагінової кислоти у молоці корів СВР типу був достовірно вищий на 12,0 % (p<0,05) ніж у СВІ та на 17,5 % (p<0,01) – слабкого типу

ВНД. Встановлено кореляцію між вмістом аспарагінової кислоти та силою ($r=0,63$, $p<0,05$) і рухливістю ($r=0,63$, $p<0,05$) коркових процесів.

Пролін входить до складу всіх білків організму. Особливо багатий проліном основний білок сполучної тканини — колаген. В організмі пролін синтезується з глутамінової кислоти.

У молоці корів СВР вміст проліну був дещо вищий (тенденція) ніж у представників СВІ типу – 158,8±10,96 мкг/мл, СН – 162,52±6,45 мкг/мл та слабкого типу – 157,38±4,05 мкг/мл (рис. 3.23). Вміст амінокислоти корелював з врівноваженістю ($r=0,58$, $p<0,05$) та рухливістю ($r=0,65$, $p<0,05$) нервових процесів в організмі корів.

Достовірної різниці за вмістом треоніну, гліцину, серину та тирозину у представників різних груп встановлено не було. Проте відмічена тенденція до більшого вмісту перерахованих амінокислот у молоці корів СВР типу. Вміст гліцину та тирозину у молоці тварин СВІ, СН та С типів був майже однаковий. Кількість треоніну та серину у молоці корів слабкого типу була на 35,0 % нижчою ніж у представників СВР типу.

Встановлено зв'язок сили нервових процесів із вмістом треоніну ($r=0,59$, $p<0,05$). Кількість серину корелювала з силою ($r=0,72$, $p<0,05$) та рухливістю нервових процесів ($r=0,62$, $p<0,05$).

Отже, молоко тварин сильного врівноваженого рухливого типу є більш цінним за рахунок найвищого сумарного вмісту амінокислот. У тварин сильного врівноваженого рухливого типу загальна кількість амінокислот становила 2180,23 мкг/мл, у сильного врівноваженого інертного типу – 1885,32 мкг/мл, сильного неврівноваженого – 1960,75 мкг/мл. Найменшу кількість амінокислот містить молоко тварин слабкого типу ВНД (1797,62 мкг/мл.). Установлені достовірні кореляційні зв'язки сили нервових процесів з вмістом лізину, фенілаланіну, аланіну, глутамінової і аспарагінової кислоти, треоніну та серину. Найбільший зв’язок відмічено між врівноваженістю коркових процесів і кількістю гістидину, лейцину, фенілаланіну, ізолейцину та проліну в молоці корів. Вміст лізину, аланіну, лейцину, фенілаланіну, глутамінової і аспарагінової кислоти та проліну корелював з рухливістю нервових процесів.

3.6.7 Вміст вільних амінокислот у артеріальній та венозній крові та їх артеріо-венозна різниця по молочній залозі корів різних типів ВНД

Дослідження амінокислотного складу крові черевного відділу аорти і ПЧВ та аналіз артеріо-венозної різниці по молочній залозі вмісту вільних амінокислот корів СВР типу показали, що тип вищої нервової діяльності впливає на вміст вільних амінокислот та їх транспорт із крові у молочну залозу.

Вміст вільних амінокислот у артеріальній крові тварин СВР типу становив 99,72 мкг/мл, у венозній – 82,31 мкг/мл, тобто молочна залоза корів цього типу поглинула в середньому 17,41 мкг/мл амінокислот (табл.3.50).

Таблиця 3.50 Вміст вільних амінокислот у крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, M±m, n=3, мкг/мл

Амінокислоти	Черевний відділ аорти	Підшкірна черевна вена	АВ різниця
Аланін	33,86±3,51	19,31±2,54	14,54±5,39*
Треонін	3,24±0,09	3,23±0,04	0,01±0,1
Гліцин	3,05±0,18	2,18±0,58	0,88±0,66
Серин	2,84±0,01	2,66±0,03	0,17±0,04*
Пролін	3,04±0,02	2,94±0,03	0,10±0,02
Гістидин	4,18±0,05	3,95±0,08	0,24±0,08*
Глутамінова к-та	4,29±0,03	4,02±0,13	0,26±0,13
Аспарагінова к-та	3,27±0,01	3,28±0,11	-0,01±0,09
Цистеїн	2,88±0,02	2,90±0,02	-0,02±0,03
Тирозин	4,87±0,09	4,56±0,05	0,31±0,09*
Аргінін	11,08±0,48	10,42±0,21	0,66±0,45
Лізин	4,13±0,13	3,76±0,05	0,37±0,16*
Валін	3,13±0,04	3,62±0,41	-0,49±0,38
Ізолейцин	3,86±0,18	4,21±0,64	-0,35±0,82
Лейцин	3,73±0,22	3,43±0,18	0,30±0,32
Метіонін	4,12±0,08	3,71±0,14	0,41±0,12*
Фенілаланін	4,15±0,05	4,13±0,07	0,02±0,11
Сума	99,72	82,31	17,41

Примітка: p<0,05*, p<0,01**, p<0,001***

Вміст вільних амінокислот у артеріальній крові тварин СВІ типу становив 100,04 мкг/мл, у венозній – 87,18 мкг/мл, тобто їх молочна залоза поглинула в середньому 12,86 мкг/мл амінокислот (табл. 3.51).

Таблиця 3.51 Вміст вільних амінокислот у крові корів сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності, M±m, n=3, мкг/мл

Амінокислоти	Черевний відділ аорти	Підшкірна черевна вена	АВ різниця
Аланін	35,77±5,27	23,61±5,54	12,16±0,27
Треонін	3,69±0,57	3,22±0,06	0,46±0,62
Гліцин	2,62±0,42	2,38±0,45	0,24±0,85
Серин	2,75±0,02*	2,69±0,05	0,06±0,05
Пролін	2,97±0,06	2,92±0,02	0,04±0,04
Гістидин	4,07±0,07	3,86±0,12	0,21±0,05
Глутамінова к-та	4,08±0,37	4,02±0,14	0,06±0,25
Аспарагінова к-та	2,71±0,85	3,39±0,10	-0,68±0,95
Цистеїн	4,04±1,76	2,92±0,01	1,12±1,78
Тирозин	4,62±0,12	4,60±0,11	0,01±0,19
Аргінін	9,74±0,41	10,08±0,61	-0,34±1,02
Лізин	4,02±0,09	3,75±0,01	0,27±0,07*
Валін	2,96±0,12	3,30±0,47	-0,34±0,36
Ізолейцин	4,42±1,26	5,22±2,04	-0,80±0,78
Лейцин	3,46±0,25	3,42±0,14	0,03±0,39
Метіонін	3,79±0,18	3,72±0,11	0,07±0,25
Фенілаланін	4,33±0,32	4,08±0,03	0,25±0,29
Сума	100,04	87,18	12,86

Примітка: p<0,05*, p<0,01**, p<0,001***

Вміст вільних амінокислот у артеріальній крові тварин СН типу становив 97,89 мкг/мл, у венозній – 87,27 мкг/мл, тобто їх молочна залоза поглинула в середньому 10,62 мкг/мл амінокислот (табл. 3.52).

Таблиця 3.52 Вміст вільних амінокислот у крові корів сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності, M±m, n=3, мкг/мл

Амінокислоти	Черевний відділ аорти	Підшкірна черевна вена	АВ різниця
Аланін	34,27±3,88	24,31±4,02	9,97±6,62
Треонін	3,65±0,55	3,45±0,31	0,20±0,24
Гліцин	2,31±0,57	2,25±0,35	0,06±0,92
Серин	2,81±0,04	2,66±0,11	0,14±0,13
Пролін	3,03±0,02	2,96±0,05	0,07±0,04
Гістидин	4,01±0,07	4,12±0,15	-0,11±0,21
Глутамінова к-та	4,10±0,35	3,32±1,19	0,78±0,84
Аспарагінова к-та	2,73±0,87	3,32±0,06	-0,58±0,93
Цистеїн	4,04±1,83	4,05±1,75	-0,01±0,08
Тирозин	4,68±0,10	4,64±0,07	0,04±0,03
Аргінін	8,93±2,20	10,29±0,42	-1,36±1,97
Лізин	4,15±0,12	3,79±0,06	0,36±0,06*
Валін	3,27±0,41	3,27±0,43	0,00
Ізолейцин	4,31±0,43	3,70±0,57	0,61±0,6
Лейцин	3,46±0,28	3,33±0,10	0,13±0,31
Метіонін	3,84±0,17	3,69±0,06	0,14±0,2
Фенілаланін	4,30±0,32	4,12±0,11	0,17±042
Сума	97,89	87,27	10,62

Примітка: p<0,05*, p<0,01**, p<0,001***

У артеріальній крові тварин С типу вміст вільних амінокислот становив 100,28 мкг/мл, у венозній – 95,62 мкг/мл, тобто їх молочна залоза поглинула в середньому 4,66 мкг/мл амінокислот (табл. 3.53).

Таблиця 3.53 Вміст вільних амінокислот у крові корів слабкого типу вищої нервової діяльності, M±m, n=3, мкг/мл

Амінокислоти	Черевний відділ аорти	Підшкірна черевна вена	АВ різниця
Аланін	35,00±2,30	29,54±8,79	5,46±1,58**
Треонін	3,26±0,04	3,29±0,14	-0,04±0,1
Гліцин	2,49±0,52	2,13±0,50	0,36±0,43
Серин	2,82±0,09	2,75±0,14	0,07±0,19
Пролін	2,98±0,04	3,47±0,91	-0,49±0,88
Гістидин	4,16±0,07	4,21±0,31	-0,04±0,24
Глутамінова к-та	4,25±0,14	3,38±1,22	0,87±1,36
Аспарагінова к-та	3,28±0,02	3,36±0,14	-0,08±0,14
Цистеїн	2,88±0,01	4,01±1,78	-1,13±1,78
Тирозин	4,77±0,05	4,57±0,03	0,20±0,06*
Аргінін	11,87±1,38	12,49±2,49	-0,62±3,3
Лізин	4,00±0,10	3,76±0,05	0,24±0,10
Валін	3,38±0,68	3,56±0,30	-0,18±0,58
Ізолейцин	3,61±0,04	3,87±0,50	-0,26±0,49
Лейцин	3,51±0,13	3,42±0,26	0,09±0,35
Метіонін	3,82±0,15	3,70±0,13	0,12±0,18
Фенілаланін	4,20±0,18	4,11±0,11	0,09±0,26
Сума	100,28	95,62	4,66

Примітка: p<0,05*, p<0,01**, p<0,001***

Встановлено різницю між вмістом окремих вільних амінокислот крові корів різних типів ВНД та за їх АВ різницею по молочній залозі.

Достовірно вищий вміст серину встановлено у артеріальній крові корів СВР типу (2,84±0,01 мкг/мл, p<0,05) ніж у СВІ (2,75±0,02 мкг/мл). Під час синтетичних процесів молочна залоза тварин СВР типу достовірно поглинає більшу кількість амінокислоти (0,17±0,04 мкг/мл, p<0,05). Для корів інших типологічних груп характерна тенденція до меншої АВ різниці серину.

Відмічається достовірна артеріо-венозна різниця по молочній залозі за вмістом аланіну. Рівень поглинання цієї амінокислоти молочною залозою

корів СВР типу майже у 3 рази вище ніж у С типу ВНД. У той же час відмічено тенденцію до незначно більшого вмісту аланіну у крові корів С типу порівняно з іншими дослідними групами.

Достовірно змінювався вміст тирозину у крові тварин СВР та С типу. Найвищу АВ різницю встановлено у корів СВР типу (0,31±0,09 мкг/мл ($p<0,05$)), вміст тирозину в артеріальній крові також був найвищим (тенденція) серед дослідних груп – 4,87±0,09 мкг/мл (рис. 3.45).

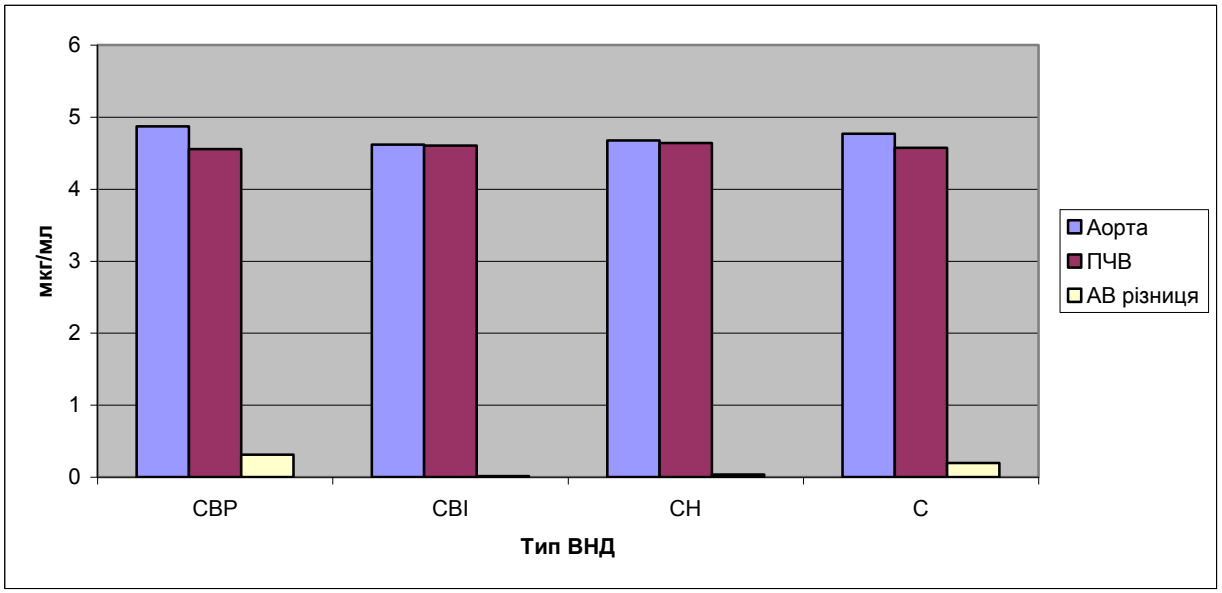

Рис. 3.45. Артеріо-венозна різниця вмісту тирозину у крові корів різних типів ВНД.

У представників слабкого типу ВНД АВ різниця кількості тирозину по молочній залозі становила 0,20±0,06 мкг/мл ($p<0,05$). Вміст цієї амінокислоти в артеріальній крові був дещо нижче (тенденція) ніж у СВР – 4,77±0,05 мкг/мл. Вміст тирозину у крові СВІ та СН був нижчим ніж у СВР та слабкого типів та значної АВ різниці у крові тварин цих груп не було.

Відмічали достовірно позитивну АВ різницю вмісту гістидину у корів СВР типу. Молочна залоза тварин СВР типу поглинала 0,24±0,08 мкг/мл амінокислоти. У корів СВІ також спостерігали тенденцію до поглинання тирозину (позитивна АВ різниця), а у СН та С типів встановлено негативну АВ різницю, що вказує на виділення амінокислоти молочною залозою у кров. Вміст гістидину у артеріальній крові позитивно корелював з рухливістю коркових процесів ($r=0,61$, $p<0,05$) та встановлено негативний зв'язок кількості амінокислоти у крові ПЧВ з врівноваженістю ($r=–0,64$, $p<0,05$).

Також встановлено кореляцію вмісту проліну у артеріальній крові з рухливістю ($r=0,59$, $p<0,05$), достовірної різниці за концентрацією цієї амінокислоти у крові корів інших дослідних груп встановлено не було.

Відмічено тенденцію до вищого вмісту треоніну у крові корів СВІ та СН типів порівняно з СВР та С. Спостерігали більшу концентрацію гліцину і глутамінової кислоти у корів СВР порівняно з СВІ, СН та слабкого типу, також у тварин СВР типу була найвища АВ різниця.

Встановлено тенденцію до активного виділення аспарагінової кислоти молочною залозою корів усіх дослідних груп. Найактивніше виділення

амінокислоти у кров відмічено у крові корів СВІ та СН – 0,68±0,95 мкг/мл та 0,58±0,93 мкг/мл відповідно. У корів СВР типу рівень аспарагінової кислоти у крові фактично не змінився, а у С типу був найвищий і становив 3,28±0,02 мкг/мл (аорта) та 3,36±0,14 мкг/мл (ПЧВ).

Відмічається достовірна зміна вмісту лізину, за артеріо-венозною різницею, у крові корів СВР типу. Кількість його у артеріальній крові становила 4,13±0,13 мкг/мл, ПЧВ – 3,76±0,05 мкг/мл. Молочна залоза тварин рухливого типу поглинає 0,33±0,16 мкг/мл ($p<0,05$) амінокислоти. Достовірна зміна концентрації лізину встановлена у корів СВІ та СН. Активність поглинання амінокислоти у молочній залозі тварин цих дослідних груп дещо нижче ніж у СВР типу (рис. 3.46)

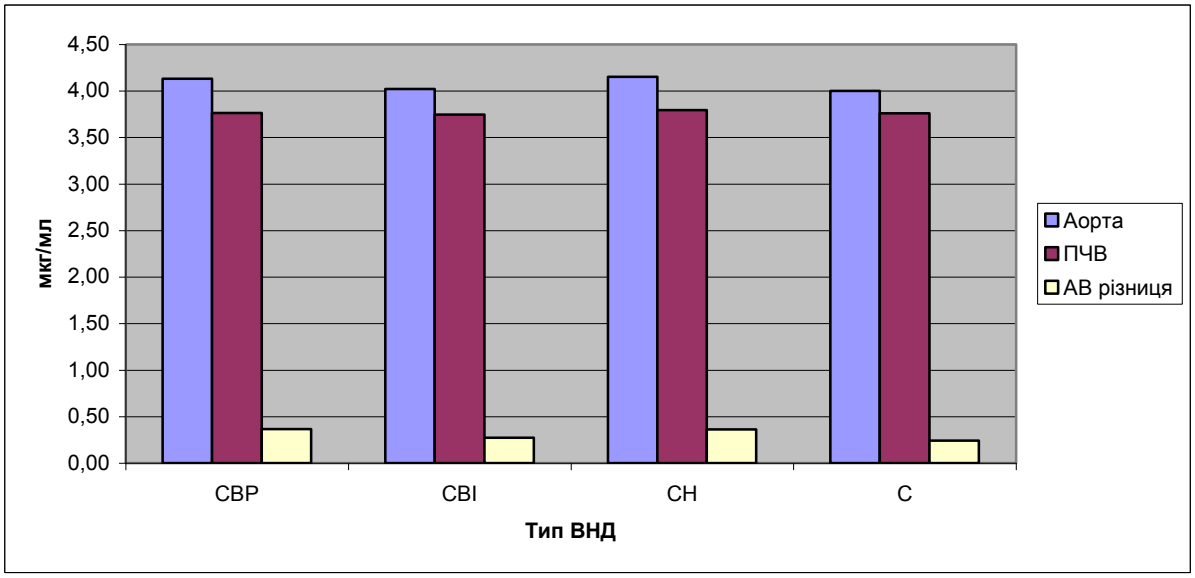

Рис. 3.46. Артеріо-венозна різниця вмісту лізину у крові корів різних типів ВНД.

Найвищий рівень поглинання метіоніну встановлено у корів СВР типу (0,41±0,12 мкг/мл ($p<0,05$)) порівняно з тваринами СВІ (0,07±0,25 мкг/мл). СН (0,14±0,2 мкг/мл) та слабкого типу (0,12±0,18 мкг/мл). Достовірної різниці вмісту метіоніну у крові корів різних типів ВНД встановлено не було. Відмічено тенденцію до вищої кількості цієї амінокислоти в артеріальній крові корів СВР типу на 8,0 % ніж у СВІ, СН та С типів. У крові ПЧВ вміст метіоніну фактично був однаковим у представників усіх дослідних груп (рис. 3.47).

Спостерігалася тенденція до вищого вмісту аргініну у крові корів слабкого типу ВНД ніж у тварин інших типологічних груп. Встановлено кореляцію між вмістом аргініну у крові ПЧВ та силою нервових процесів ($r=0,58$, $p<0,05$).

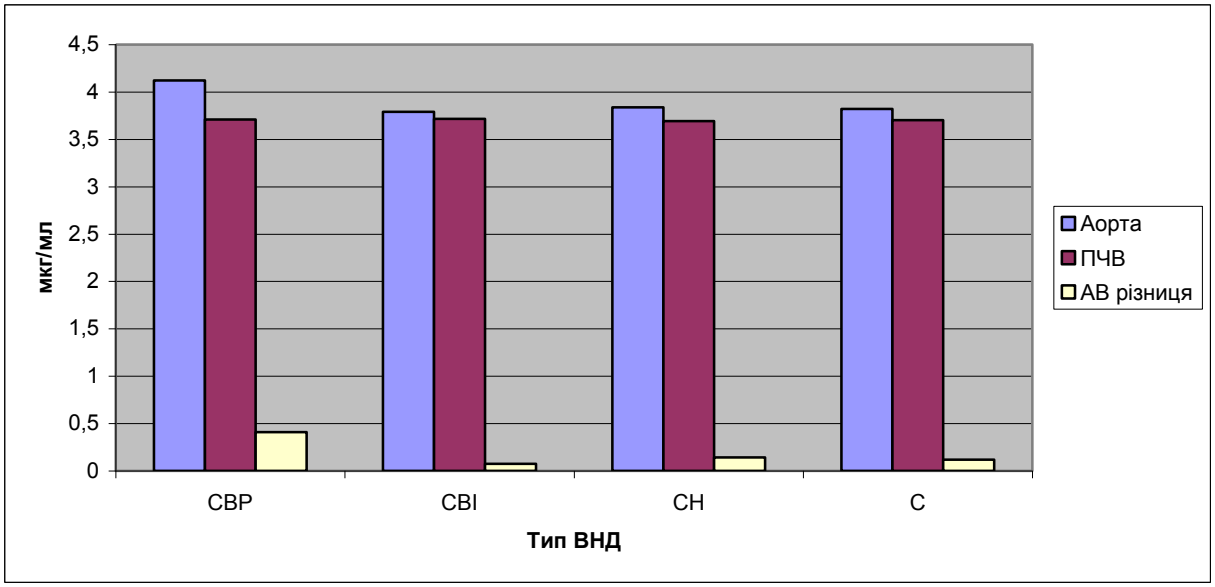

Рис. 3.47. Артеріо-венозна різниця вмісту метіоніну у крові корів різних типів ВНД.

У корів СВР типу відмічається позитивна АВ різниця кількості аргініну, що говорить про поглинання амінокислоти з крові під час синтезу молочного білка. У корів інших дослідних груп спостерігається негативна АВ різниця, очевидно молочна залоза таких тварин активно виділяє аргінін у кров.

Встановлено тенденцію до вищого вмісту валіну у артеріальній крові корів слабкого типу – 3,38±0,68 мкг/мл ніж у СВР типу – 3,13±0,04 мкг/мл. Найвищу негативну АВ різницю за вмістом валіну встановлено (тенденція) у корів СВР типу – -0,49±0,38 мкг/мл, а у С типу – -0,18±0,58 мкг/мл.

Вміст лейцину у крові корів СВР типу був вищим ніж у корів інших типів ВНД (тенденція). Кількість ізолейцину у крові черевного відділу аорти позитивно корелює з вмістом його у крові ПЧВ ($r=0,75$, $p<0,01$).

Отже нами встановлено вплив сили, врівноваженості та рухливості на вміст окремих амінокислот у артеріальній та венозній крові. Молочна залоза корів СВР типу поглинула в середньому 17,41 мкг/мл вільних амінокислот крові, СВІ – 12,86 мкг/мл, СН – 10,62 мкг/мл та С типу ВНД – 4,66 мкг/мл. При аналізі артеріо-венозної різниці по молочній залозі встановлено регулюючий вплив процесів збудження та гальмування у ЦНС на механізми транспорту вільних амінокислот та подальше їх використання у синтетичних процесах молочною залозою.

3.7. Автономна нервова система та її вплив на процеси обміну речовин і продуктивність корів

За результатами досліджень (зміна частоти серцевих скорочень після натискання на очні яблука) було сформовано три групи тварин, що характеризуються різним тонусом автономної нервової системи (АНС) – нормотоніки, симпатикотоніки та ваготоніки.

Частота серцевих скорочень після натискання на очні яблука у нормотоніків змінювалася до початкового показника в середньому лише на 2 цикли за 1 хв. Симпатикотоніки реагували на описану дію збільшенням частоти скорочень серця в середньому на 11 циклів, а ваготоніки, навпаки – знижували цей показник майже на 6 скорочень за 1 хв.

Отже, зміни серцевої діяльності у тварин під впливом натискання на очні яблука були досить яскравими: частота скорочень серця у нормотоніків не мала значних коливань, в той час як симпатикотоніки реагували значним підвищення частоти скорочень серця. Це свідчить про переважання тонусу симпатичних нервів. Ваготоніки характеризувалися суттєвим зниженням показників роботи серця – у цих тварин переважав тонус симпатичного відділу АНС.

Подібну картину при дослідженні тригеміновагального рефлексу спостерігали і в роботі дихальної системи (табл. 3.48). Так, частота дихальних рухів у нормотоніків після натискання на очні яблука не зазнавала суттєвих змін. В той же час у симпатикотоніків дихання пришвидшувалося, що говорить про переважання тонусу симпатичних нервів. Ваготоніки характеризувалися значним уповільненням дихання – переважав тонус блукаючих нервів.

Таблиця 3.48. Частота скорочень серця та дихання у корів за результатами тригеміновагального тесту (за 1 хв.), M±m, n=10

Група тварин	До натискування на очні яблука		Після натискування на очні яблука	
	Частота скорочень серця	Частота дихання	Частота скорочень серця	Частота дихання
Нормотоніки	68,6±2,90	19,1± 0,76	66,0± 3,19	18,8±0,66
Симпатикотоніки	68,0± 2,13	19,3± 1,87	76,0± 2,72	22,6±1,36
Ваготоніки	65,8± 2,78	19,1± 1,25	60,0±1,89	16,0±1,02

Нами встановлено, що у корів-симпатикотоніків середній рівень молочної продуктивності за 305 днів лактації становив 3753,3 кг (табл. 3.49), кількість телят, отриманих за 3 роки, становила 27 голів, серед яких в середньому загинуло – 3,7%, хворіло – 11,1%. У корів-ваготоніків середній рівень молочної продуктивності за 305 днів лактації становив 2883,7 кг, кількість телят, отриманих за 3 роки – 17 голів серед яких загинуло – 5,9%,

хворіло – 17,6%. У тварин-нормотоніків середній рівень молочної продуктивності за 305 днів лактації становив 3835,7 кг, кількість телят, отриманих за 3 роки – 29 голів, серед яких загинуло – 3,4%, хворіло – 6,9%.

Таблиця 3.49. Продуктивність корів залежно від тонусу автономної нервової системи, M±m, n=10

Показники	Нормотоніки	Симпатикотоніки	Ваготоніки
Маса тіла, кг	448,3±12,14	437,5±13,08	413,3±3,74*
Молочна продуктивність за лактацію, кг	3835,7±73,79	3753,0±122,91	2893,0±108,34*
Жир, %	3,64±0,11	3,54±0,05*	3,51±0,05*

Примітка: * $p < 0,05$

Встановлені відмінності між дослідними групами тварин і за рядом інших досліджуваних показників. Так, найвищий вміст гемоглобіну (від 92 до 96 г/л) виявлили у тварин-нормотоніків (табл. 3.50).

У симпатикотоніків його рівень був нижчим (86–90 г/л), а у ваготоніків коливався в межах 80–84 г/л. Отже, вміст гемоглобіну у тварин-симпатикотоніків та ваготоніків виявився нижчим відповідно на 6,4% та 12,6%, ніж у тварин-нормотоніків.

У нормотоніків виявлена найнижча кількість лейкоцитів (4,4 – 5,0 $\times 10^9$/л); у симпатикотоніків та ваготоніків вона становила відповідно 6,0–7,6$\times 10^9$/л та 8,2–9,2$\times 10^9$/л.

У лейкоцитарній формулі оптимальне співвідношення гранулоцитів (еозинофілів, паличкоядерних- та сегментоядерних нейтрофілів) та агранулоцитів (лімфоцитів та моноцитів) відмічено в крові тварин із рівновагою процесів автономної нервової системи.

Клітин, які не характерні для здорового організму, в жодній групі не виявлено.

Результати біохімічних досліджень (табл. 3.51) показали, що вміст загального білка сироватки крові був найвищим у нормотоніків (86,3–93,3 г/л); у симпатикотоніків та ваготоніків він становив відповідно 77,8–85,9 г/л та 72,4–78,2 г/л. Вміст загального білка у сироватці крові симпатикотоніків та ваготоніків був відповідно на 11,6% та 16,3% нижчим, ніж у нормотоніків.

Частка альбумінів виявилася найвищою в сироватці крові нормотоніків – 45,6–50% проти 40,2–44,9 % (на 5,6% нижче) і 38,9–42,4 % (на 8,3 % нижче) відповідно у симпатико- і ваготоніків, а вміст глобулінів у них був вищим відповідно на 3,9 % та 6,4 % проти цього показника у нормотоніків.

Активність аланінамінотрансферази (АлАТ) та аспартатамінотрансферази (АсАТ) була найвищою в сироватці крові

симпатико- та ваготоніків (відповідно 11,1% та 25,0%, а для АлАТ на 4,4% та 11,1%) порівняно з нормотоніками відповідно на 11,1 та 25,0 % для АлАТ і на 4,4 та 4,1 % для АсАТ.

Таблиця 3.50. Гематологічні показники корів залежно від тонусу автономної нервової системи, M±m, n=5

Показник		Групи тварин		
		Нормотоніки	Симпатикотоніки	Ваготоніки
Гемоглобін, г/л		94,0±2,0	88,0±2,0	82,0±2,0
Лейкоцити, $\times 10^9$		4,7±0,3	6,8±0,8	8,7±0,5
ШОЕ, мм/год		1,5±0,5	3,0±1,0	4,0±1,0
Лейкоцитарна формула, %	Еозинофіли	1,5±0,5	3,0±1,0	4,0±1,0
	Паличкоядерні	1,5±0,5	2,5±0,5	3,0±1,0
	Сегментоядерні	40,0±2,0	33,0±2,0	27,0±4,0
	Лімфоцити	53,5±1,5	56,5±1,5	64,0±4,0
	Моноцити	3,0±1,0	5,0±1,0	3,5±1,5

У пробах крові тварин-нормотоніків вміст загального кальцію становив у середньому 2,48 ± 0,21 ммоль/л, шо вище за показники тварин двох дослідних груп симпатикотоніків (2,02 ± 0,15 ммоль/л) та ваготоніків (1,96 ± 0,1 ммоль/л) відповідно на 18,6% та 21,0%. Звертає на себе увагу і той факт, що вміст кальцію у кількох тварин-симпатикотоніків та ваготоніків виявився нижчим за фізіологічні параметри. На нашу думку, це пов’язано з досконалістю регуляцій функцій організму нервовою системою.

У крові тварин-нормотоніків зафіксовані найвищі показники вмісту калію та натрію. Вони становили відповідно 4,2±0,2 та 145,0±5 ммоль/л. У крові симпатико- та ваготоніків вміст калію був нижчим на 9,6 % та 14,3 % відносно тварин з автономною рівновагою. Вміст натрію виявився нижчим відповідно на 4,2 % та 7,6 % (табл. 3.43.).

Таблиця 3.51. Біохімічні показники корів залежно від тонусу автономної нервової системи, M±m, n=5

Показник	Групи тварин		
	Нормотоніки	Симпатикотоніки	Ваготоніки
Загальний білок, г/л	89,3±3,4	79,0±5,0	74,8±2,2
Альбуміни, %	47,8±2,2	42,4±2,1	41,1±1,3
Глобуліни, %	52,2±2,2	57,6±2,2	59,9±1,9
АлАТ, U/l	36±3,0	37±5	45±2,0
АсАТ, U/l	45±4,0	45,5±5	50±2,0
Ca^{2+}, ммоль/л	2,48±0,21	2,02±0,15	1,96±0,1
K^+, ммоль/л	4.2±0,2	3,8±0,2	3,6±2,0
Na^+, ммоль/л	145±3,0	139±3,0	134±2,0

Таким чином, у нормотоніків – особин зі збалансованими процесами автономної нервової системи всі гематологічні та біохімічні показники

знаходилися у фізіологічних межах. Тварини, у яких переважає тонус симпатичної або парасимпатичної нервової системи порівняно з нормотоніками, характеризувалися дещо нижчими показниками вмісту загального білка, гемоглобіну, кількістю альбумінів і глобулінів, електролітів. Така картина крові свідчить про зниження стійкості цих тварин до захворювань, швидкості перебігу адаптаційних процесів за умов стресу, здатності народжувати здорове, життєздатне потомство. Господарські показники таких тварин також нижчі, ніж у нормотоніків.

Стан тонусу АНС суттєво впливає на життєдіяльність організму, функцію органів і систем, визначаючи індивідуальні відмінності.

Нормотоніки володіють найбільш високою продуктивністю, відрізняються стабільністю метаболічних процесів, найбільшими пристосувальними можливостями до змін умов середовища, мають найбільший вихід телят і найменшу їх захворюваність та загибель.

Симпатикотоніки та ваготоніки характеризуються меншою стійкістю за умов стресу, меншою стабільністю обмінних процесів і продуктивністю, більшим рівнем захворюваності та смертності.

У тварин з різним тонусом автономної нервової системи відмічені особливості коливань рівня гемоглобіну, лейкоцитів в крові, загального білка, співвідношенні альбумінів та глобулінів, аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази, вмісту основних електролітів у сироватці крові. Це підтверджує вплив збудливості відділів автономної нервової системи на перебіг обмінних процесів в організмі. Узагальнюючи результати дослідження обміну речовин, слід відмітити, що тварини зі збалансованістю процесів автономної нервової системи відрізняються стабільністю метаболізму і більш швидким пристосуванням до зміни умов середовища, а тварини з неврівноваженою збудливістю АНС характеризуються повільним пристосуванням до нових умов, значною зміною обміну і підвищенням окиснювальних процесів при різних зовнішніх впливах.

Для тваринництва важливе значення має виявлений зв’язок тонусу АНС з продуктивністю. Визначаючи реактивність організму до зовнішніх впливів, адаптаційні здатності і стресостійкість, АНС здійснює вирішальний вплив на рівень продуктивності. Інтегральним відображенням організму в цілому є молочна продуктивність, оскільки в її забезпеченні, як і в забезпеченні життєдіяльності організму беруть участь практично всі органи і системи, адже для організму однозначно важливі самозбереження і продовження роду.

Дослідження довели, що найвищу продуктивність і здатність до збереження потомства можна очікувати від тварин зі збалансованими процесами автономної нервової системи (нормотоніків). Утримання ж тварин, у яких ці процеси неврівноважені і які мають низьку продуктивність і відтворювальну здатність, пов’язане із зайвими витратами. Саме тому раннє виявлення і корегування тонусу автономної нервової системи за допомогою відповідних кормів, кормових домішок та лікарських засобів є одним із головних у галузі.

Попереднє визначення типів ВНД у корів, з яких формувалися дослідні групи, дозволило встановити зв'язок між цим показником та тонусом автономної нервової системи. Так, серед тварин СВР типу ВНД у 57% особин спостерігалася вегетативна рівновага (нормотоніки), у 15 % – зрушення в бік симпатичної відповіді (симпатикотоніки), а у 28 % протестованих корів переважав тонус парасимпатичної нервової системи (ваготоніки).

Серед корів, що мали сильні врівноважені інертні нервові процеси також нараховувалося більше нормотоніків (70%). У 30% представників зазначеного типу ВНД було зареєстровано ваготонічний ефект (зрушення вегетативного гомеостазу в бік переважання дії парасимпатичного відділу нервової системи).

Корови СН типу нервової системи реагували на тригеміновагальний тест виключно підвищенням частоти серцевих скорочень та дихання після натискання на очні яблука, що говорить про їх відповідність симпатикотонічному типові діяльності АНС у 100% випадків.

Переважання збудливості парасимпатичного відділу АНС (ваготоніки) спостерігали у 100% представників слабкого типу вищої нервової діяльності.

Таким чином, тварини із сильними та зрівноваженими корковими процесами в більшості випадків володіють також і вегетативною рівновагою. Це свідчить про більш тонке пристосування їхнього організму до умов існування. Результати вивчення адаптації піддослідних тварин до впливу чинників довкілля (вакцинація – біологічна модель, отруєння нітратами – хімічна модель та зміна умов утримання, доїння машинним способом – технологічний вплив) досить наочно підтвердили цей важливий висновок.

3.8. Застосування кормових добавок для підвищення продуктивності та резистентності корів

Як відомо, у забезпеченні специфічної резистентності організму тварин основну роль відіграють Т- і В-лімфоцити. Функціонально спеціалізовані Т-лімфоцити забезпечують як клітинний, так і гуморальний специфічний захист. У реалізації гуморального імунітету важливе значення мають В-лімфоцити, які беруть участь у синтезі імуноглобулінів, тобто антитіл. Отже, корекція відносної кількості цих клітин в крові шляхом застосування комплексів макро- і мікроелементів дозволяє підвищувати рівень резистентності живого організму.

Результати застосування мінеральної кормової добавки (МКД) у вигляді подвійного гідрофосфату кобальту-магнію наведені в табл. 3.52.

Установлено, що найсуттєвіше підвищення рівня резистентності організму тварин спостерігалося за щоденного (протягом 30 діб) згодовування МКД у вигляді подвійного гідрофосфату кобальту-магнію складу $Co_{0,83}Mg_{0,17}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ у дозі 40–60 мг на 1 кг сухої речовини раціону.

Так, найвищий рівень Т-лімфоцитів порівняно з контролем та іншими дослідними групами був зареєстрований у крові корів 2-ї та 3-ї груп. Менша доза МКД (20 мг на 1 кг сухої речовини раціону) не давала достатнього рівня

підвищення резистентності організму тварин. Застосування вищої дози добавки (80 мг на 1 кг сухої речовини раціону) показало результати, подібні до встановлених у 2-й і 3-й групах. Тому збільшення дози не виправдане.

Таблиця 3.52. Вплив згодовування подвійного гідрофосфату кобальту-магнію на показники резистентності корів

Варіант досліду	Група тварин	Доза добавки, мг/кг с. р. раціону	Відносна кількість лімфоцитів через 30 діб після згодовування добавки, %	
			Т-лімфоцити	В-лімфоцити
Дослід	1	20	6,81±0,69*	4,52±0,11*
	2	40	7,73±0,58*	5,41±0,55*
	3	60	8,05±0,61*	5,75±0,36*
	4	80	7,43±0,32*	5,20±0,37*
Контроль	5	-	1,62±5,20	1,14±0,33

Примітка: $^{*}p < 0,05$ відносно контрольної групи

Отже, доза МКД на рівні 40 мг на 1 кг сухої речовини раціону є оптимальною.

При дослідженні відносної кількості В-лімфоцитів у крові тварин у корів 2-ї та 3-ї дослідних груп також відмічено її підвищення до 5,41–5,75%, в той час як у корів 1-ї, 4-ї дослідних та 5-ї контрольної груп відповідно до 4,52%, 5,20% та 1,14% .

Таким чином, згодовування коровам кормової добавки у вигляді подвійного гідрофосфату кобальту-магнію складу $Co_{0,83}Mg_{0,17}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ у дозі 40 мг на 1 кг сухої речовини раціону приводить до підвищення в крові тварин рівня Т- і В-лімфоцитів – важливих факторів резистентності тварин. Згодовування цієї добавки добре вписується в технологію утримання тварин і дозволяє підвищити рівень їх резистентності без значних додаткових витрат.

Результати щоденного згодовування коровам в період лактації твердого розчину гідрофосфату мангану-кобальту в дозах 80–120 мг на 1 кг сухої речовини раціону протягом 30 діб наведені в табл. 3.53. Максимальне збільшення середньодобового надою та вмісту жиру в молоці спостерігали у корів 2-ї групи порівняно з контрольним варіантом та іншими дослідними.

Таблиця 3.53. Показники молочної продуктивності корів після згодовування твердого розчину гідрофосфату мангану-кобальту

Варіант досліду	Доза добавки, мг/кг сухої речовини раціону	Середньодобовий надій на 1 корову		Вміст жиру в молоці		Валовий вміст жиру за добу на 1 корову	
		початковий рівень (до згодовування добавки), кг	через 30 діб після згодовування добавки, кг % до початкового рівня	початковий рівень (до згодовування добавки), %	через 30 діб після згодовування добавки, % % до початкового рівня	початковий рівень (до згодовування добавки), кг	через 30 діб після згодовування добавки, кг % до початкового рівня
Дослід	80 (1 група)	12,23±0,69	13,10±0,55 7,11	3,58±0,29	3,67±0,31 2,51	0,44±0,05	0,48±0,04 9,09
	100 (2 група)	12,10±0,45	13,40±0,30* 11,07	3,61±0,45	3,79±0,29 4,99	0,43±0,03	0,51±0,02* 18,6
	120 (3 група)	12,40±0,44	13,10±0,29 5,65	3,61±0,26	3,70±0,28 2,50	0,45±0,04	0,49±0,03 8,89
Контроль	- (4 група)	12,32±0,45	12,36±0,44 0,33	3,60±0,46	3,61±0,39 0,28	0,45±0,02	0,45±0,03 0

Примітка: * $p < 0,05$ до початкового рівня.

Згодовування коровам препарату, який містить важливі для обміну речовин мінеральні елементи (Co, Mn, P), сприяє підвищенню середньодобового надою на 8,42% відносно контролю та на 11,07%. порівняно з цим показником до початку досліду. Крім того, на 4,99% підвищувалась жирність молока, що дозволяє без значних затрат одержати порівняно з контролем на 13,34% та в порівнянні з початковим показником на 18,6% більше молочного жиру.

Таким чином, простий і доступний спосіб використання твердого розчину гідрофосфату мангану-кобальту складу $Mn_{0,8}Co_{0,2}HPO_4 \cdot 3H_2O$ дає можливість підвищити рівень продуктивності корів.

Установлено, що згодовування коровам щоденно протягом 30 діб 120 мг на 1 кг сухої речовини раціону твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку сприяє підвищенню рівня обміну білка в організмі тварин (табл. 3.54).

Таблиця 3.54. Показники обміну білка корів під впливом згодовування твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку

Варіант досліду	Доза добавки, мг/кг сухої речовини раціону	Вміст загального білка в сироватці крові		Вміст білка в молоці	
		до згодовування, г/л	через 30 діб після згодовування, г/л % до початкового рівня	до згодовування, г/л	через 30 діб після згодовування, г/л % до початкового рівня
Дослід	100 (1 група)	67,94±3,32	73,42±2,48 8,07	2,93±0,11	3,05±0,10 4,1
	120 (2 група)	67,04±1,75	75,72±1,05* 12,95	2,91±0,06	3,10±0,04* 6,5
	140 (3 група)	68,36±3,14	76,38±1,97 11,7	2,93±0,11	3,08±0,09 5,1
Контроль	- (4 група)	65,44±2,89	66,22±3,15 1,2	2,95±0,15	2,98±014 1,00

Примітка: * $p < 0,05$ до початкового рівня.

Достовірне підвищення рівня загального білка в сироватці крові виявлене у корів 2-ї групи (120 мг добавки на 1 кг сухої речовини раціону) порівняно з контрольним варіантом та варіантами з іншими дозами досліджуваної добавки. Це свідчить про вищий рівень білкового обміну у перших і можливість його корекції. Розроблений нами спосіб дозволив за період досліду підвищити рівень білка в молоці на 4,1–6,5%, що перевищує показники контрольної групи.

Завдяки можливості змінювати вміст елементів у загальній формулі твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку $Mg_{1-x}Zn_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($0<x<1,00$) стає можливим більш тонко враховувати потреби організму тварин.

Таким чином, запропонований нами спосіб корекції білкового обміну у великої рогатої худоби з використанням твердого розчину дигідрофосфату магнію-цинку із загальною формулою $Mg_{1-x}Zn_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($0<x<1,00$) не виходить за рамки технології утримання тварин і дозволяє підвищити рівень обміну білка в їх організмі та продуктивності.

Дані, наведені в табл. 3.55, свідчать про можливість стимуляції гемопоезу шляхом застосування синтезованих біологічно активних речовин. Найкращі результати стимуляції гемопоезу дало щоденне протягом 30 діб згодовування коровам МКД, що містить $Mg_{0,5}Mn_{0.5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ та $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, у добовій дозі 5,0–7,5 мг на 1 кг маси тіла.

Установлено, що підвищення кількості еритроцитів в крові найістотніше у корів 2–3 груп (добова доза 5,0–7,5 мг на 1 кг маси тіла) порівняно з контрольним варіантом ($p < 0,001$) та варіантами з іншими дозами досліджуваної добавки і становило 0,86–1,52 млн. Подібну картину спостерігали і при дослідженні вмісту гемоглобіну в крові піддослідних тварин.

Таблиця 3.55. Показники гемопоезу корів після згодовування залізовмісної мінеральної кормової добавки

Варіант досліду	Доза добавки, мг/кг маси тіла	Підвищення кількості еритроцитів в крові тварин внаслідок згодовування добавки до початкового рівня, млн.	Підвищення вмісту гемоглобіну в крові тварин внаслідок згодовування добавки до початкового рівня, г/л
Дослід	2,5 (1 група)	0,30±0,08	15,77±1,88*
	5,0 (2 група)	0,86±0,09*	19,91±0,47*
	7,5 (3 група)	1,52±0,14*	20,60±1,07*
	10,0 (4 група)	0,50±0,04	17,06±1,21*
Контроль	- (5 група)	0,08±0,02	0,70±0,14

Примітка: * $p < 0,001$ відносно контрольної групи

Збільшення вмісту гемоглобіну в їх крові внаслідок згодовування добавки відносно початкового рівня становило 19,91–20,60% при застосуванні добової дози 5,0–7,5 мг добавки на 1 кг маси тіла. Збільшення

або зменшення дози залізовмісної кормової добавки не давало можливості ефективно стимулювати гемопоез у великої рогатої худоби. Тому їх застосування недоцільне.

Таким чином, спосіб стимуляції гемопоезу з використанням МКД, що містить $Mg_{0,5}Mn_{0.5}(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ та $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ у добовій дозі 5,0–7,5 мг на 1 кг маси тіла дозволяє підвищити кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну крові великої рогатої худоби. Це забезпечує достатній рівень тканинного дихання та покращення метаболічних процесів у тварин.

3.8.1. Спосіб стимуляції умовнорефекторної діяльності у тварин

Даний спосіб може бути використаний в процесі вирощування великої рогатої худоби та для підвищення її резистентності і продуктивності і забезпечує достатнє надходження в організм тварин комплексу кобальту, цинку та фосфору. Це дає можливість певною мірою корегувати обмін речовин, завдяки чому здійснюється стимуляція діяльності центральної нервової системи.

Тваринам згодовують мінеральну кормову добавку у вигляді двозаміщеного фосфату кобальту-цинку складу $Co_{0,77}Zn_{0,23}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ в добовій дозі 30–40 мг на 1 кг сухої речовини раціону.

Питання стимуляції вищої нервової діяльності здавна цікавить науковців та виробничників. Це пов’язано з тим, що вищий її рівень забезпечує сталу, високу продуктивність і резистентність сільськогосподарських тварин. На можливість стимуляції проявів вищої нервової діяльності, тобто покращення типів вищої нервової діяльності, вказував ще академік І. П. Павлов. Такої ж думки інші дослідники. Так, Е.П.Кокоріна вважає, що змінити рівень загальної збудливості організму можна шляхом впливу на нього факторів зовнішнього середовища, зокрема дією хімічних речовин. Це дає підстави здійснювати стимуляцію умовнорефлекторної діяльності тварин не тільки рефлекторними, а й гуморальними впливами, зокрема згодовуванням МКД, до складу яких входять хімічні елементи, які прямо або опосередковано впливають на роботу центральної нервової системи.

Відомо, що мінеральні речовини є важливими компонентами, необхідними для побудови хімічних структур живих істот та участі в біохімічних та фізіологічних реакціях, які є основою життєдіяльності тварин. Так, відомо, що цинк впливає головним чином на нервову систему. Під його дією посилюються процеси збудження в нервовій системі, тим самим повертаючи її функції до нормального стану, профілактуючи порушення нервової провідності. Цинк посилює дію гормонів гіпофіза та підшлункової залози, входить до складу багатьох металоферментів. Це дає можливість говорити про можливість стимуляції умовнорефлекторної діяльності препаратами цинку.

Важливу біологічну роль відіграє і кобальт. Він активує ряд ферментів, гліколітичну функцію крові, посилює асиміляцію азоту і основний обмін.

Кобальт стимулює процеси обміну речовин, росту, продуктивності, посилює утворення еритроцитів і гемоглобіну крові, синтез вітаміну B_{12}. Все це сприяє забезпеченню нормального функціонування організму тварин.

Фосфор є складовою частиною білків і ліпідів, активує ферментативні процеси, що має велике значення для проміжного обміну білків, жирів, вуглеводів та вітамінів.

Таким чином, поєднання описаних макро- та мікроелементів сприяє стимуляції процесів метаболізму, впливає на функцію нервової системи і нейро-гуморальним шляхом може покращувати умовнорефлекторну діяльність.

Дослідження ефективності застосування двозаміщеного фосфату кобальту-цинку складу $Co_{0,77}Zn_{0,23}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ проведені на дійних коровах методом груп-аналогів в ТОВ «Гейсиське» Ставищенського району Київської області. В дослідах використані 5 груп корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 5 голів у кожній. У дослідних варіантах досліджувану кормову добавку згодовували в суміші з концентрованими кормами протягом 30 діб. Тваринам 1-ї групи до основного раціону додавали МКД у дозі 20 мг на 1 кг сухої речовини раціону, 2-ї групи – 30 мг, 3-ї групи – 40 мг, 4-ї групи – 50 мг. Раціон корів 5-ї (контрольної) групи залишали без змін.

Рівень умовнорефлекторної діяльності аналізували за показниками утворення рухово-харчових умовних рефлексів у тварин за методикою Г.В.Паршутіна та Т.В.Іполітової [306].

Таблиця 3.56. Утворення умовних рефлексів пів впливом двозаміщеного фосфату кобальту-цинку

Варіант досліду	Доза добавки, мг/кг сухої речовини раціону (група тварин)	Швидкість утворення умовних рефлексів, поєднань умовного і безумовного подразників	Ступінь впливу різних способів стимуляції умовнорефлекторної діяльності на утворення умовних рефлексів, η^2_x
Дослід	20 (1 група)	3,6±1,40	0,17
	30 (2 група)	3,4±0,49*	0,31
	40 (3 група)	3,2±0,60*	0,25
	50 (4 група)	3,8±0,9	0,18
Контроль	- (5 група)	5,2±0,61	-

Примітка: * $p < 0,05$ відносно контрольної групи.

Дані, наведені в табл. 3.56, свідчать, що умовнорефлекторну діяльність тварин найбільшою мірою стимулює щоденне протягом 30 діб згодовування

мінеральної кормової добавки у вигляді двозаміщеного фосфату кобальту-цинку складу $Co_{0,77}Zn_{0,23}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ у дозі 30–40 мг на 1 кг сухої речовини раціону.

Установлено, що у корів 2-ї та 3-ї груп (30–40 мг добавки на 1 кг сухої речовини раціону) для утворення умовних рефлексів необхідно 3,2–3,4 поєднань умовного і безумовного подразників. Менша або більша дози мінеральної кормової добавки не стимулювали достатньою мірою умовнорефлекторну діяльність (відповідно 3,6 або 3,8 поєднань). Дисперсійний аналіз одержаних результатів підтвердив, що ступінь впливу МКД на утворення умовних рефлексів (η^2_x) найвищий у 2-й та 3-й дослідних групах (0,25–0,31).

Таким чином, проведені дослідження свідчать про позитивну дію МКД у вигляді двозаміщеного фосфату кобальту-цинку складу $Co_{0,77}Zn_{0,23}HPO_4 \cdot 1,5H_2O$ у дозі 30–40 мг на 1 кг сухої речовини раціону на умовнорефлекторну діяльність, а отже на стан центральної нервової системи і функціонування організму тварин.

3.8.2. Вплив дигідрофосфату магнію-цинку на обмін білка в організмі корів різних типів ВНД

З метою встановлення ефективності застосування МКД у вигляді дигідрофосфату магнію-цинку досліджували вміст загального білка, альбумінів та γ-глобулінів у сироватці крові корів різних типів ВНД. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що цей препарат стимулююче впливає на обмін білка. Але в даному випадку ми повідомляємо про ступінь його впливу на обмін білка в організмі корів різних типів ВНД (табл. 3.57).

У сироватці крові корів СВР типу на початку дослідження вміст загального білка був вищим, ніж у представників інших дослідних груп і становив 78,24±0,85 г/л.

При згодовуванні МКД кількість білка крові достовірно збільшилась у корів СВР типу ВНД на 4,2% (до 81,52±0,78 г/л). Вміст білка у крові тварин СВІ та СН типів становив відповідно 76,16±1,17 та 76,12±1,62 г/л і під дією компонентів МКД підвищився лише на 1,3 і 1,2%. У корів С типу ВНД відмічали найнижчу кількість білка – 70,92±1,47 г/л. Тварини цієї дослідної групи відреагували незначним підвищенням його вмісту, лише на 0,5% (рис. 3.43).

Таблиця 3.57. Вміст загального білка, альбумінів та γ-глобулінів у сироватці крові корів різних типів вищої нервової діяльності під впливом дигідрофосфату магнію-цинку, M±m, n=5

Примітка: *p < 0,05

	Тип ВНД							
	СВР		СВІ		СН		С	
	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування
Загальний білок, г/л	78,24±0,85	81,52±0,78*	76,16±1,17	77,14±0,91*	76,12±1,62	77,02±1,34*	70,92±1,47	71,34±1,45*
Альбуміни, %	44,16±0,73	44,52±0,62*	39,78±0,82	40,0±0,84	40,20±1,20	40,10±1,52	37,98±1,05	38,0±0,60
γ-глобуліни, %	32,48±0,83	34,34±0,43*	30,88±1,30	31,16±0,87	31,82±1,10	32,44±0,95	27,36±0,79	27,64±0,47

Відмічено тенденцію до підвищеного порівняно з тваринами інших груп вмісту альбумінів у сироватці крові корів СВР типу (44,16±0,73%) на початку досліду.

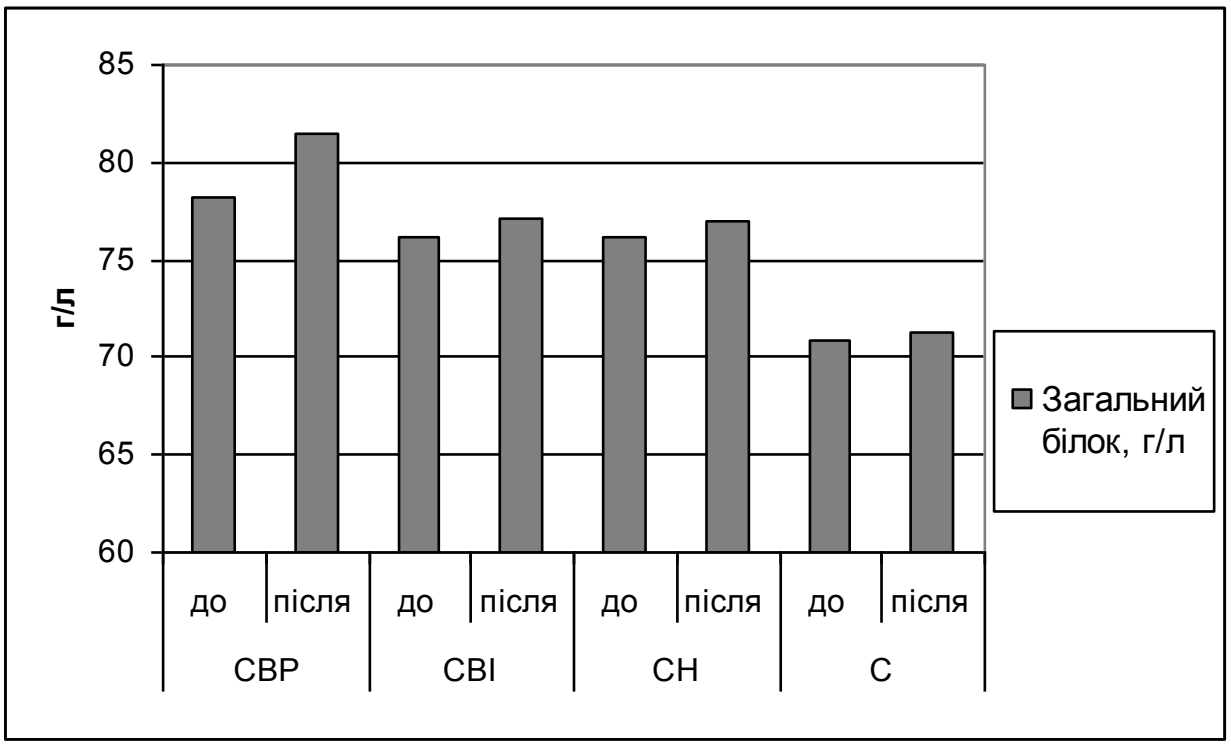

Рис. 3.43. Вміст загального білка у сироватці крові корів різних типів ВНД за умов згодовування дигідрофосфату магнію-цинку

Після згодовування препарату у корів СВР типу встановлено достовірне підвищення вмісту альбумінів на 0,8% (до 44,52±0,62%). У тварин інших типологічних груп при згодовуванні дигідрофосфату магнію-цинку спостерігали тенденцію до підвищення концентрації даної фракції білка (рис. 3.23).

Дослідження молока показало збільшення вмісту γ-глобулінів у корів усіх дослідних груп. Найвищий вміст білків цієї фракції встановлено у корів СВР типу (32,48±0,83%), у тварин С типу відмічено найнижчу кількість γ-глобулінів – 27,36±0,79. Після 30-ти денного застосування МКД встановлено підвищення рівня γ-глобулінової фракції у корів СВР типу ВНД на 5,7 %. У тварин СВІ та СН типів цей показник змінився відповідно на 0,9% та 1,95 % та 1,0% у корів С типу (рис. 3.44).

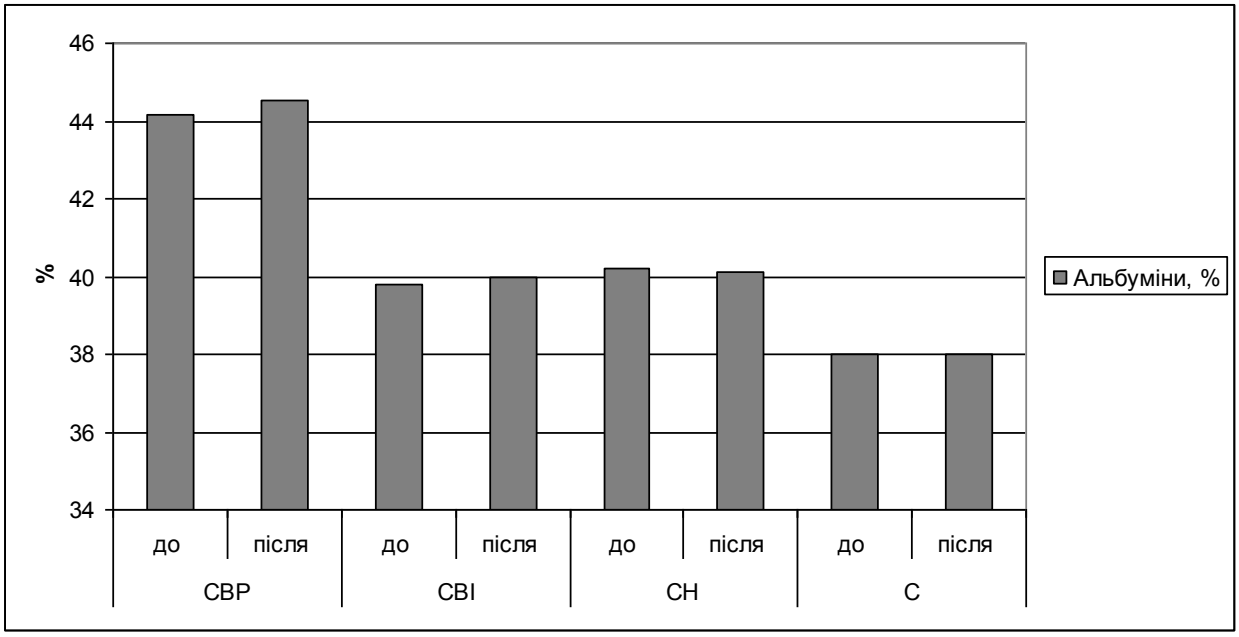

Рис. 3.44. Зміна вмісту альбумінів у сироватці крові корів різних типів ВНД

Отже, кількісне збільшення концентрації загального білка крові відбулося в основному за рахунок γ-глобулінової фракції. Відомо, що вона містить основну масу імуноглобулінів, які забезпечують гуморальний імунітет. Це може свідчить про стимулюючий вплив добавки на захисні системи організму тварин.

3.8.3. Вплив мінеральних кормових добавок «Анкарес-МД» і «Кормацинк-Р» на корів різних типів вищої нервової діяльності

Нами розроблені та зареєстровані нові мінеральні кормові добавки на основі солей фосфорної кислоти:

1.«Кормацинк-Р» (ТУ У 15.7-00493706-003:2009), отримана при взаємодії солей кобальту (CoO – 22,4-22,8 %), цинку (ZnO – 24,3-23,9%) та фосфору (P_2O_5 – 42,4-42,6 %) [105];

2.«Анкарес-МД» (ТУ У 15.7-00493706-002:2009), одержана при взаємодії магнію-, цинку- та фосфоровмісних сполук (MgO – 7,6-7,9 %; ZnO – 14,8-13,9 %; P_2O_5 – 50,4-51,9 %) [104].

Для визначення ефективності згодовування добавок досліджували вміст загального білка, альбумінів та γ-глобулінів у сироватці крові, а також кількість популяції лімфоцитів у крові корів різних типів ВНД, встановлено, що препарати стимулюють білковий обмін але ступінь цього впливу у корів різних типів ВНД не однаковий (табл. 3.58, 3.59).

На початку дослідження вміст загального білка у сироватці крові корів СВР типу був вищим ніж у представників інших дослідних груп і становив 78,24±0,85 г/л при оцінці добавки “Кормацинк-Р” та 78,57±0,81 добавки “Анкарес-МД”.

Таблиця 3.58. Вплив мінеральної кормової добавки «Кормацинк-Р» на обмін білка у крові корів різних типів ВНД, M±m, n=5

Показники	Тип ВНД							
	СВР		СВІ		СН		С	
	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування
Загальний білок, г/л	78,24 ±0,85	81,52 ±0,78*	76,16 ±1,17	77,14 ±0,91*	76,12 ±1,62	77,02 ±1,34*	70,92 ±1,47	71,34 ±1,45*
Альбуміни, %	44,16 ±0,73	44,52 ±0,62*	39,78 ±0,82	40,0 ±0,84	40,2 ±1,2	40,1 ±1,52	37,98 ±1,05	38,0 ±0,6
γ-глобуліни, %	32,48 ±0,83	34,34 ±0,43*	30,88 ±1,3	31,16 ±0,87	31,82 ±1,1	32,44 ±0,95	27,36 ±0,79	27,64 ±0,47

Примітка: *P < 0,05

В результаті згодовування добавки “Кормацинк-Р” кількість білка крові достовірно збільшилась у корів СВР типу ВНД на 4,2% та на 2,3% за умови згодовування “Анкарес-МД”. Вміст білка у крові тварин СВІ та СН типів становив відповідно 76,16±1,17 та 76,12±1,62 г/л і підвищився на 1,3 та 1,2% при використанні добавки “Кормацинк-Р”. Аналогічні зміни ми спостерігали при згодовуванні добавки “Анкарес-МД”, де підвищення концентрації білка сироватки крові 1%. У тварин С типу відмічали найнижчу кількість білка 70,92±1,47г/л.

Таблиця 3.59. Вплив мінеральної кормової добавки «Анкарес-МД» на обмін білка у крові корів різних типів ВНД, M±m, n=5

Показники	Тип ВНД							
	СВР		СВІ		СН		С	
	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування	до згодовування	після згодовування
Загальний білок, г/л	78,57 ±0,81	80,52 ±0,65*	75,56 ±0,88	76,09 ±0,64*	76,48 ±1,03	76,87 ±0,94*	70,77 ±1,12	71,54 ±1,39*
Альбуміни, %	43,72 ±0,47	44,16 ±0,58*	37,9 ±0,74	38,97 ±0,64	38,6 ±1,37	39,63 ±1,43	38,16 ±1,25	38,79 ±1,19
γ-глобуліни, %	33,19 ±0,67	34,87 ±0,36*	31,17 ±1,08	31,78 ±0,99	32,21 ±0,91	32,64 ±1,15	26,67 ±0,45	26,98 ±0,36

Примітка: *P < 0,05

Тварини цієї дослідної групи відреагували незначним підвищенням його вмісту (на 0,5%) при застосуванні обох мінеральних кормових добавок.

Відмічено тенденцію до підвищення вмісту альбумінів у сироватці крові корів СВР типу (44,16±0,73 %), на початку досліду. Порівняно з тваринами інших дослідних груп.

Після згодовування обох добавок у крові корів СВР типу встановлено достовірне підвищення вмісту альбумінів у середньому на 1%. У тварин інших типологічних груп спостерігали лише тенденцію до підвищення кількості альбумінів. Кількісне збільшення загального білка крові відбувалося в основному за рахунок γ-глобулінової фракції, яка містить основну масу імуноглобулінів. Останні забезпечують гуморальний імунітет, що свідчить про стимулюючий вплив добавки на захисні процеси організмів.

Так при згодовуванні відмічали збільшення рівня γ-глобулінів у крові корів усіх дослідних груп. Найвищий вміст цієї фракції білка встановлено у корів СВР типу, найнижча кількість відмічено у тварин С типу. Після 30–ти денного застосування кормових добавок встановлено підвищення γ–глобулінової фракції у корів СВР типу ВНД на 5,7 % (Кормацинк–Р) та 5,0% (Анкарес-МД), у тварин СВІ та СН типів цей показник зріс на 0,9% та 1,95 % (Кормацинк-Р) та 1,9% та 1,3% (Анкарес-МД) та на 1,0 % у корів С типу.

При згодовуванні досліджуваних добавок спостерігали зміну вмісту загального білка також і в молоці корів різних типів ВНД. Встановлено різну реакцію організму тварин з різними корковими процесами на дію препаратів. На початку досліду виявлена тенденція до підвищення вмісту загального білка в молоці корів СВР типу ВНД відносно інших тварин (табл. 3.60).

Таблиця 3.60. Вміст загального білка в молоці корів різних типів ВНД за умови згодовування мінеральних кормових добавок (M±m, %).

Варіанти досліду			
Тип ВНД	До згодовування n=10	Кормацинк-Р n=5	Анкарес-МД n=5
СВР	3,50±0,03	3,69±0,04*	3,72±0,08*
СВІ	3,3±0,05	3,41±0,06*	3,38±0,05*
СН	3,24±0,04	3,36±0,11*	3,29±0,06*
С	3,08±0,01	3,14±0,09*	3,12±0,04*

Примітка: *P < 0,05

Так, у представників цієї дослідної групи вміст білка у молоці збільшився протягом досліду на 5,4 % (Кормацинк-Р) та 6,3% (Анкарес-МД). Підвищення даного показника у корів С типу ВНД становло відповідно 1,9 % та 1,7%, що нижче, ніж у тварин СВІ та СН типів де цей показник змінився відповідно на 3,3% та 3,7% (Кормацинк-Р) та 2,4% та 1,5% (Анкарес-МД).

При згодовуванні добавок вірогідно збільшувалась (у межах фізіологічної норми), кількість лейкоцитів у крові корів усіх типологічних груп. Це є доказом стимулюючого впливу комплексів мікро- і

макроелементів на лейкопоез (табл. 3.61, 3.62), а також показником активації захисних механізмів організму.

Таблиця 3.61. Кількість лейкоцитів у корів різних типів ВНД за умови згодовування мінеральної кормової добавки "Кормацинк-Р", $\times 10^9$/л, M+m

Тип ВНД							
СВР		СВІ		СН		С	
До згодовування n=10	Після згодовування Кормацинк-Р n=5	До згодовування	Після згодовування Кормацинк-Р n=5	До згодовування	Після згодовування Кормацинк-Р n=5	До згодовування	Після згодовування Кормацинк-Р n=5
6,0±0,14	7,7±0,1*	6,9±0,11	7,6±0,08*	6,5±0,13	7,1±0,09**	5,7±0,1	6,6±0,12**

Примітка. * P< 0,05; ** P< 0,01

За результатами досліджень впливу мінеральної кормової добавки «Кормацинк-Р» підвищення загальної кількості лейкоцитів у крові корів СВР типу ВНД становило 29,86% та 20% при згодовуванні «Анкарес-МД». У тварин С типу даний показник змінився на відповідно15,7% та 8,2%.

Таблиця 3.62. Кількість лейкоцитів у корів різних типів ВНД за умови згодовування мінеральної кормової добавки "Анкарес-МД", $\times 10^9$/л, M+m

Тип ВНД							
СВР		СВІ		СН		С	
До згодовування n=10	Після згодовування Анкарес-МД n=5	До згодовування	Після згодовування Анкарес-МД n=5	До згодовування	Після згодовування Анкарес-МД n=5	До згодовування	Після згодовування Анкарес-МД n=5
6,0±0,14	7,2±0,4	6,9±0,11	7,2±0,03*	6,5±0,13	6,9±0,11*	5,7±0,1	6,1±0,12

Примітка. *)P< 0,05; **)P< 0,01; ***)P< 0,001

Рівень резистентності великої рогатої худоби оцінювали за відносною кількістю у їх крові Т і В-лімфоцитів (табл. 3.63).

Відомо, що у забезпеченні специфічної резистеності організму тварин Т- і В-лімфоцити відігріють основну роль. Функціонально спеціалізовані Т-лімфоцити забезпечують як клітинний, так і гуморальний специфічний захист. В-лімфоцити мають важливе значення у реалізації гуморального імунітету й беруть участь у синтезі антитіл (імуноглобулінів). Тому визначення в крові відносної кількості саме цих клітин дозволяє судити про рівень резистеності організму тварин.

Установлено, що підвищенню резистеності організму тварин найбільше сприяло щоденне впродовж 30 діб згодовування коровам мінеральних кормових добавок у дозі 40 – 60 мг на 1кг сухої речовини раціону.

Так, у корів, яким згодовували мінеральні кормові добавки «Кормацинк-Р» та «Анкарес-МД» у дозі 40 – 60 мг добавки на 1кг сухої речовини раціону порівняно з вихідним станом відмічали підвищення кількості Т-лімфоцитів у крові корів СВР типу відповідно на 8,2% та на 6,4%. Тварини інших типологічних груп відреагували менш значним підвищенням відносної кількості популяції лейкоцитів, а особливо корови слабкого типу – лише на 1,5%.

Стимулюючий вплив препаратів виявили і при аналізі кількості В-лімфоцитів, відсоток яких збільшився на 22,0% за впливу досліджуваних препаратів у крові корів СВР типу ВНД. Організм тварин С типу ВНД на вплив препаратів зміною досліджуваного показника не відреагував, що свідчить про низький рівень пристосувальних реакцій організму тварин цього типу.

Таблиця 3.63. Кількісна зміна популяцій лейкоцитів у крові корів різних типів ВНД за умови згодовування мінеральних кормових добавок, %, (M+m)

МКД	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Відносна кількість Т-лімфоцитів, %				
вихідний стан (n=10)	36,42±0,64	38,27±0,24	38,48±0,34	33,12±0,54
Кормацинк-Р (n=5)	39,42±0,64*	39,97±0,38*	39,64±0,87*	33,71±0,41*
Анкарес-МД (n=5)	38,75±0,28*	39,66±0,41	39,87±0,45*	33,56±0,56*
Відносна кількість В-лімфоцитів, %				
вихідний стан (n=10)	16,74±0,15	17,09±0,56	17,15±0,23	14,28±0,18
Кормацинк-Р (n=5)	20,45±0,69	19,28±0,19*	20,12±0,73*	14,75±0,39*
Анкарес-МД (n=5)	20,48±0,75*	20,02±0,22	21,39±0,61*	14,22±0,23*
Відносна кількість О-лімфоцитів, %				
вихідний стан (n=10)	46,84±0,37	44,64±0,48	44,29±0,54	52,6±0,34
Кормацинк-Р (n=5)	40,13±0,78*	40,75±0,34*	40,24±0,27*	51,54±0,21*
Анкарес-МД (n=5)	40,77±0,64	40,32±0,54	38,74±0,47	52,22±0,23*

Таким чином, застосування розроблених нами мінеральних кормових добавок «Кормацинк-Р» та «Анкарес-МД» сприяє підвищенню резистентності організму тварин, однак цей ефект обумовлюється регуляторним впливом кори великих півкуль головного мозку і найкраще проявляється у корів сильних типів вищої нервової діяльності.

РОЗДІЛ 4

ОСНОВНІ ПІДСУМКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Обговорення результатів

На сучасному етапі застосування різних технологій у тваринництві, і в першу чергу вплив антропогенних чинників довкілля, організм тварин зазнає різноманітної дії надзвичайних подразників, які зумовлюють виникнення стресу та розвитку хвороб адаптації. Це проявляється зміною обміну речовин, реактивності й резистентності організму, зниженням продуктивності тварин, затримкою розвитку організму, зокрема статевого зниженням стійкості організму до захворювань, порушенням процесів травлення, проявами неврозів. Наслідком таких станів є підвищення витрати кормів, розвиток гострих та хронічних захворювань, навіть загибель тварин, що приводить до скорочення строків продуктивного використання тварин, значних економічних збитків.

У формуванні відповіді організму на дію стрес-факторів провідну роль відіграє стан нервової системи. Добре відоме величезне значення індивідуальних особливостей організму для виникнення, розвитку та закінчення хвороби [138]. Дослідженнями багатьох учених установлено, що індивідуальні особливості реагування тварин на надзвичайні подразники тісно пов'язані з особливостями перебігу основних нервових процесів – збудження і гальмування [13, 47, 49, 54, 200, 273].

Незважаючи на те, що проблемі реактивності організму тварин присвячена значна кількість досліджень, у літературі недостатньо висвітлені питання про особливості перебігу хімічного, технологічного та біологічного стресу у особин з різними типами вищої нервової діяльності. Саме тому вивчення нервової діяльності в тварин є надзвичайно актуальним.

Існує три основні групи методик об'єктивного вивчення вищої нервової діяльності тварин: слинно-видільні, рухово-захисні й рухово-харчові. Секреторні методики відрізняються надійністю і точністю, але не можуть бути застосовані у виробничих умовах, оскільки потребують хірургічного втручання. Рухово-захисні базуються на прояві захисних реакцій організму при поєднанні больового подразника з будь-яким індиферентним. Дослідники вважають, що ця методика найбільш проста й відповідає необхідним вимогам об'єктивного вивчення вищої нервової діяльності тварин [204]. Разом з тим існує протилежна точка зору. На тлі больового подразника важко виявити нормальне співвідношення сили, врівноваженості та рухливості нервових процесів, особливо у тварин слабкого й неврівноваженого типів ВНД, тому ця методика найменш наближена до природних умов.

На наш погляд, найбільш наближені до природних умов рухово-харчові методики, в основу яких покладене використання в дослідженні характеристики вільного руху тварин до корму. Методики цієї групи максимально відповідають природним умовам життя тварин, оскільки за І.П.Павловим [229, 300] основний прояв вищої нервової діяльності організму

тварин – це рух. Обрані нами методики визначення типів вищої нервової діяльності корів базуються саме на рухово-харчових рефлексах [270, 306]. Ці методики найсприйнятливіші у виробничих умовах. Вона вимагає незначних матеріальних затрат, максимально наближена до умов утримання корів.

На основі застосування загальної методики у корів установлені 4 типи ВНД: СВР, СВІ, СН, С.

Такій розподіл узгоджується з класифікацією типів ВНД у собак, запропонованого академіком І.П. Павловим [299] та класифікаціями типів ВНД у ВРХ, розробленими Е.П. Кокоріною [197] та іншими дослідниками [21, 50, 97, 99].

Умовно-рефлекторна діяльність корів під час випробувань характеризується наступним:

- сильний урівноважений рухливий тип, якому притаманні сильні і рухливі процеси збудження і гальмування, що забезпечують оптимальні адаптаційні можливості до умов навколишнього середовища. Тварини цього типу швидко і спокійно реагують на подразнення, спокійні при зміні обставин, ознак зовнішнього гальмування зовні не проявляють, у них легко виробляються умовні рефлекси;

- сильний зрівноважений інертний тип характеризується достатньо сильними процесами збудження і гальмування, але рухливість їх проявлена недостатньо і в певних умовах зміна їх проходить повільно. Вони спокійні за будь-якої зміни обставин, на подразнення реагують спокійно і повільно, зовнішнього гальмування не виявляють, умовні рефлекси дуже стійкі, але вони проявлялися не відразу;

- сильний неврівноважений (нестриманий) тип характеризується тим, що збудження домінує над гальмуванням. Вони легко збуджуються, особливо на зміну умов утримання, у них легко виробляються позитивні умовні рефлекси, але гальмівні рефлекси утворюються надзвичайно важко і нестійкі;

- слабкий тип - обидва нервові процеси - збудження і гальмування - відрізняються слабкістю. Тварини цього типу в’ялі і флегматичні, для них характерне зовнішнє гальмування на зміну умов утримання, тварини насторожені, пригнічені, рухаються повільно із зупинками, орієнтувальна реакція у них пригнічена зовнішнім гальмуванням, харчовий умовний рефлекс у досліді не виробляються.

Подібні реакції тварин під час випробувань ВНД були властиві коровам у експериментах Е.П. Кокоріної [199], свиням, типи ВНД які вперше встановив В.В. Науменко [292] та дослідили його учні [369], котам, а також собакам ВНД яких достеменно дослідив академік І.П. Павлов та його школа [299].

Наступним етапом наших експериментів було дослідження реакції організму тварин на подразники різного походження залежно від типу ВНД.

Відомо, що для вивчення реактивності організму використовують різні подразники – специфічні, наприклад туберкулін, та неспецифічні подразники, до яких відносять різного роду фізичні і хімічні впливи [41]. У своїх

дослідженнях ми застосували неспецифічні подразники – нітрат-іон і технологічні подразники та специфічний подразник – антиген сибірки.

У літературі відсутні відомості про фактори, що забезпечують імунологічні та неспецифічні реакції організму корів за умови уведення антигену сибірки та дії нітратного стрес-фактора залежно від типологічних особливостей ВНД.

Проведені нами дослідження з вивчення впливу специфічних і неспецифічних подразників переконливо показали залежність реакцій організму корів від типологічних особливостей ВНД.

Одним із характерних проявів відповіді організму на дію подразнення є кількісні і якісні зміни морфологічного складу крові [212]. Нами встановлено, що найбільше еритроцитів у крові корів СВР типу ВНД як до застосування хімічного подразника, так і після нього, а найменша – у тварин С типу ВНД. Вірогідна різниця між показниками цих двох груп після подразнення становила 10,17 % ($p< 0,001$). Це вказує на те, що в організмі корів СВР типу ВНД більш інтенсивний еритропоез порівняно тваринами С типу ВНД.

При хімічному навантаженні кількість еритроцитів у крові зменшувалася в усіх тварин, незалежно від їх типологічної належності, що узгоджується із результатами досліджень А.Й. Мазувкевича [253, 256], М.О.Малюка [273], П.К Солоніна [353], А.І. Кобиш [188, 189]. Очевидно, під впливом досліджуваного нами стресора у корів всіх груп пригнічується еритропоез. За цих умов встановлене вірогідне зменшення кількості еритроцитів у крові тварин С типу ВНД – на 7,02 % ($p< 0,001$) і корів СВІ типу ВНД – на 4,31 %, $p< 0,01$.

Як відомо, основною функцією еритроцитів є забезпечення організму киснем і поживними речовинами в обмін на вуглекислий газ та деякі кінцеві продукти метаболізму. Крім того, еритроцити адсорбують на своїй поверхні деякі отрути. Тому можна вважати, що насичення клітин киснем та знешкодження токсичних речовин інтенсивніше відбувається в організмі корів сильних типів ВНД.

Найвища кількість лейкоцитів як до дії хімічного стресора, так і після його застосування встановлений у крові корів СН типу ВНД, найменший – у тварин С типу. Таку ж тенденцію спостерігали після подразнення нітратним стресором. Різниця між тваринами вказаних типологічних груп становила 13,60 % ($p< 0,001$). Причому, у тварин С типу ВНД через 4 год. після нітратного навантаження кількість лейкоцитів вірогідно зменшилася на 6,17 % ($p<0,001$).

Таким чином, в організмі тварин С типу ВНД, які показали найбільшу чутливість до дії хімічного стрес-фактора, виявлений найменш інтенсивний фагоцитоз. Функцією лейкоцитів є руйнування токсинів білкового походження, захист організму від мікробів та вірусів, руйнування чужорідних тіл, синтез антитіл. Очевидно, у тварин сильних типів ВНД ці процеси інтенсивніші.

Після впливу хімічного стресора на організм тварин ми виявили зниження вмісту гемоглобіну в крові корів усіх груп. При цьому найвищий вміст гемоглобіну залишався в крові корів СВІ типу, а найнижчий – у крові тварин слабкого типу ВНД з різницею між ними – на 9,25 % ($p< 0,05$). Саме в групі корів С типу ВНД встановлено найбільше зниження його вмісту – на 16,38 % ($p< 0,001$).

Під впливом одного з найпоширеніших хімічних стресорів – нітритів – в організмі розвивається гіпоксія гемічного типу. Вона є найменш вивченою із усіх типів гіпоксичних станів. Це особлива форма, яка пов'язана з ендогенним окисленням гемоглобіну і переходом його в метаформу – метгемоглобін. Як відомо, нітрати в організмі корів поступово відновлюються до нітритів. Останні блокують активний гемоглобін крові, переводячи його в метгемоглобін, який не здатний переносити кисень [58]. Гемічна гіпоксія протікає на тлі зниження в крові кількості еритроцитів і гемоглобіну [112]. В наших дослідах було встановлено найменшу кількість еритроцитів і найнижчий вміст гемоглобіну у крові тварин С типу ВНД, що, на наш погляд, є важливим фактором у розвитку більш виражених ознак гіпоксії саме у групі тварин С типу ВНД. На нашу думку, це є лімітуючим фактором в забезпечені основної функції форменних елементів.

Ми вважаємо, що зменшення кількості еритроцитів і лейкоцитів та зниження вмісту гемоглобіну в крові за умови хімічного стресу свідчить очевидно про гальмівну дію нітратів і продуктів їх трансформації на гемопоез.

Установлено, що в сироватці крові тварин С типу ВНД найнижчим був також вміст загального білка особливо. Після нітратного подразнення найсуттєвіше зниження цього показника спостерігалося у СН типу – на 11,86 % при ($p< 0,001$), а порівняно з тваринами СВР типу – на 10,38% ($p< 0,01$). Як відомо, білки є основною складовою живої клітини і матеріальною основою процесів життєдіяльності. За літературними джерелами відомо, що зниження вмісту білка спричиняє зменшення утворення антитіл, і як наслідок – зниження природної резистентності та імунітету [285, 347, 349, 394]. Низький рівень білків крові, встановлений нами і іншими дослідниками у тварин С типу ВНД створює умови для зменшення інтенсивності обміну білка [163, 188, 199, 204, 265].

Потрібна реакція організму тварин на дію хімічного стрес-фактора встановлена нами також при дослідженні вмісту альбумінів. Відомо, що альбумінемія є показником зниження функціональних можливостей печінки, яка синтезує альбуміни. Останні є найбільшою фракцією білка, і їм притаманні детоксикаційні властивості. При їх нестачі функціональні можливості організму тварин знижуються.

Вірогідних змін вмісту альфа- та бета-глобулінів у крові дослідних корів внаслідок впливу хімічного стрес-фактора не встановлено. Також не було помічено різниці між тваринами різних типологічних груп ВНД.

Результати наших досліджень свідчать про істотні зміни вмісту гамма-глобулінів під впливом хімічного стресора лише в крові корів слабкого типу ВНД – на 10,38 % при ($p< 0,01$). У тварин цієї типологічної групи був виявлений найнижчий вміст гамма-глобулінів, а найвищий – у тварин СН типу нервової системи. Різниця даного показника між цими двома групами тварин становила 12,71 % ($p< 0,05$). Наші експерименти показали, що описані зміни в організмі залежать від сили коркових процесів. За даними літератури відомо, що у гамма–глобуліновій фракції переважають імуноглобуліни, які є антитілами. Тому відмічене нами зниження їх вмісту в крові корів С типу очевидно свідчить про досить низький рівень захисної функції організму тварин цієї групи.

Таким чином, у тварин зі слабкими корковими процесами визначено саму значну гіпопротеїнемію та зниження рівня альбумінів, що є доказом порушення білок-синтезуючих процесів під впливом хімічного подразнення.

Експериментально доведено дослідженнями багатьох авторів, що індивідуальні особливості відповіді організму тварини на вплив надзвичайних подразників тісно пов’язані з особливостями перебігу основних нервових процесів – збудження та гальмування [5, 24, 159, 164, 214, 334].

У процесі життєдіяльності організм тварин постійно перебуває під безпосереднім впливом різних подразників, які змінюють гомеостаз в ту чи іншу сторону. За цих умов вступають у дію регуляторні адаптаційно-компенсаторні механізми, які попереджують або компенсують відповідні зміни внутрішнього середовища. Великою мірою це залежить від індивідуальних особливостей організму. Враховуючи сказане, а також у зв’язку з відсутністю у літературі даних, які б розкривали зміни обміну речовин внаслідок дії нітратного стресора у тварин з різними типологічними особливостями вищої нервової діяльності, вважаємо за необхідне провести відповідні узагальнення за результатами наших досліджень.

Наші наукові результати показують, що перед впливом хімічного стрес-фактору вміст нітрат-іону та нітрит-іону в крові тварин був найнижчим як в А, так і в ЯВ у тварин СВІ та С типів ВНД, що свідчить про більш високу чутливість і каталітичну здатність ферментів цих особин трансформувати нітрати і нітрити. Негативна артеріовенозна різниця вмісту нітратів і нітритів досліду до дії стресора у тварин усіх типів ВНД свідчить про те, що тканини голови віддають ці речовини у відтікаючу від неї кров. Через 4 год. дії хімічного стресора на організм тварин вміст нітрат-іону у крові обох судин достовірно збільшувався. За ступенем підвищення даного показника у артеріальній крові залежно від типу ВНД тварин можна розмістити дещо інакше: С $\rightarrow$ СН $\rightarrow$ СВІ $\rightarrow$ СВР, а за вмістом у венозній крові послідовність була такою: СН $\rightarrow$ С $\rightarrow$ СВІ $\rightarrow$ СВР Згідно підвищення вмісту нітритів у артеріальній крові тварини з різними типологічними особливостями нервової системи розмістились в такій послідовності - С $\rightarrow$ СН $\rightarrow$ СВР $\rightarrow$ СВІ, а по вмісту нітритів у венозній крові послідовність була така - С $\rightarrow$ СН $\rightarrow$ СВР $\rightarrow$

СВІ. Це вказує на вплив сили та врівноваженості процесів збудження і гальмування в корі головного мозку на метаболізм нітратів і нітритів в організмі тварин.

Нашими дослідженнями встановлено, що через 4 год. після дії нітратного стресора негативна артеріовенозна різниця змінювалася на достовірну позитивну. Це вказує на те, що за цих умов у органах голови та шиї відбувається інтенсивне відновлення нітратів і нітритів до аміаку. На нашу думку, в результаті дії нітратного стресора в голові та шиї у тварин всіх типологічних груп проходить активізація ферментів нітрат - нітритредуктаз, що приводить до зниження вмісту нітрат-іону у венозній крові порівняно з артеріальною. Проте активність указаних ферментів у тварин різних груп була неоднаковою, і це, очевидно пов’язано з типологічними особливостями нервової системи.

Також найвищий рівень нітратів і нітритів при дії хімічного стресора у крові А та ЯВ був відмічений у тварин С та СН типів ВНД. Тварини цих груп мають свої особливості взаємодії процесів збудження і гальмування, також для них характерна відсутність рівноваги автономної нервової системи, з переважанням симпатичного або парасимпатичного її відділів. Саме тому ці тварини більш чутливі до дії нітратів порівняно з представниками тваринами СВР та СВІ типів ВНД. Можливо, у тварин СВР та СВІ типів більш висока здатність ферментів відновлювати нітрати та нітрити до аміаку [49].

Тварини з автономною рівновагою, а також СВР і СВІ типів ВНД були стійкішими до дії нітратного стрес-фактора. Це пов’язано з тим, що тваринам СВР і СВІ типів ВНД властива низька чутливість та вища працездатність нервової системи. Це і впливає на адаптаційно-компенсаторні процеси на дію хімічного подразника. До дії стресора кількість еритроцитів у крові А і ЯВ була найвищою у тварин СВР типу ВНД. Це вказує на інтенсивний еритропоез у тварин даної групи порівнянно з іншими [49].

Важливо, що в умовах дії нітратного навантаження кількість еритроцитів знижується порівняно з вихідним станом у тварин усіх типологічних груп, що узгоджується з дослідженнями інших вчених [250, 323] і вказує на те, що нітрат-стресор пригнічує еритропоез у тварин.

Наші експерименти досліджень підтверджують думку ряду авторів про те, що тварини з сильними і рухливими корковими процесами найбільшою мірою здатні пристосовуватися до змін зовнішнього середовища [59, 165, 385, 393, 403].

Найсуттєвіше зниження кількості лейкоцитів на дію нітратного стрес-фактора порівняно з початковим станом спостерігали у тварин С типу ВНД, хоча цей показник не виходив за фізіологічні межі. У тварин СН та СВР типів таких змін не відмічали.

Найбільш істотно вміст гемоглобіну порівнянно з тваринами СВІ та СВР типів знизився у представників С та СН типів ВНД.

Така реакція тварин на дію нітратного стресора відбувається за рахунок впливу на гемове залізо продуктів редукції нітрату до аміаку [159, 188, 250], окислнючи його до негемового. При цьому гемоглобін переходить у метгемоглобін. Крім того, рівень гемоглобіну при дії нітратів залежить від кількості еритроцитів у тварин різних типів ВНД. При дії нітратного стресора найменша кількість еритроцитів та найнижчий вміст гемоглобіну зареєстровані у тварин С та СН типів ВНД. Це негативно вплинуло на забезпечення їх органів і тканин киснем і, як наслідок, – на перебіг окисно – відновних реакцій в організмі.

У літературі повідомляється, що нітрати призводить до підвищення концентрації метгемоглобіну в крові тварин і, як результат, – знижується її киснева ємкість, що створює передумови до розвитку гіпоксії [90, 136, 176, 323]. Наші дослідження показують, що рівень утворення метгемоглобіну у крові тварин різних типів ВНД має свої відмінності. Найвищий вміст метгемоглобіну за умов нітратного навантаження у крові А і ЯВ встановлені у тварин С і СН типів у порівнянні з представниками СВР і СВІ типів ВНД Це призводить до негативних проявів дії нітратів на організм. У тварин СН і С типів ВНД такі прояви були особливо яскравими.

Сечовина – є діамід вугільної кислоти і утворюється в печінці при знешкодженні аміаку. Вона відноситься до безбілкових азотистих речовин [87, 177, 213, 265].

Встановлено, що найвищий рівень сечовини в крові А і ЯВ був у тварин СН та СВР типів ВНД. Оскільки сечовина є кінцевим продуктом білкового обміну, то отримані дані вказують на те, що у тварин цих типів за звичайних умов відбувається більш інтенсивний обмін білка [199, 203, 204].

Після 4-х год. дії хімічного стрес-фактора вміст сечовини у крові підвищився у тварин усіх типологічних груп. Можна припустити, що синтез сечовини при нітратнму стресі є одним із захисно-компенсаторних механізмів знешкодження аміаку, який утворюється в процесі редукції нітратів. Але вищий її вміст зафіксований у тварин СН та С типів ВНД. Очевидно саме у цих тварин досить суттєво підвищується сечовиноутворююча функція печінки.

Вміст загального білка до дії хімічного стресора був найвищим у тварин СВР і СН типу ВНД, що свідчить про найвищий рівень обміну у білка тварин саме цих типологічних груп [198, 199, 204].

Через 4 години після навантаження організму нітратами спостерігали гіпопротеїнемія у тварин усіх типів ВНД, але найнижчий вміст білка сироватки крові встановлений у тварин СВІ і С типів.

За результатами наших досліджень під час дії на організм нітратів у крові тварин усіх типологічних груп, встановлене підвищення вмісту аміаку. Це співпадає з результатами досліджень М.О Малюка [273] та інші. Ми встановили, що найвищий вміст аміаку за цих умов в крові яремної вени тварин СВР і СВІ типів ВНД – 0,57 Ммоль/л. В той же час у тварин СН і С

типів вміст аміаку в крові ЯВ був нижчим і становив відповідно 0,51 і 0,54 Ммоль/л.

Очевидно, це явище можна пов'язати з високою активність ензимів у тварин СВР і СВІ типів ВНД, зокрема: нітратредуктази, нітритредуктази, гіпонітритредуктази і гідроксиламінредуктази. Як відомо, саме вона впливають на процеси відновлення нітратів і нітритів до аміаку.

Високий вміст аміаку в крові тварин усіх типологічних груп може негативно впливати на стан фізіологічних та метаболічних систем, і особливо на процеси в центральній нервовій системі. Механізм цього впливу на нашу думку полягає в тому, що аміак уповільнює синтез ацетилхоліну, тим самим пригнічує передачу нервового імпульсу в синаптичних щілинах парасимпатичної нервової системи. Також аміак блокує цикл Кребса (ЦТК) і стає причиною порушень окисно-відновних процесів в організмі тварин, що сприяє розвитку кисневого голодування тканин. На це вказує підвищення вмісту піровиноградної кислоти і зниження активності сукцинатдегідрогенази. Можливо також відбувається пригнічення тканинного дихання і спричиняється порушення синтезу макроергічних сполук (АТФ).

У процесі утворення аміаку, а також використання його в синтезі сечовини існують проміжні хімічні форми, у вигляді яких цей метаболіт перетворюється і транспортується до печінки й інших органів. Одним із шляхів перетворення аміаку є сполучення його з глютаміновою кислотою з утворенням глютаміну – аміду глютамінової кислоти. Ця реакція відбувається під впливом ферменту глютамінсинтетази з використанням енергії АТФ [87, 120, 242].

За результатами наших досліджень стало відомо, що вміст глютаміну в крові підвищується у тварин усіх типологічних груп. Це вказує на посилення одного з компенсаторних механізмів утилізації надлишку аміаку, що може негативно діяти на організм тварин.

Самий високий вміст глютаміну під впливом нітратного стресора ми встановили в крові яремної вени у тварин СВІ, СВР та С ВНД, а найнижчий – у тварин СН типу. Отже, можна припустити, що у цих тварин досить низька інтенсивність захисно-компенсаторних процесів знешкодження аміаку в органах голови та шиї.

Негативна артеріовенозна різниця глютаміну до та після дії нітратного стресора у тварин всіх типологічних груп вказує на те, що глютамін утворюючись в органах голови, можливо знижує негативну дію аміаку на нервову тканину.

В результаті дії нітратного стресора виникали зміни вуглеводного обміну, що супроводжувалися підвищенням вмісту цукру та пірувату і зниженням активності сукцинатдегідрогенази у крові тварин всіх типологічних груп.

За умов метгемоглобінемії у всіх тварин зменшувалася насиченість киснем крові. При цьому процес окиснення вуглеводів проходить аеробним шляхом, відбувається посилення гліколізу і глікогенолізу, що приводить до

посилення процесів зниження вмісту глікогену в печінці. При цьому глюкоза надходження в кров'яне русло зумовлюючи гіперглікемію.

Через 4 год. після початку дії на нітратного стрес-фактора відбулося збільшення вмісту пірувату в аортальній та венозній крові тварин усіх типологічних груп. Як відомо, кінцевим етапом анаеробного окиснення вуглеводів є відновлення пірувату до молочної кислоти (лактат), в якому роль транспортера електронів відіграє НАДН.

При цьому, в артеріальній крові у тварин СВР типу ВНД не відмічали зменшення вмісту пірувату на дію нітратного навантаження. Можливо, відносна сталість вмісту піровиноградної кислоти вказує на незначні порушення в циклі трикарбонових кислот у тварин СВР типу ВНД. Це свідчить про значні енергетичні резерви, які мобілізуються під час хімічного стресу. Подібні висновки за результатами досліджень зроблені деякими авторами [128, 273].

Збільшення у венозній та артеріальній крові тварин СВІ, СН і С типів вмісту пірувату у крові корів, очевидно є результатом зростання дефіциту кисню в організмі. Це викликає поступове гальмування циклу трикарбонових кислот в мітохондріях за аеробних умов. За цих же умов в цитоплазмі відбувається гліколіз.

Як правило, всі фактори, що ведуть до підвищення рівня молочної кислоти в крові, призводять до підвищення в ній піровиноградної кислоти. Тому гіперглікемія та підвищення рівня пірувату характерні для стресових станів у стадію тривоги, що протікає за обов'язкової участі ендокринної системи [273, 353].

Відомо, що сукцинатдегідрогеназа відноситься до флавінових ферментів циклу трикарбонових кислот. Вона локалізується на внутрішній мембрані мітохондрій. Цей фермент за участі коферменту ФАД каталізує окиснення янтарної кислоти і містить Fe-S центри, що беруть участь у здійснені каталітичного процесу. Тому, на нашу думку, зниження активності цього ферменту в крові яремної вени і аорти пояснюється тим, що при викликаному нітрат-іонами хімічному стресі, в процесі відновлення нітратів до аміаку в рубці жуйних утворюються нітрит (NO_2), гідроксиламін (NH_2OH), а також підвищується вміст окису азоту (NO) [273, 353]. Ці продукти перетворення нітратів взаємодіють з феровмісним ензимом – сукцинатдегідрогеназою. Внаслідок цього не тільки змінюється заряд в молекулі ферменту, але активні центри цього білка. Тому відбувається зниження його активності у крові яремної вени і аорти.

Позитивна артеріовенозна різниця вказує на те, що при дії нітратного стресора органи голови використовують сукцинатдегідрогеназу із крові, що притікає.

Можна вважати, що тварини СВР типу ВНД мають більш високу чутливість інтерорецепторів, які забезпечують функціональні структури кори головного мозку для всіх органів і тканин і підтримують рівновагу

симпатичної і парасимпатичної нервової системи у тварин цієї типологічної групи. Це узгоджується з результатами досліджень С.В. Вальциферової [49].

Таким чином, проведені нами дослідження дали можливість встановити вплив типологічних особливостей ВНД на метаболічні процеси у великої рогатої худоби нормі та під дією нітратного стрес-фактора, а саме – сили, врівноваженості і рухливості процесів збудження і гальмування в корі головного мозку.

Оскільки найбільш значимі зміни в обміні речовин при впливі нітратного стрес-фактора були встановлені в організмі тварин С та СН типів нервової системи, можна припустити, що у цих тварин менші можливості регуляторних механізмів щодо підтримання гомеостаз при дії стресора, ніж у тварин сильних врівноважених типів.

Зовнішній вплив подразнюючого фактору викликає аферентний потік імпульсів відповідної сили та інтенсивності. Досягнувши стовбура головного мозку та кори, цей потік імпульсів викликає адаптаційні зміни функціонування організму. Аферентація від зовнішніх факторів при значній силі власних нервових процесів не створює великого впливу, і навпаки, при невеликій силі власних нервових процесів аферентація від зовнішніх факторів буде викликати дуже суттєві зміни у функціонуванні нервової системи, ніж при значній силі власних нервових процесів.

У схемі, запропонованій Г. Сельє, в одному із напрямків дії глюкокортикоїдів при стресі включені тимус та клітини організму [342, 343]. Під впливом симпатичної нервової системи після дії стресора спочатку виникають зміни клітинного складу червного кісткового мозку [59, 130].

Катехоламіни активно включаються в процеси адаптації при дії різних стрес-факторів, виконуючи дуже значну функцію у розвитку неспецифічних реакцій, а також активації симпато-адреналової та гіпоталамо-гіпофізарної систем [95, 130, 186, 187, 271, 291].

Залежно від типологічних особливостей вищої нервової діяльності можлива різна реакція системи крові тварин, тому що вона опосередкована станом медіаторних систем [66, 377], які знаходяться в основі нервових та гуморальних впливів і володіють різноманітними регуляторними функціями та забезпечують пускові механізми біологічних реакцій в організмі [468].

Після зміни умов утримання спостерігається лейкоцитоз, який може бути спричинений позитивною індукцією кори та підкоркових центрів безумовної лейкоцитарної реакції [80].

Лізосомальні ферменти нейтрофілів здатні активувати системи зсідання крові, фібринолізу, кініногенезу та комплементу [13, 46, 519, 531].

Проникність лізосомальних мембран знаходиться під контролем нервової системи і може регулюватись як симпатичними, так і парасимпатичними медіаторами [66, 274].

Тварини С типу є більш чутливими в тому, що для зміни функціонального стану ділянок кори головного мозку їм необхідна менша інтенсивність аферентації. Але тварини СВР типу володіють здатністю

ефективно функціонувати при більш високій силі та інтенсивності зовнішнього подразника, що підтверджується даними літератури про продуктивність тварин з різними типами ВНД [153, 154, 217, 256], здатність їх до адаптації [35, 158, 292].

Показник "протромбіновий час" характеризує зовнішній шлях утворення активної протромбінази. Тут беруть участь тканинна рідина, плазматичні фактори V, VII, X та Ca2+. При контакті крові з клітинами, що експресують тканинний фактор, фактор VII плазми з високою афінністю зв'язується із тканинним фактором. Створений комплекс значно підвищує чутливість фактора VII до протеолітичної активації активними формами факторів X та IX, а також в результаті аутоактивації [66, 179, 354].

При високій активності факторів протромбінового комплексу зменшується час створення згустку при введенні тканинного тромбопластину у реакцію. Його максимальне зменшення відбулося на 2-гу добу після зміни умов утримання встановлене у тварин С типу ВНД. Це вказує на високу інтенсивність стресової реакції. Така картина співпадає з повідомленями в літературі про те, що для тварини слабких типів ВНД притаманний самий низький поріг чутливості. Суттєві зміни відбулися у тварин СН типу, на 29,7% у порівняно з початковим станом. На нашу думку, це пояснюється значною силою нервових процесів при недосконалому механізмі регуляції. Несуттєві зміни цього показника відбулись в групах сильних врівноважених типів. Відомо, що при введенні адреналіну зсідання крові прискорюється майже вдвічі [291, 337, 464, 533]. Наші дослідження узгоджується з цими даними. Протромбіновий час зменшувався на 29% у тварин СН та С типів. В групах тварин сильних врівноважених типів зменшення протромбінового часу через добу становило 10%.

Таким чином активність факторів протромбінового комплексу в крові тварин СН та С типів була значно вищою порівняно із активністю комплексу в крові тварин сильних врівноважених типів. Можливо, що у тварин СН та С типів відбулась активація прокоагулянтних механізмів ендотелію. Це може спостерігатися при стресі внаслідок підвищення рівня перекисного окислення ліпідів мембран клітини [7, 274].

Оскільки найбільш суттєві зміни в обміні речовин при впливі нітратного стрес-фактора були встановлені в організмі тварин С та СН типів нервової системи, можна припустити, що у цих тварин менші можливості регуляторних механізмів підтримувати гомеостаз при дії стресора, ніж у тварин сильних врівноважених типів.

Один із важливих показників гемостазу – активований парціальний тромбопластиновий час (АПТЧ) залежить від усіх факторів зсідання крові, окрім VII та XIII. У цьому тесті реалізується цілий каскад реакцій, який включає прямі (послідовні), шунтуючі та прискорювані, наслідком чого є значне утворення тромбіну та полімеризаця фібрину. Швидкість процесу в таких складних системах визначається в основному швидкістю найповільнішої реакції. В тесті визначення АПТЧ такою є реципрокна

активація тромбіном фактора VII, яка ефективно інгібується комплексом антитромбін III-гепарин [120, 242].

Складові внутрішнього шляху зсідання, як і у крові починають взаємодіяти з контактної активації фактора XII та прекалікреїну. Зв'язування фактора XII з компонентами субендотеліального шару, активованими тромбоцитами, міцелами фосфоліпідів змінює його конформацію таким чином, що він стає надзвичайно чутливим до протеолітичної активації калікреїном. У комплексі з високомолекулярним кініногеном він підвищує активацію прекалікреїну, який потім може забезпечити додаткову активацію фактора XII [87].

У всіх типологічних групах спостерігали достовірне зниження показника АПТЧ на 2-гу добу після зміни умов утримання При цьому активується внутрішній шлях формування протромбіназної активності. Це є природним в нашому досліді, оскільки одним з факторів, що регулюють внутрішній шлях, є катехоламіни: адреналін і норадреналін.

У тварин із сильними процесами збудження та гальмування на 15-ту добу після зміни умов утримання показник АПТЧ підвищився. Різниця між показниками на 2-гу та 15-ту добу була високодостовірною ($p<0,01$). Це вказує на адаптацію до тварин зміни умов утримання. А саме – про меншу активацію внутрішнього шляху формування протромбіназної активності на 15-ту добу порівняно із 2-ю.

Різниця між показниками на початку досліду, до зміни умов утримання, та на 15-ту добу після зміни умов утримання була статистично достовірною у тварин із СВІ та С типом ВНД. Але корови СВІ типу показали збільшення показника АПТЧ, як і всі представники сильних типів, а тварини С типу – незначне зниження. Отже, тварини С типу ВНД за показником АПТЧ недостатньо адаптувалися до зміни умов утримання.

В крові тварин всіх типів ВНД формування протромбіназної активності здійснювалося переважно внутрішнім шляхом. Прискорення зсідання крові під впливом адреналіну визнається багатьма дослідниками [Маркасян]. В середньому по всіх типологічних групах показник зменшився на 27%. Але найсуттєвіше реагували на зміну умов утримання внутрішнім шляхом формування протромбіназної активності тварини СВР та СВІ типів. Меншою мірою – тварини С типу ВНД – (на 28 %), мінімальні зміни протромбіназної активності спостерігали в крові тварин СН типу – лише на 16%.

Зовнішній шлях характеризувала зміна активності протромбінази зсідання крові. Загалом по всіх типологічних групах вона становила 21,3%. Максимальні зміни відбулася в крові тварин С типу – на 33,3%. У тварин СН типу різниця з вихідним показника типу зміна становила 29,7%, а у тварин сильних врівноважених типів спостерігали мінімальні зміни зовнішнього шляху формування протромбіназної активності: 13,3% у тварин інертного типу і 8,8% – у корів рухливого типу ВНД. Це вказує на те, що ендотеліоцити судин тварин С та СН типів виділяють найбільшу кількість тканинного тромбопластину. Введення в реакційну суміш готового тромбіну ззовні

блокує перші дві фази зсідання крові, фізіологічна сутність яких зводиться власне до утворення тромбіну. Це дозволяє співвідносити результати дослідження з фазою фібриноутворення. Остання залежить від концентрації фібриногену та активності антикоагулянтів, головним чином антитромбінів в плазмі крові [89, 274].

Найвищу активність прокоагулянтного потенціалу на 2-гу добу після зміни умов утримання спостерігали у тварин С та СН типів. Це вказує на максимальну активацію системи підтримання агрегатного стану крові тварин цих типологічних груп на фазі фібриноутворення. Мінімальні зміни даного показника були у тварин СВР типу. Це узгоджується з результатами підрахунку кількості лейкоцитів на 2-гу добу після зміни умов утримання.

Між вмістом гепарину та толерантністю до нього плазми існує висока обернено-пропозиціона залежність. Нерівномірне зменшення часу толерантності плазми до гепарину у тварин різних груп на 2 добу після зміни умов утримання свідчить про відмінності в функціонуванні антикоагулянтної ланки системи підтримання агрегатного стану крові. Дуже незначні зміни відбулися в крові тварин СВР та СВІ типів – відповідно на 10,9% та 6,3%. У крові тварин С типу час зсідання в тесті “толерантність плазми до гепарину” зменшився на 17,2%, а тварин СН типу ВНД – на 22,2%. Це свідчить, про більш нтенсивну активацію антикоагулянтної ланки системи підтримки агрегатного стану крові в організмі тварин СВІ та СВР типів ВНД. Виділення гепарину в циркулюючу кров впливає на структури ЦНС, які регулюють систему підтримання агрегатного стану крові. Рефлекторні механізми регуляції системи зсідання крові вивчалися багатьма дослідниками [46, 89, 274]. Характер зрушень даної системи визначається зоною подразнення рецепторів, силою впливу, вихідним станом системи підтримання агрегатного стану крові, функціональною активністю ЦНС. Так, було показано, що рівень гепарину в крові збільшується при подразненні рецепторів тканини щитоподібної залози [92], судинної стінки [65, 146]. Переважання збудливих процесів в корі головного мозку внаслідок впливу кофеїну та виключення холінергічних структур ретикулярної формації призводить до інверсії реакцій-відповідей і зниження вмісту гепарину [46, 193].

В літературі повідомляється, що систему зсідання крові регулюють вищі відділи ЦНС. Тварини сильних типів показали найвищий ступінь напруження на всіх ланках процесу зсідання крові, що характеризує їх як системи з високою надійністю [7, 156, 157, 274, 331].

Гіпоталамус як вищий центр автономної нервової системи також впливає на процеси зсідання крові [3, 288, 377]. Тут існують гістамінореактивні, адренергічні та холінергічні структури, що впливають на підтримання стабільності внутрішнього середовища, в тому числі і агрегатного стану крові [31, 207, 231]. Доведене значення ретикулярної формації стовбура мозку та неокортексу в регуляції процесів зсідання крові [22, 274]. Необхідною зв’язуючою ланкою між підкорковими утвореннями та корою головного мозку є гіпокамп [232]. Гепарин, впливаючи на судинні

рецептори, збільшує швидкочастотні коливання і змінює функціональний стан гіпоталамуса та інших відділів ЦНС, які чинять низхідні гальмівні впливи на систему зсідання крові [363]. При цьому гальмування гіпоталамуса приводить до гіпергепаринемії двома шляхами: через автономну нервову систему та через гуморальні механізми [316, 337, 377].

Відомо, що нервова система може впливати на систему підтримання агрегатного стану крові за декількома основними напрямками. Перший з них – перерозподіл крові. Депонування крові в печінці або селезінці, чи навпаки – викид її в судинне русло може змінити склад крові. Зміна кількості тромбоцитів відбувається адекватно до зміни інших формених елементів. Другий напрям – вплив на синтез факторів сідання крові та надходження їх в циркулюючу кров. Це вплив нервової системи на синтез та обмін білка, експериментально підтверджений багатьма дослідниками [291, 354].

Отримані результати свідчать, що у корів різних типів ВНД регуляторні механізми підтримки агрегатного стану крові функціонують з деякими особливостями. Як приклад, толерантність плазми до гепарину суттєво залежала від урівноваженості процесів збуждення та гальмування. А зміни таких показників, як протромбіновий, активований парціальний тромбопластиновий та тромбіновий час були тісно пов’язані із силою нервових процесів центральної нервової системи.

Досліджені нами імунологічні показники вказують на те, що хімічний стрес найяскравіше проявлявся у тварин С типу ВНД. А саме, титр природних антитіл був найнижчим саме у цих тварин, а різниця між тваринами С і СВР та, СВІ типів становила біля 46% ($p < 0,01$). Треба наголосити, що вірогідне зниження цього показника відбулося у корів саме С типу нервової системи.

Таким чином, зниження титру природних антитіл у крові корів С типу ВНД зумовлене, на наш погляд, зниженням умісту гамма-глобулінів і вказує на ослаблення неспецифічної резистентності організму дослідних тварин під впливом нітратного стресора [112].

Суттєві зміни виявлені з боку морфологічного складу крові, зокрема кількості клітин, що забезпечують специфічний захист організму. До них віднесені Т- і В-лімфоцити. Стосовно Т-лімфоцитів, то вони відіграють провідну роль у клітинному, трансплантаційному, протипухлинному і противірусному імунітеті, а В-лімфоцити значною мірою визначають стан гуморальної системи захисту. Основна функція цих клітин полягає в регуляції імунної відповіді. Відомо, що О-лімфоцити здатні здійснювати антитілозалежний, кілерний ефект, проте представлені вони переважно клітинами зниженою фізіологічною активністю, незрілими або старіючими, дефектними лімфоцитами або клітинами, що втратили рецептори чи містять заблоковані рецептори Т- і В-лімфоцитів [357, 397].

Результати наших досліджень показали, що найменша відносна кількість Т-лімфоцитів встановлена у крові тварин С типу ВНД. У інтактних тварин на відносну кількість Т-лімфоцитів впливала сила нервових процесів

кори головного мозку. Кількість клітин цієї популяції була найменшою у тварин С типу ВНД, і особливо порівнянно з особинами СВР типу ВНД. Різниця між ними становила 10% ($p<0,001$). Після застосування подразника нами виявлено вплив на відносну кількість Т-лімфоцитів чинила вплив переважно врівноваженість нервових процесів. Про це свідчить різниця величини данного показника між тварин СВР і СН типів ВНД на 3,7% ($p<0,001$). Після дії хімічного навантаження відносна кількість Т-лімфоцитів найменш істотно зменшувалась у тварин СН – на 7,5% ($p< 0,01$), а найбільше – в корів С типу ВНД – на 15,7% ($p< 0,001$) до вихідного стану.

Зменшення на 4,2 %, відносної кількості В-лімфоцитів після дії нітратного стрес-фактора відзначали в крові тварин СВР типу ВНД, а порівняно з коровами С типу – на 9,8% ($p<0,05$). На кількість цих клітин у крові впливали всі три основні характеристики функціонування кори головного мозку як до, так і після навантаження, але найбільш суттєвою була різниця між тваринами СВР та С типу – на 13%.

Наші експерименти довели, що під час хімічного стресу відносна кількість О-лімфоцитів зростає. Це слід розглядати як закономірну реакцією організму на дію хімічного стресора, тому що дані клітини функціонально малоактивні. Потрібно врахувати, що до та після дії стресора на цей показник в основному впливала сила та врівноваженість коркових процесів. Найвища відносна кількість О-лімфоцитів визначена в крові корів С типу, а найнижча – у крові тварин СВР типу ВНД. Надзвичайно суттєво різниця між особинами цих типів проявлялася після дії хімічного стресора (на 16 %, $p< 0,001$). Достовірно їх кількість збільшувалася у крові корів С типу на 13 % ($p< 0,001$) а порівняно з коровами СВР типу ВНД – на 8 % ($p< 0,001$).

Стосовно Т-лімфоцитів, то до дії хімічного стресора відносна кількість Т-хелперів була вищою у крові тварин СВР типу ВНД, особливо порівняно з коровами С типу – на 5,5%, ($p<0,01$). Після впливу стресора цей показник збільшувався. Так, різниця між тваринами СВР у порівнянні із С типу становила на 10,7% при ($p< 0,001$). На кількість Т-хелперів впливала ще й урівноваженість коркових процесів. Так, у тварин СВР у порівнянні з особинами СН тому різниця кількості цих клітин досягла 3,3% ($p<0,05$). Дуже суттєве зменшення відносної кількості Т-хелперів відбулося у крові тварин С типу ВНД – на 10 % ($p< 0,001$) а порівняно з їх кількістю у корів СВР типу ВНД – на 5,2% при ($p<0,01$). Найбільшу відносну кількість Т-супресорів встановили у крові тварин С типу. Незначне зменшення їх кількості було помічене у крові корів СВІ типу – на 8,70 %, і найбільше – у крові корів слабкого типу ВНД – (на 17 %, $p< 0,01$).

Стосовно відносної кількості Т-активних лімфоцитів, то вона була найменшою у крові тварин слабкого типу. Дуже суттєвою виявилася різниця у корів СВР і С типів ВНД – на 27 % ($p< 0,001$). Наголосимо також на значну різницю кількості цих клітин у корів СВР і С типу ВНД – на 12,8 %, $p< 0,05$.

Описані відмінності у реагуванні тварин, які належать до різних типів ВНД, на дію стрес-фактора пояснюються тим, що резистентність організму

та здатність пристосовуватися до зміни умов довкілля зумовлюється силою нервових процесів. Такі ж результати отримав В.В. Науменко [292], які встановили найважливішу здатність до адаптації у тварин із сильними корковими процесами.

Відомо, що Т- і В-лімфопенія лежить в основі зниження напруженості клітинного і гуморального імунітету. Встановлені нами зміни відносної кількості Т- і В-лімфоцитів у крові є причиною послаблення специфічного захисту організму тварин, оскільки ці клітини виконують центральну роль в організації імунної відповіді. Особливо яскраво ці зміни проявлялися у корів слабкого типу вищої нервової діяльності. Зниження відносної кількості Т-лімфоцитів та їх субпопуляцій активних Т-лімфоцитів, Т-супресорів, Т-хелперів вказує на пригнічення функціонального стану Т-системи імунітету. Активація бластоформації В-лімфоцитів у плазматичні клітини проходить частіше за участі Т-лімфоцитів. Отже, зниження відносної кількості Т-лімфоцитів приводить до зниження функціональної активності В-лімфоцитів та процесів антитілоутворення. Всі ці зміни стають причиною порушення реакцій, спрямованих на знешкодження антигена. Причому, ці порушення найбільш можливі у тварин С типу ВНД.

Зменшення кількості лімфоцитів у крові свідчить про пригнічення лімфопоезу. Причиною лімфопенії може бути збільшення вмісту глюкокортикоїдів у крові під впливом хімічного подразника. Імуносупресивна дія притаманна глюкокортикоїдним гормонам [357] повідомляється, що одним із механізмів стресорних порушень функціонування імунної системи є підвищення рівня глюкокортикоїдів, які є імунодепресантами. Встановлено високу чутливість Т-лімфоцитів до гіпоксії [285].

Таким чином, зменшення кількості функціонально важливих для специфічного захисту організму Т- і В-лімфоцитів є наслідком стресового навантаження на організм тварини. На вплив хімічного стресора тварини С типу ВНД відреагували суттєвими змінами гомеостазу. Це стало причиною зниження показників специфічної резистентності організму, а саме, відносної кількості Т- і В-лімфоцитів. Враховуючи високі адаптаційні можливості корів СВР типу ВНД до дії хімічного стрес-фактора, можна рекомендувати для промислового утримання, формування груп тварин саме з таким типом ВНД.

Кількість еритроцитів у крові тварин максимально зменшувалася на 2-гу добу після антигенного подразнення. Найбільш інтенсивне зменшення кількості еритроцитів встановлене у тварин слабкого типу ВНД – на 18 % ($p<0,001$). Причому, відновлення їх кількості до показників у вихідному стані здійснювалося найповільніше. Так, якщо у корів сильних типів відновлення відбулося на 7-му добу, то у С – на 28-му добу після подразнення. Оскільки зменшення кількості еритроцитів вказує на негативний вплив антигенного стресора на організм корів, значить то відповідно тварини С типу ВНД найбільше піддалися впливу стресора. На нашу думку, при дії подразника на

особливості у кількості еритроцитів у крові корів впливають сила і врівноваженість нервових процесів. Найбільш суттєво тут різнилися тварини СВІ типу і слабкого типів ВНД – на 15,5 % ($p<0,001$).

Кількість лейкоцитів у крові тварин всіх типів ВНД при антигенному навантаженні вірогідно збільшувалася, що свідчить про стимулюючий вплив антигена сибірки на лейкопоез. Це вказує на активізацію захисних механізмів організму тварини. Вірогідне збільшення кількості лейкоцитів встановлене у корів СВР типу ВНД – на 29,9 % ($p<0,01$,) в той час як у корів С типу кількість лейкоцитів збільшувалася не так інтенсивно – на 16 % ($p<0,001$). На різницю кількості лейкоцитів до та після антигенного навантаження впливали сила та врівноваженість нервових процесів. Дуже разючою різниця виявлялася після виливу біологічного подразника навантаження між коровами СВР та С типу ВНД – на 20,5 % ($p<0,001$).

Таким чином, у тварин зі С типом ВНД захисні сили організму активуються недостатньо швидко і не повною мірою.

Незалежно від типу ВНД після дії антигенна на організм тварин встановлено зниження вмісту гемоглобіну. Це вказує на вплив такого подразнення на еритропоез. Досить суттєві зміни встановлені у тварин С типу ВНД. Ці тварини реагували максимальним зниженням вмісту гемоглобіну - на 25 % ($p<0,001$), а в той час як коров СВР типу ВНД – на 12% ($p<0,001$). Зауважимо, що вміст гемоглобіну змінювався під впливом сили та врівноваженості нервових процесів. На це вказує різниця, виявлена між тваринами з різною силою та врівноваженістю нервових процесів. Найвищий вміст гемоглобіну був у крові тварин СВІ типу і суттєво відрізнявся від такого у корів С типу ВНД на 2-гу добу після дії стресора – на 17 % ($p<0,001$). Це свідчить про низьку стресостійкість корів С типу ВНД.

Зменшення вмісту гемоглобіну та кількості еритроцитів у крові корів після імунізації пояснюється зв’язуванням їх із імунними комплексами, що виводяться з організму, і подальшим руйнуванням [184].

Після впливу на організм антигенна вміст загального білка в крові тварин С типу зростав менш інтенсивно, ніж у тварин сильних типів ВНД. Так, у С – на 13,8 % ($p<0,001$), а у СВР – на 29,6 % ($p<0,001$). До антигенного подразнення на вміст загального білка у сироватці крові тварин впливали сила та врівноваженість нервових процесів. Найвищий вміст загального білка встановлений у крові тварин СН типу, які суттєво відрізнялися за цим показником від корів С типу, особливо на 14-ту добу після дії стресора – на 17,2 % ($p<0,001$).

Після дії біологічного подразника на організм корів також було виявлено, що вміст альбумінів вірогідно знижувався у особин С типу ВНД – на 10,7% ($p<0,05$). Тварини різних типологічних груп ВНД достовірно не відрізнялися між собою. Зниження вмісту альбумінів свідчить про зниження білок-синтезуючої функції печінки і детоксикаційних можливостей організму.

За умов антигенного навантаження вміст альфа-глобулінів найбільше підвищився у тварин СН типу нервової системи, особливо на 14-ту добу –

43,6 % ($p<0,001$), і у корів С типу ВНД - на 33,7 % ($p<0,001$) відносно початкового рівня. До дії стресора вміст альфа-глобулінів був майже однаковим у дослідних тварин різних типологічних груп. На 14-ту добу після дії стресора вміст цієї фракції різнився у тварин із різною силою нервових процесів, відрізнявся особливо в корів СН і С типів нервової системи, (на 22% при $p< 0,001$).

Стосовно вмісту бета-глобулінів, то у крові тварин він інтенсивно зростав у корів С типу на 7-му добу – на 34,8 % при $p<0,001$, а найбільше – у тварин СВР типу ВНД на 14-ту добу – на 46,7 % при $p< 0,001$. Суттєвої різниці за вмістом бета-глобулінів до введення антигену між тваринами різних типів нервової системи не виявлено. На 7-му й 14-ту добу після дії стресора помічені відмінності даного показника в корів з різною силою нервових процесів. Так, різниця вмісту бета-глобулінів у тварин СН типу і С типів ВНД вірогідна і становить 21,7 % (на 7-му), 18,5% (на 14-ту добу) .

У корів слабкого типу ВНД серед інших груп встановлене менш інтенсивне зростання рівня гамма-глобулінів – (19,66% при $p<0,001$) на відміну від тварин СВР типу, у яких вміст цієї фракції зріс на 35,4% $p<0,001$). Самий низький вміст гамма-глобулінів був у тварин С типу, різнилися з коровами СН типу ВНД. Різниця між ними становила 15 % ($p<0,05$).

Таким чином, активація синтезу білків на введення антигена сибірки свідчить про стимуляцію резистентності організму, особливо у корів СН типу ВНД. Вміст загального білка та його фракцій у тварин С типу зростав мало, значить і захисні механізми організму активувались несуттєво.

Вміст білка та його фракцій після вакцинації проти сибірки досліджувався [14] і був встановлений такий же результат, як і в наших експериментах. Антигенне подразнення стимулює утворення білків. Збільшення кількості загального білка відбувалося за рахунок вірогідного росту рівня альфа-, бета- і гамма-глобулінів. Це вказує на підвищення резистентності організму тварин після імунізації.

При дії на організм антигена титр природних антитіл був найвищим у крові тварин сильних типів, але тільки в корів СВР типу ВНД ми встановили вірогідне його зростання. Ці антитіла завжди є в сироватці крові й виконують захисну функцію, але на введення антигена сибірки відповідно до результатів наших досліджень вони синтезуються в невеликій кількості. Особливо це помітно у тварин зі слабкими корковими процесами.

За результатами наших досліджень стало відомо, що за умови дії біологічного подразника відносна кількість Т-лімфоцитів у крові корів сильних типів максимально збільшувалася на 7-му добу після вакцинації, зокрема у СН – на 27,7 % ($p<0,001$). У С типу ВНД ріст кількості цих клітин спостерігали тільки на 14-ту добу –на 9,5% ($p<0,01$). Слід відмітити, що на відносну кількість Т-лімфоцитів у дослідних тварин впливала сила нервових процесів. Це підтверджується тим, що на 7-му добу найбільша різниця у відносній кількості Т-лімфоцитів була між тваринами СН і С типу ВНД. Вона

становила 28,2% при p<0,001. Звідси можна зробити висновок, що на введення антигена клітинний імунітет найактивніше стимулюється в корів СН типу, і зовсім не суттєво у тварин С типу нервової системи.

Відносна кількість В-лімфоцитів після дії антигенного подразника була максимальною також у тварин сильних типів ВНД. Так, на 28-му добу після вакцинації у особин СН типу зросла на 59,6 % (p<0,001), а у крові С типу ВНД на 14-ту добу підвищення становило на 24,7 % (p<0,01). На різницю відносної кількості В-лімфоцитів у крові до антигенного подразнення впливали сила та врівноваженість процесів збудження і гальмування у корі великих півкуль головного мозку. Ця відмінність була найяскравішою між тваринами СВР типу та С типу, особливо на 28-му добу після подразнення – 49,7 % (p<0,001). У тварин С типу ВНД утворювались дуже повільно клітини, відповідальні за гуморальний імунітет, точніше за антитілоутворення.

Стосовно відносної кількості О-лімфоцитів, то вона зменшувалася, причому максимально у тварин сильних типів – на 28-му добу, а у слабкого типу ВНД – на 14-ту добу після вакцинації. У крові корів СВР типу їх відносна кількість зменшувалася дуже інтенсивно – на 51,4 % (p<0,001), а С типу ВНД – тільки на 17,2 % (p<0,001). Зменшення відносної кількості О-лімфоцитів у відповідь на введення антигену є зрозумілим, тому що вони фізіологічно малоактивні або взагалі не здатні здійснювати імунологічну відповідь. Найбільшу їх кількість мали корови С типу ВНД. На 28-му добу відносна кількість О-лімфоцитів залежала від сили основних нервових процесів. Суттєво за кількістю цих клітин відрізнялися тварини СВР і С типів ВНД – на 48,7 % при p<0,001.

Відносна кількість Т-хелперів максимально зростала на 2-гу добу після впливу стресора у тварин усіх типологічних груп, але в крові представників сильних типів кількість їх зростала суттєво – на 47 % (p<0,001). Для порівняння: у тварин С типу ВНД збільшення становило 31,9 % при p<0,001. У тварин цього типу ВНД відносна кількість Т-хелперів була найвищою. Найбільшу різницю даного показника спостерігали між коровами СН і С типів ВНД на 2-гу добу після атигенного подразнення – 29,2 % (p<0,001). Відомо, що Т-хелпери сприяють перетворенню В-лімфоцитів у антитілопродукуючі клітини, тому в корів С типу ВНД антитіла синтезувалися слабше.

На початку дії антигена, (2-га доба після введення вакцини) спостерігали максимальне зниження відносної кількості Т-супресорів. На нашу думку це пов’язано із впливом сили нервових процесів у корі мозку. Відносна кількість Т-супресорів у крові корів СН типу зменшувалася дуже суттєво – на 50,6 % (p<0,001), а у тварин С типу ВНД – тільки на 11,2 % (p<0,001). Вірогідна різниця за відносною кількістю Т-супресорів між тваринами всіх сильних і слабкого типів нервової системи встановлена тільки на 2-гу добу. Також помічено, що за цим показником корови СН і С типів відрізнялися найбільше – на 45,8 % (p<0,001). З літератури відомо, що Т-супресори попереджають та пригнічують імунну відповідь. Саме тому стає

зрозумілим, що у корів С типу нервової системи проліферація та диференціація В-лімфоцитів, а значить і продукція антитіл сповільнені [24].

У тварин усіх типологічних груп відносна кількість Т-активних лімфоцитів максимально збільшувалася на 2-гу добу. Дуже суттєво –у крові тварин СВІ типу (на 40,2 % при $p<0,001$), а у корів С типу ВНД змін майже не було. Відносна кількість Т-активних лімфоцитів у крові корів до вакцинації залежала від сили нервових процесів збудження та гальмування. Найбільша різниця встановлена між тваринами СН і С типу ВНД – на 42,1 % ($p<0,01$). Таку ж картину спостерігали й на 2-гу добу після подразнення – на 43,57 % при $p<0,01$. Як відомо, Т-активні лімфоцити розпізнають та знешкоджують клітини, на поверхні яких знаходяться антигени. Тому можна припустити, що знешкодження чужорідних для організму тіл у тварин слабкого типу ВНД відбувається досить повільно.

Отже, можна вважати, що імунологічні реакції значною мірою залежать від типу ВНД. Так, після антигенного подразнення організму відносна кількість Т- і В-лімфоцитів у крові тварин збільшувалася. Це вказує на активну імунну відповідь організму піддослідних тварин усіх типологічних груп при дії біологічного стрес-фактора. У корів слабкого типу ВНД така відповідь виявилася дуже слабкою, а значить ідентифікація, знешкодження антигена та синтез специфічних антитіл у організмі цих тварин проходили повільно і не в повному обсязі.

Залежно від перебігу імунобіологічних реакцій і типу нервової системи дуже помітно проявлялася реакція організму на дію незвичайних для нього подразників, які виводять нервову систему зі стану фізіологічної рівноваги (вплив антигена, чужорідного білка, лікарського препарату, кормової добавки та інше). Тип нервової системи в основному здійснює значний, часто вирішальний вплив на перебіг інфекційного процесу і його кінцевий результат [38, 69, 188, 397].

Подібно до цього нервова система і її вищий відділ – кора головного мозку обумовлюють продуктивність тварин, зокрема молочну [190, 194, 198, 206, 292, 341].

Молочна продуктивність тварин є інтегральним показником інтенсивності лактаційної функції, оскільки в її забезпеченні, як і в забезпеченні життєдіяльності організму, беруть участь практично всі органи та системи організму [204, 218, 302, 379, 426, 427].

Процес інтеграції в діяльності організму як єдиного цілого відбувається в корі головного мозку на основі підкоркових представництв від окремих органів, тому в період лактації всі сторони цієї діяльності приведені до гармонічного підпорядкування загальним інтересам і направлені на забезпечення лактаційної функції [61, 62, 111, 298, 436].

Завдяки умовним реакціям, що постійно утворюються на виведення і секрецію молока, і здійсненню кортикального аналізу та синтезу зв’язаних з даними процесами подразнень удосконалюється зв’язок діяльності молочної

залози з умовами існування організму. Тому, основна роль тут належить особливостям вищої нервової діяльності тварин [125].

Типологічні особливості нервової системи визначають реактивність організму до умов існування, стресостійкість та адаптаційні можливості і відіграють вирішальну роль у забезпеченні відповідного рівня продуктивності [121, 128].

Це підтверджується нашими дослідженнями. Встановлений прямий зв'язок між силою нервових процесів і молочною продуктивністю. Найвищі надої протягом перших 90 днів лактації були у корів СВР типу ВНД. Молочна продуктивність у них була вищою ніж у корів усіх інших типологічних груп, у середньому на 28,4 % ($p<0,001$) [168].

Ці наші експериментальні дані узгоджуються з повідомленнями Е.П. Кокоріної та інших дослідників [35, 195, 198, 239, 304] про те, що під час машинного доїння рефлекс молоковіддачі проявлявся найбільш яскраво і був близький до потенційно можливого рівня у корів СВР типу нервової системи. Продуктивність тварин С типу ВНД дула найменшою. Корови СН та СВІ типів по продуктивності займали проміжне положення.

Тварини сильних типів нервової системи після отелення мали вірогідно вищу масу тіла порівняно з представниками С типу. Це, також може бути суттєвим аргументом, що забезпечує більш високі надої в корів із сильними нервовими процесами [88, 218, 484].

У динаміці дослідного періоду встановлено, що в перші місяці лактації, для яких характерні максимальні надої, маса тіла у корів знижувалася. Такі ж результати були отримані іншими авторами в дослідах на коровах англерских [399], тагільської [338], голштинської [117], холмогорської [213], симентальської [344], та чорно-рябої [183] порід старших вікових груп [195, 243, 476].

Зниження маси тіла в корів у період інтенсивної лактації, на нашу думку, пов'язане з тим, що їм притаманний негативний баланс енергії, що компенсується за рахунок внутрішніх резервів, сформованих у період сухостою [303, 409, 410, 424, 466, 510]. У підшкірній жировій тканині гальмується ліпогенез і посилюється розпад депонованих у ній тригліцеридів, які транспортуються мобільними ліпопротеїдними комплексами до молочної залози. Також існують дані про зниження маси скелетних м'язів за рахунок зниження інтенсивності синтезу та посилення розпаду м'язових білків до амінокислот які використовуються для синтезу молока [64, 322, 404, 421, 443]. Цим, очевидно, можна пояснити помічений нами ефект зниження маси тіла корів.

Установлено, що від типологічних особливостей нервової системи залежать рівень енергетичних процесів та їх спрямованість в організмі тварин. Так, у перші місяці лактації тварини СВР типу ВНД найбільше втрачали у живій масі. Така ж тенденція, але менш виражена, була у представників СВІ та СН типів ВНД, а корови слабкого типу відзначалися дуже малою втратою живої маси тіла.

За даними літературних джерел відомо, що мобілізація тканинної енергії у корів відбувається на тлі низького рівня в крові глюкози, незамінних амінокислот та інсуліну, відносно високого рівня деяких лактогенних гомонів [480]. За умови зниження секреції інсуліну [56, 425], на початку лактації створюється менш сприятлива ситуація для синтезу і переестерифікації жирних кислот у жировій тканині, що стає причиною посилення в ній ліполізу [248, 286, 296, 315,].

Секреторна функція клітин молочної залози контролюється системою, яка координує баланс між швидкістю припливу субстратів і темпом макромолекулярних синтезів і забезпечує зрівноваженість метаболічних перетворень. Вивчення цієї системи, які проводились в останній час, дають підставу зазначити, що фактори біосинтезу компонентів молока мають кількісну природу їх утворення відбувається залежно від кількісного співвідношення концентрацій та інших показників [389, 390, 426, 474, 475, 476].

За літературними данними, до 90 % білків молока синтезуються за рахунок вільних амінокислот, що надходять в молочну залозу у складі крові [456, 527]. Молочна залоза тварин поглинає досить різні кількості окремих амінокислот із крові як за абсолютною величиною, так і відносно їх вмісту в артеріальній крові [417]. Поглинання незамінних амінокислот корелює з кількісним вмістом їх в білках молока, а замінні амінокислоти поглинаються в кількості якої недостатньо для синтезу білків молока. В надлишкових кількостях можуть адсорбуватися цистин, цистеїн та гліцин. У випадку недостачі деяких замінних амінокислот це компенсується їх синтезом у молочній залозі з ацетату, бутирату, пропіонату, глюкози та фруктози з використанням амонійного азоту [280, 461, 463, 511]. Деяка частина замінних амінокислот утворюється завдяки трансамінуванню [455] з амінокислот, що надходять великих кількостях. При цьому використовується орнітин і цитрулін, відсоток поглинання яких молочною залозою є досить суттєвим. Також, у синтезі білків молока використовується від 40% до 60% амінокислот синтезованих у самій молочній залозі [465, 491, 492, 493].

Через плазматичні мембрани клітин транспортування амінокислот здійснюється з використанням енергії білковими транспортерами, кількість молекул яких і їхня спорідненість до субстрату регулюються керуючими системами клітини, які чутливі до варіацій внутрішньоклітинної концентрації конкретних амінокислот [405, 424, 426, 447, 473, 486, 488, 530, 535, 537].

Тому, більшість систем транспорту амінокислот у звичайних умовах функціонує у концентраціях, трохи нижщих стосовно відповідних значень [418, 421, 434, 442, 446, 476, 496, 513,514], і тому можна думати, що стале підвищення концентрації збалансованої суміші амінокислот у крові, що притікає до молочної залози, супроводжується збільшенням їх внутрішньоклітинної концентрації. В експериментах in vitro, при помірному підвищенні концентрації амінокислот у середовищі приводило до збільшення швидкості синтезу білків молока, і це корелювало з внутрішньоклітинною

концентрацією амінокислот [449, 458, 513, 523, 526]. Але, є дані дослідів з введенням сумішей амінокислот внутрівенно або у тонкий кишечник і прицьому спостерігали нелінійну залежність продукції молочного білка від рівню амінокислот у притікаючої крові [449, 474, 505].

При зміні внутрішньоклітинної концентрації вільних амінокислот за умов різній функціональній активності секреторних клітин частина амінокислот перетворюється й окислюється до вуглекислого газу, забезпечуючи заповнення фонду енергетичних еквівалентів, і становить приблизно15-20% від загального поглинання їх із крові, але ця частка зростає якщо кількість амінокислот перевищує потребу необхідну для синтезу білків [389, 471].

Аналізуючи вплив типологічних особливостей нервової системи на рівень інсуліну в крові тварин встановили, що концентрація цього гормону негативно корелює з показниками основних властивостей нервової діяльності, причому найбільш вірогідна залежність установлена із силою нервових процесів ($r = -0,50$ при $p<0,05$). Таку ж тенденцію відмічали й за концентрацією глюкози в крові корів. Встановлено, що найвищий вміст глюкози мали тварини зі слабкими кортикальними процесами. Це може пояснювати більш суттєве зниження живої маси тіла тварини протягом дослідного періоду у корів сильних типів нервової системи.

За концепцією І.І. Грачова, ділянки кори головного мозку, що безпосередньо пов’язані з регуляцією діяльності молочної залози, є компонентами єдиного лактаційного центру. Завдяки наявності коркового представництва лактаційного центру та його умовно-рефлекторної діяльності самі віддалені, що здавалось би, не мають ніякого відношення до лактації, подразники зовнішні, також і внутрішні, можуть стати умовними сигналами, які впливають на секрецію і виведення молока [84, 85].

При дослідженні електричної активності мозку та її зв’язку з проявами лактаційної домінанти була встановлена різниця у розподілі домінуючих ритмів між групами корів різних типів вищої нервової діяльності. Для корів із сильними нервовими процесами домінуючим в ЕЕГ був α-ритм. Діапазон спектру домінуючих частот у ЕЕГ корів С типу ВНД знаходився в ділянці β-ритму. Вплив сили нервових процесів на альфа- ($\eta = 65$ при $p<0,001$) і бета-ритм ($\eta = 69$ при $p<0,001$) підтверджує про різний рівень функціонального стану нервової системи у корів сильних і слабкого типів ВНД. Це, очевидно, і визначає прояви домінанти лактації у корів, що також підтверджує встановлений зв'язок між молочною продуктивністю і силою нервових процесів.

В аналізі фізіологічної природи виявлених особливостей ЕЕГ у представників різних типологічних груп, необхідно детально зупинитися на виявлених раніше закономірностях формування сумарної електричної активності головного мозку в онтогенезі і при різних функціональних станах нервової системи.

Наприклад, α-ритм починає з'являтися у великої рогатої худоби вже з 2-го тижня життя. Після 6-го тижня встановлене його суттєве зростання в потиличній ділянці черепу [539]. Для людей характерно те, що α-ритм стає чітко вираженим у 8 – 10 років. У період функціональної зрілості нервових структур і кінцевого формування нормальної ЕЕГ в 12 – 17 років α-ритм стає домінуючим. У зрілому віці зменшення α-індексу в ЕЕГ досліджуваних спостерігається під час умовно-орієнтувальної реакції, емоційного напруження, розвитку у них відчуття страху тощо [122, 422].

Можливо, типологічні відмінності ЕЕГ тварин пов'язані з тим, що висока чутливість представників С типу дозволяє їм сприймати дуже низькі за інтенсивністю сигнали, які лежать нижче порогу відчуття особин сильного типу ВНД. У них коркова діяльність перебуває в стані підвищеної активації. З цього стає зрозумілим, чому в наших дослідженнях та експериментах інших авторів для корів із низькою молочною продуктивністю характер біострумів зміщений у бік β-ритму, а у високопродуктивних – в бік α-хвиль і більш повільних ритмів [72, 73].

Також у літературі зустрічається припущення про те, що характер ЕЕГ обумовлений індивідуальними особливостями ВНД корів. Але лише в наших експериментах висунута гіпотеза знайшла повне підтвердження. Це дало можливість розробити спосіб визначення типологічних особливостей ВНД великої рогатої худоби за показниками біострумів головного мозку (Деклараційний патент України на корисну модель № 16028) [97].

Взаємозв'язок і цілісність функцій різних систем організму тварин обумовлена нервовими і гормональними факторами регуляції. Відповідно до поглядів сучасної теорії регуляції лактації вони становлять єдиний нейроендокринний механізм. Програма дії, сформована в центральній нервовій системі надходить до секреторного апарату молочної залози, у вигляді потоку імпульсів нервовими волокнами та гуморальним шляхом [4, 12, 19, 44, 102, 324].

Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності тварини значною мірою залежить від того, наскільки оптимальним буде також спадково обумовлений специфічний гормональний статус організму – кількість і співвідношення гормонів у крові, що забезпечують лактацію [43, 51, 180, 301, 328, 403].

Нашими дослідженнями підтверджується досить тісний взаємозв'язок між типологічними особливостями процесів в корі головного мозку та ендокринним статусом корів [167, 171, 217, 218].

Надзвичайно велике значення для стимуляції синтетичних процесів в епітеліальних клітинах молочної залози належить гормонам щитоподібної залози. Ці гормони беруть участь у регуляції багатьох обмінних процесів, впливаючи на продукцію й активність численних ферментів, деяких гормонів, а також у перетворенні органічних речовин в організмі тварин [63, 219, 317, 400].

Виділення гормонів щитоподібної залози стимулюється ТТГ, який синтезується аденогіпофізом. Тиреотропний гормон зв'язується з цитоплазматичними рецепторами епітеліальних клітин щитоподібної залози і сприяє утворенню T_4. Ми встановили, що у корів із сильними нервовими процесами існує тенденція до підвищення концентрації ТТГ [271].

У літературних джерелах повідомляється, що функціональна активність щитоподібної залози значно вища у корів з високою молочною продуктивністю. Хірургічне видалення щитоподібної залози або фармакологічне виключення її функції викликає зниження надою і жирності молока, а введення тваринам тироксину або ж припинення згодовування інгібіторів гормонів щитоподібної залози приводить до відновлення надою і продукції молочного жиру і білка [119, 121, 360, 362, 400].

Проведений нами кореляційний аналіз, виявив вірогідно позитивний зв'язок концентрації тиреоїдних гормонів з добовими надоями. Така ж залежність у корів-первісток була встановлена іншими авторами [14, 49, 279, 536]. На противагу цьому деякі дослідники вказують на негативний зв'язок показників молочної продуктивності з концентрацією T_4 у крові [352, 249, 543]. Можна вважати, що причиною такого протиріччя є недостатнє врахування впливу індивідуальних особливостей тварин і умов утримування та експлуатації [49, 518].

Отримані нами дані показували, що у корів із сильними нервовими процесами концентрація гормонів щитоподібної залози вища відносно корів зі слабкими нервовими процесами. Особливо значно різнилися ці показники у корів СВР та С типів ВНД. У перших концентрація T_4 і T_3 в крові була вірогідно вищою відповідно на 18 % і 22 %.

На нашу думку позитивна кореляція між концентрацією T_4 в крові та силою ($r = 0,60$, $p<0,05$) і рухливістю ($r = 0,59$, $p<0,05$) нервових процесів є взаємообумовленою. Функціональна активність і структурна організація залоз внутрішньої секреції знаходиться під контролем і постійним регулюючою дією кори великих півкуль головного мозку. А тиреоїдні гормони і прямо і опосередковано впливають на стан центральної нервової системи, вищу нервову діяльність та автономні функції організму [6, 82, 119, 219, 532].

Різниця концентрації T_3 в крові тварин СВР і С типів ВНД можливо свідчить про те, що в організмі корів із сильними корковими процесами процес дейодування T_4 до T_3 проходить інтенсивніше. Це має важливе значення для організму, оскільки біологічна активність T_3 у 5 – 10 разів вища, ніж T_4. Тому 50 % активності тиреоїдних гормонів крові припадає на T_3, незважаючи на його низьку концентрацію [85, 400].

На підставі аналізу літературних джерел і наших досліджень можна зробити висновок, що у корів сильних типів ВНД з високим ступенем вірогідності були вищими надої та вміст жиру і білка в молоці. Це мабуть обумовлено більшою активністю щитоподібної залози, гормони якої поряд з

іншими лактогенними гормонами забезпечують особливе лактаційне налаштування організму тварини.

РОЗДІЛ 4

ПІДСУМКИ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Обговорення результатів

Вища нервова діяльність являє собою складну сукупність різних видів і ступенів тимчасових зв'язків, що постійно виникають і гальмуються в процесі життєдіяльності організму. Формування простих і складних комбінацій зв'язків на основі безумовних рефлексів і на підставі раніше вироблених умовних здійснюється безупинно і являє собою процес нагромадження життєвого індивідуального досвіду. Рівень аналітико-синтетичної діяльності мозку вищих тварин достатній, щоб забезпечити: формування складних систем тимчасових зв'язків на підставі наявних і залишкових процесів, „перенесення" вироблених умовних рефлексів з однієї ситуації в іншу, існування механізмів комбінації і перекомбінації наявних тимчасових зв'язків та ті, що формуються в конкретний момент під впливом сигналів зовнішнього та внутрішнього середовища [31].

Вища нервова діяльність детермінована, тобто не може виникнути без причин, вона завжди пов'язана із структурою та спрямована на аналіз – дроблення зовнішнього і внутрішнього середовища організму, а також на синтез – об'єднання елементів цього середовища. Вища нервова діяльність інтегрує діяльність цілісного організму в конкретних умовах середовища, визначаючи його поведінку [105].

При дослідженні умовнорефлекторної діяльності корів встановлені різні ступені прояву сили, врівноваженості та рухливості нервових процесів тварин, на основі чого, згідно класифікації І.П.Павлова [147], формуються типи ВНД [93, 98, 105]. Отримані нами дані при вивченні умовнорефлекторної діяльності корів свідчать про різний прояв сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів тварин, що знаходяться в однакових умовах утримання. У корів СВР типу ВНД сила нервових процесів становила 2,9±0,1 ум.од., врівноваженість – 2,7±0,2 ум.од., рухливість – 2,9±0,1 ум.од. Для тварин СВІ типу характерна сила нервових процесів 2,4±0,2 ум.од., врівноваженість – 2,3±0,2 ум.од., рухливість – 1,0±0,0 ум.од. У корів СН типу ВНД сила коркових процесів становила 2,3±0,2 ум.од., врівноваженість – 1,1±0,1 ум.од., рухливість – 1,4±0,3 ум.од. Для корів слабкого типу показники умовнорефлекторної діяльності становили: сила – 1,0±0,0 ум.од., врівноваженість та рухливість – 1,4±0,3 ум.од.

Секреторна діяльність молочної залози тісно пов'язана з усіма основними функціональними системами організму, в першу чергу травною, серцево-судинною та дихальною. Чим інтенсивніша синтетична робота молочної залози, тим більше напруження необхідно від усіх систем організму, що функціонально пов'язані з лактацією. Для прояву максимальної продуктивності тварин,

необхідні відповідні умови зовнішнього середовища: достатня кількість попередників молока, тобто повноцінна годівля; регулярне та достатньо повне звільнення молочної залози під час доїння. Завдяки кортикальному аналізу і синтезу подразників зовнішнього та внутрішнього середовища, формуються зв'язки молочної залози з середовищем на протязі лактації. Рівень молочної продуктивності, таким чином, є інтегральним показником діяльності організму в цілому.

Тип нервової системи, визначає стійкість організму до впливу зовнішнього середовища, його адаптаційні можливості та відіграє вирішальну роль у забезпеченні високого рівня продуктивності. Найбільш детально взаємозв'язок типу нервової системи з молочною продуктивністю були досліджені Е.П. Кокоріною [93, 98, 99, 105].

У наших дослідженнях вищі добові надої отримано від корів СВР типу ВНД на протязі дослідного періоду: 1-ий місяць лактації – 20,1±1,48 л, 2-ий – 20,2±1,40 л та 20,0±1,25 л протягом 3-го місяця. У представників слабкого типу добові надої по місяцях відповідно становили 10,2±0,85 л, 11,0±0,50 л та 10,2±0,60 л. У корів СВІ та СН типів кількість молока була на 27 % нижче ніж у СВР та на 29 % вище від слабкого типу ВНД.

Отримані дані узгоджуються з висновками Е.П. Кокоріної та інших авторів [27, 34, 105, 114, 124, 151, 169] про те, що під час доїння найбільш інтенсивно молоковіддача виражена у корів сильного врівноваженого рухливого типу нервової системи. У тварин слабкого типу рефлекс молоковіддачі значно нижчий і проявляється значно нижчими надоями ніж у тварин сильних типів ВНД. Корови СВІ та СН за кількістю молока займають проміжне місце.

Відомі повідомлення про достовірний вплив сили процесу збудження та рухливості, а також їх комбінацій на молочну продуктивність. Ступінь залежності величини молочної продуктивності від властивостей нервових процесів показав, що найбільш тісно вона пов'язана з комбінацією сили процесу збудження та рухливістю нервових процесів [150].

Проведений нами аналіз молочної продуктивності корів виявив високий ступінь кореляційного зв'язку між добовими надоями і силою нервових процесів r=0,81 (P<0,01) та кореляцію середнього ступеню з врівноваженістю r=0,58 (p<0,05) і рухливістю коркових процесів r=0,66 (P<0,01).

Очевидно більш високу молочну продуктивність можна і в подальшому очікувати від тварин з сильними процесами збудження та високою рухливістю нервових процесів.

Одним з важливих показників молочної продуктивності та якості молока є вміст сухої речовини, до складу якої входять: білок, жир, лактоза, вітаміни, ферменти, макро- та мікроелементи.

Найбільшу кількість сухої речовини встановлено у молоці корів СВР – 11,8±0,08 %, у тварин СВІ та СН цей показник був на 2,5 % (p<0,05) нижче і відповідно становив 11,5±0,01 % та 11,54±0,07 %. У корів слабкого типу ВНД

вміст сухої речовини молока становив 11,24±0,04, що на 4,75 % достовірно (P<0,01) нижче ніж у СВР. Нами встановлено позитивну кореляціюміж вмістом сухої речовини і силою нервових процесів (r = 0,70 (P<0,01)).

Подібні дані отримав І.М.Панасюк [150, 151], який відмічає вірогідну різницю за вмістом сухої речовини між представниками крайніх типів та пропонує проводити формування стада з урахуванням типу нервової системи.

У молоці корів СВР типу вміст загального білка становив 3,48±0,09 %, що достовірно вище ніж у тварин інших типологічних груп. Найнижчий вміст білка визначено у корів слабкого типу – 2,8±0,04 % (P<0,01). У тварин СВІ та СН типів його рівень був відповідно 3,12±0,06 % та 3,06±0,08 % (P<0,01), це вказує на більшу харчову цінність молока корів сильних типів ВНД, особливо СВР Вміст загального білка у молоці позитивно корелював з силою (r = 0,76 (P<0,01)), врівноваженістю (r = 0,62 (p<0,05)) та рухливістю нервових процесів (r = 0,59 (p<0,05)). Ці дані узгоджуються з повідомленнями ряду авторів [114, 150, 152, 169]

Казеїн – розчинний білок молока у якому знаходиться велика кількість амінокислот, що визначає його біологічну цінність. У тварин СВР, СВІ та СН типів вміст казеїну відповідно становив 2,76±0,06 %, 2,52±0,04 % та 2,46±0,06 % відповідно. Найменша кількість казеїну встановлена у молоці корів слабкого типу ВНД 2,24±0,06 % (P<0,01). Встановлено позитивну кореляціюміж його кількістю та силою нервових процесів (r=0,75 (p<0,05)). Очевидно вміст казеїну в молоці залежить від сили процесів збудження та гальмування у центральній нервовій системі, що узгоджується з висновками багатьох авторів [150, 152, 169].

Будь який організм, орган чи клітина відносяться до відкритих систем, для яких характерний стаціонарний стан, що забезпечує постійну рівновагу, тобто постійну регуляцію процесів, що відбуваються у ньому, у тому числі поглинання та виділення речовин. Молочна залоза не є виключенням, їй також притаманний процес поглинання з крові та виділення у кров’яне русло різних речовин. На основі артеріо-венозної різниці різних метаболітів можна судити про рівень обмінних процесів в організмі тварин.

Молочній залозі, як і будь якому органу, притаманний азотистий обмін. У тварин аміак, що утворюється при дезамінуванні амінокислот перетворюється у сечовину. Сечовина відноситься до безбілкових азотистих речовин і являється кінцевим продуктом білкового обміну [108, 128]. Близько 50 % залишкового азоту приходиться на азот сечовини [155]. Встановлено, що молочна залоза під час молокоутворення поглинає сечовину із крові [121]. Відомі повідомлення, що при визначенні АВ різниці по молочній залозі не найшли різниці у вмісті сечовини [200].

Встановлено, що вміст сечовини у артеріальній крові корів СВР типу становив 3,5±0,02 ммоль/л, у тварин СВІ типу – 3,40±0,01 ммоль/л, СН – 3,42±0,01 ммоль/л та у слабкого типу ВНД 3,33±0,02 ммоль/л. У сироватці молока концентрація сечовини вища ніж у крові, та у корів СВР типу становила 3,59±0,02 ммоль/л, що на 2 % вище ніж у тварин СВІ та СН і на 6

% ніж у С типу ВНД. Встановлено достовірне зниження вмісту сечовини в сироватці крові за результатами артеріо-венозної різниці по молочній залозі, у корів усіх типологічних груп. У тварин СВР ця різниця становила 0,17 ммоль/л ($p<0,01$), СВІ типу – 0,16 ммоль/л ($p<0,01$), СН типу – 0,15 ммоль/л ($p<0,01$) та слабкого типу – 0,13 ммоль/л ($p<0,01$)

Концентрація сечовини у сироватці артеріальної крові корелює з силою ($r=0,74$ ($P<0,01$)) та рухливістю нервових процесів ($r=0,61$ ($p<0,05$)). Зв'язок вмісту сечовини у крові ПЧВ з силою становив $r=0,68$ ($P<0,01$), рухливістю – $r=0,53$ ($p<0,05$). Встановлено високий ступінь зв'язку з силою кіркових процесів та концентрацією сечовини у сироватці молока ($r=0,87$ ($P<0,01$)).

Оскільки сечовина являється кінцевим продуктом білкового обміну, то отримані нами результати, свідчать про те, що у тварин сильних типів ВНД відбувається більш інтенсивний обмін білка в організмі, і безпосередньо у молочній залозі, що узгоджується з дослідженнями які були проведені [39, 135].

Амінотрансферази (трансамінази) — ферменти, що відіграють важливу роль в азотистому обміні, беруть участь в розщепленні амінокислот, що не використовуються в процесах біосинтезу. Вони каталізують реакцію переамінування, в якій відбувається обмін аміногрупи (NH_2) між аміно- та кетокислотою. Аспартатамінотрансфераза (АсАТ) — каталізує реакцію переамінування між аспарагіновою і α-кетоглутаровою кислотою. В результаті цієї реакції аспарагінова кислота (аспартат), позбавляючись своєї аміногрупи (NH_2), перетворюється на щавлевооцтову кислоту (оксалоацетат), а α-кетоглутарова кислота, набуваючи аміногрупи, перетворюється на глутамінову кислоту. Аланінамінотрансфераза (АлАТ) каталізує аналогічну реакцію між аланіном і α-кетоглутаровою кислотою з утворенням глутамінової та піровиноградної кислот (пірувату) [128].

Найвищу активність АлАТ встановлено у тварин СВР типу: у сироватці артеріальної крові на рівні 0,44±0,02 мкмоль/год·мл, у венозній крові – 1,63±0,02 мкмоль/год·мл та сироватці молока – 0,27±0,02 мкмоль/год·мл. Артеріо-венозна різниця становить -1,19±0,007 мкмоль/год·мл при $p<0,01$. У тварин СВІ та СН типів активність АлАТ була достовірно нижче ніж у корів СВР і становила: 0,35±0,03 мкмоль/год·мл та 0,39±0,01 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) у крові з аорти; 1,44±0,08 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) і 1,33± 0,06 мкмоль/год·мл ($p<0,01$) з ПЧВ та у сироватці молока 0,21± 0,02 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) у СВІ та 0,19±0,02 мкмоль/год·мл ($p<0,01$)у СН відповідно. Очевидно молочна залоза в процесі лактації виділяє фермент у відтікаючу кров, про що свідчить достовірна негативна артеріо-венозна різниця активності АлАТ у тварин усіх дослідних груп, що узгоджується з дослідженнями [39].

Достовірно вищу активність АсАТ встановлено у корів СВР типу 1,11±0,04 мкмоль/год·мл порівняно з СН – 0,96±0,03 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) та слабким – 0,89±0,06 мкмоль/год·мл ($p<0,05$) типами ВНД. Очевидно, активність АсАТ під час процесу синтезу молочного білка проявляється у

меншому ступені про що може свідчити його виділення молочною залозою у кров. Подібні дані отримано [39] при досліджені активності трансаміназ крові за результатами ангіостомії.

Очевидно на активність амінотрансфераз впливають процеси збудження та гальмування у корі півкуль головного мозку, про що свідчать встановлені нами кореляційні зв'язки між активністю АлАТ у артеріальній крові з силою ($r = 0,63$ ($p<0,05$)) та врівноваженістю нервових процесів ($r = 0,69$ ($p<0,05$)), у крові ПЧВ з силою ($r = 0,75$ ($P<0,01$)), врівноваженістю ($r = 0,73$ ($P<0,01$)) та рухливістю ($r = 0,62$ ($p<0,05$)) кіркових процесів. Активність цього ферменту у сироватці молока з достовірно високим степенем корелювала з силою і врівноваженістю $r = 0,72$ ($P<0,01$) та рухливістю $r = 0,67$ ($p<0,05$) нервових процесів ЦНС. Зв'язок сили з активностю АсАТ у артеріальній $r = 0,60$ ($p<0,05$) і венозній крові $r = 0,51$ ($p<0,05$) та врівноваженості нервових процесів з активністю ферменту у притікаючій $r = 0,83$ ($P<0,01$) та відтікаючій від молочної залози крові $r = 0,6$ ($p<0,05$).

Отримані нами дані активності АлАТ та АсАТ у крові корів різних типів ВНД узгоджується з повідомленнями А.Г. Кудріна [120], де він відмічає можливість прогнозування продуктивності ВРХ за показниками активності ферментативних систем організму, у тому числі і за активністю АлАТ та АсАТ. Напевно, до числа факторів, що визначають рівень та швидкість синтезу білка, відносять ступінь активності ферментів, які мають прямий чи опосередкований вплив на цей процес. Збільшення або зменшення активності одного з ферментів обов'язково призведе до пригнічення синтезу білка, та навпаки, нормалізація діяльності цього ензиму викличе збільшення синтезу білка.

Період лактопоезу характеризується тим, що потреба тварин у поживних речовинах для синтезу компонентів молока підвищується швидше, ніж вони потрапляють з кормом. У зв'язку з цим організм корів використовує не лише екзогенні, але й ендогенні джерела білка для забезпечення процесу синтезу компонентів молока [201]. Згідно з даними J.M. Barry [211] 90 % гліцину, серину, валіну, 70 % лізину, тирозину, глютаміну та глутамінової кислоти, 50 % аспарагіну та проліну у основних білках молока синтезуються, переходячи з вільних амінокислот крові. Інша частина амінокислот може перейти у білки молока з білків плазми крові та частково за рахунок синтезу замінних амінокислот тканиною молочної залози.

Аналіз АВ різниці вказує на тенденцію до незначного збільшення кількості білка в крові ПЧВ у корів сильного врівноваженого рухливого та сильного неврівноваженого типів у більшому ступені ніж у представників інертного та слабкого типів, що вказує на перебіг синтетичних процесів у молочній залозі та виділенні білкових компонентів, що не були використані у кров.

Очевидно, це свідчить про взаємозв'язок між синтезом білків сироватки крові у корів та використанням їх молочною залозою для синтезу білків молока. Це підтверджується виявленим нами позитивним зв'язком між

вмістом загального білка в сироватці крові тварин та кількістю білка в молоці (r = 0,80 при P<0,01). Подібні свідчення зустрічаються у повідомленнях інших авторів, які відмічали зв'язок між вмістом білка в крові корів та їх молочною продуктивністю [114, 119, 166, 199].

Встановлено позитивну кореляцію між вмістом загального білка в артеріальній та венозній крові з силою r = 0,81 (P<0,01) та врівноваженістю нервових процесів r = 0,50 (p<0,05).

Оскільки загальний білок сироватки крові представлений різними білками, що входять до фракцій альбумінів, α-, β- та γ-глобулінів нами було досліджено зміну вмісту цих фракцій у крові та зв'язок між їх метаболізмом та корковими процесами.

Альбуміни складають більше половини всіх білків тканин. Вони виконують важливу функцію підтримки колоїдно-осмотичного тиску крові і є основними білками, які зв'язують і переносять вуглеводи, ліпіди, гормони, пігменти та мінеральні речовини [108, 129].

Установлено, що в крові черевної аорти тварин СВР типу був достовірно вищий вміст альбумінів 45,98±0,54 % ніж у корів СВІ типу – 40,16±0,2 %, СН – 39,94±0,45 % та у слабкого типу – 39,06±0,53 %. У сироватці крові ПЧВ вищий вміст альбумінів встановлено у корів СВР, у тварин СВІ цей показник був на 12,2 % нижче, СН – 12,8 % та у С типу на 14,1 %.

Позитивна артеріо-венозна різниця вказує на тенденцію до активного поглинання альбумінів молочною залозою для синтезу специфічних білків молока. Найвищий показник поглинання встановлений у корів СВР. У корів С типу рівень поглинання був найнижчий і становив 0,12±0,02 %. Отримані дані узгоджуються з попередніми висновками [39, 135]

Встановлено позитивний зв'язок вмісту альбумінів у артеріальній та венозній крові з рухливістю нервових процесів (r=0,78 (P<0,01)), і дещо нижчий показник кореляції з силою (артеріальна – r=0,67 (p<0,05), венозна кров – r=0,65 (p<0,05)) та врівноваженістю нервових процесів (r=0,67 (p<0,05)). Отримані дані підтверджують вплив процесів збудження та гальмування у корі головного мозку на вміст загального білка та фракцій у крові тварин [13].

Під час синтетичних процесів молочна залоза виділяє у кров підшкірної черевної вени α-глобуліни, залежно від типу ВНД корів інтенсивність виділення різна. Найбільша достовірна АВ різниця відмічається у корів СВР типу кількість α-глобулінів збільшилась на 3 %, у тварин С типу цей показник змінився менше – 1,8 %, у представників СВІ та СН типів зміна цієї фракції білка становила – 2,4 % та 2,38 % відповідно. Вміст β-глобулінів у притікаючій та відтікаючій від молочної залози крові був вищим у корів С типу (17,08±0,37 % та 17,48±0,37 % відповідно). Відмічається тенденція у тварин усіх дослідних груп до виділення цієї фракції білка у кров ПЧВ. АВ різниця по молочній залозі у корів СВР вище ніж у СВІ типів на 58,6 %, СН – 22,4 % та на 65,5 % ніж у С типу ВНД.

Зміну кількості α- і β-глобулінової фракцій в сироватці крові, напевно, можна пояснити тим, що білки які входять до цих фракцій беруть участь в транспорті поживних речовин і ступінь зміни цих білків буде залежати від інтенсивності обмінних процесів.

Встановлено негативну кореляцію кількості α-глобулінів у артеріальній – r=-0,60 (p<0,05) та венозної крові r=-0,49 (p<0,05) з силою; r=-0,64 (p<0,05) та r=-0,59 (p<0,05) з врівноваженістю та з рухливістю нервових процесів r=-0,81 (P<0,01) та r=-0,76 (P<0,01). Вміст β-глобулінів у артеріальній крові негативно корелював з силою r=-0,63 (P<0,01), врівноваженістю r=-0,62 (p<0,05) та рухливістю нервових процесів r=-0,73 (P<0,01). У сироватці крові ПЧВ концентрація β-глобулінів негативно корелює з силою r=-0,58 (p<0,05), врівноваженістю r=-0,64 (p<0,05) та рухливістю нервових процесів r=-0,71 (P<0,01).

Основна маса імуноглобулінів сконцентрована у γ-глобуліновій фракції крові. Вищий вміст, порівняно з тваринами інших типів ВНД, γ-глобулінів встановлено у корів СВР типу – 32,08±0,79 % у крові аорти та 28,56±0,62 % ПЧВ. Встановлено достовірну позитивну артеріо-венозну різницю по молочній залозі за вмістом γ-глобулінів. АВ різниця вмісту γ-глобулінів у корів СВР типу становила 3,52±0,17 % (p<0,05), у СВІ типу – 2,52±0,21 % (p<0,01), СН – 2,88±0,09 % та у слабкого типу – 2,08±0,29 % (p<0,05).

Позитивна кореляція γ-глобулінів у артеріальній крові з рухливістю нервових процесів (r=0,56 (p<0,05)). Очевидно більш активне поглинання білків цієї фракції молочною залозою тварин СВР типу направлене на формування необхідної кількості антитіл, що узгоджується з висновками Кобиш А.І., отриманих нею при аналізі фракційного складу білка корів різних типів ВНД за умов вакцинації [87]

Аналіз транспорту загального білка та його фракцій підтверджує висновки Е.П. Кокоріної [105], що для тварин сильного врівноваженого типу характерна стабільність та більша інтенсивність обмінних процесів та здатність до більшої реалізації їх генетичного потенціалу.

Будь який організм, орган чи клітина відносяться до відкритих систем, для яких характерний стаціонарний стан, що забезпечує постійну рівновагу, тобто постійну регуляцію процесів, що відбуваються у ньому, у тому числі поглинання та виділення речовин.

Ступінь участі попередників крові у процесі синтезу білків молока вивчений недостатньо. У результаті дослідження АВ різниці вільних амінокислот у білках плазми та рідше цільної крові виникли досить суперечливі думки про участь цих попередників у синтезі молочного білка. За даними одних авторів, кількість амінокислот крові, що поглинаються молочною залозою, достатня для синтезу усіх білків молока, на думку ж інших, кількість поглинутих вільних амінокислот здатна забезпечити синтез лише частини білків молока, а інші можуть виникати з амінокислот білків плазми крові, що поглинула залоза [202]. Остання теза узгоджується з

отриманими нами даними АВ різниці за вмістом загального білка та його фракцій, та виявлений регуляторний вплив на ці процеси ВНД корів.

Пострумінальна інфузія білків, або вільних амінокислот коровам призводить до підвищення продукції молока, що свідчить про зв'язок між вмістом амінокислот у плазмі крові, їх транспортом у молочну залозу і використанням у синтезі білків молока [30]

Нашими дослідженнями встановлено, що вміст вільних амінокислот у артеріальній крові тварин СВР типу становив 99,72 мкг/мл, у венозній – 82,31 мкг/мл, тобто молочна залоза корів цього типу поглинула в середньому 17,41 мкг/мл амінокислот; у артеріальній крові тварин СВІ типу вміст вільних амінокислот становив 100,04 мкг/мл, у венозній – 87,18 мкг/мл, тобто їх молочна залоза поглинула в середньому 12,86 мкг/мл. Молочна залоза тварин СН типу поглинула в середньому 10,62 мкг/мл вільних амінокислот, вміст їх у артеріальній крові становив 97,89 мкг/мл, а у венозній – 87,27 мкг/мл. Найменшу кількість вільних амінокислот поглинула молочна залоза тварин С типу – 4,66 мг/100, але рівень їх у артеріальній крові становив 100,28 мкг/мл, а у венозній – 95,62 мкг/мл.

Молочна залоза характеризується інтенсивним синтезом замінних амінокислот, що пояснюється їх меншим поглинанням із крові порівняно до вмісту вказаних амінокислот у молоці [257].

Нами встановлено, що загальна кількість амінокислот молока у тварин СВР типу (2180,23 мкг/мл) була вище ніж у представників інших типів ВНД: на 13,5 % у СВІ (1885,32 мкг/мл), 10,1 % – СН (1960,75 мкг/мл) та на 17,6 % у корів слабкого типу (1797,62 мкг/мл). У тварин СВР типу кількість незамінних амінокислот була вище (1066,6 мкг/мл) ніж у представників СВІ та СН (951,43 мкг/мл та 998,45 мкг/мл відповідно), найнижчий вміст відмічено у корів слабкого типу (917,37 мкг/мл). Найбільшу кількість замінних амінокислот встановлено у тварин СВР типу (1113,66 мкг/мл), у представників СВІ та СН цей показник був дещо нижче (933,88 мкг/мл та 962,3 мкг/мл відповідно), найнижчий вміст відмічено у корів слабкого типу (880,24 мкг/мл).

Очевидно така різниця між вмістом вільних амінокислот крові, рівнем їх поглинання молочною залозою та загальна кількість амінокислот у корів різних типів ВНД пояснюється тезою Г.И. Азимова, де він вказує на те, що синтез та реабсорбція у молочній залозі напряму залежать від функціонального стану організму і є частиною саморегуляторного процесу [5].

Аргінін (або L-аргінін) входить до складу білків, особливо протамінів (до 85 %) та пістонів, сприяє прискоренню синтезу гормону росту та інших гормонів. Бере участь в синтезі сечовини і процесах азотистого обміну, є носієм і донором азоту, необхідного для синтезу м'язової тканини.

В молоці корів СВР відмічається вищий рівень аргініну порівняно з тваринами інших типологічних груп. Вміст цієї амінокислоти в молоці корів СВІ та С типів становив відповідно 193,43±9,32 та 191,23±5,86 мкг/мл, що в

середньому на 13,5 % нижче від тварин СН типу. Спостерігалася тенденція до вищого вмісту аргініну у крові корів слабкого типу ВНД ніж у тварин інших типологічних груп. Існують повідомлення, що вміст аргініну у крові лактуючих корів достовірно вищий ніж у новотільних та сухостійних корів [198].

Нами встановлено, що молочна залоза корів СВР типу поглинає аргінін, що підтверджується позитивна АВ різниця, у корів інших дослідних груп спостерігається негативна АВ різниця, очевидно молочна залоза таких тварин активно виділяє аргінін у кров, що, напевно, пов’язано з різницею перебігу коркових процесів у корів. Підтвердженням цього є встановлений кореляціюміж вмістом аргініну у крові ПЧВ та силою нервових процесів r=0,58 (p<0,05).

Валін — незамінна амінокислота, входить до складу багатьох білків тваринного організму, служить одною з вихідних речовин при біосинтезі пантотенової кислоти (вітамін B_3).

Достовірно вищий вміст валіну встановлено у молоці корів СВР типу відносно СВІ (на 12,26 %, p<0,05) та С типу (на 11,15 %, p<0,05). У корів СН типу вміст валіну становив 120,7±7,07 мкг/мл. Встановлено тенденцію до вищого вмісту валіну у артеріальній крові корів слабкого типу. Таке співвідношення вмісту валіну у крові та молоці корів крайніх типів може бути обумовлене лімітуючим впливом цієї амінокислоти на організм корів з продуктивністю 20 літрів молока на добу [201]. Між вмістом валіну в молоці та рухливістю коркових процесів встановлено позитивну кореляцію r=0,66 (p<0,05).

Гістидин разом з лізином і аргініном утворює групу основних амінокислот, сприяє росту та відновленню тканин. Входить до складу активних центрів багатьох ферментів та є попередником в біосинтезі гістаміну.

Встановлено достовірно вищий вміст гістидину у молоці корів СВР (128,53±0,54 мкг/мл) типу відносно тварин С типу ВНД (114,11±1,93 мкг/мл). Відмічали достовірно позитивну АВ різницю вмісту гістидину у корів СВР типу. Молочна залоза тварин СВР типу поглинала 0,24±0,08 мкг/мл амінокислоти. У корів СН та С типів встановлено негативну АВ різницю за вмістом гістидину, що вказує на виділення амінокислоти молочною залозою у кров. Очевидно для цих тварин, згідно [201], гістидин також є лімітуючою амінокислотою.

Вміст гістидину у артеріальній крові позитивно корелював з рухливістю коркових процесів (r=0,61 (p<0,05)) та встановлено негативний зв'язок кількості амінокислоти у крові ПЧВ з врівноваженістю (r=–0,64 (p<0,05)).

Лізин входить до складу практично всіх білків, необхідний для росту, відновлення тканин, виробництва антитіл, гормонів, ферментів, альбуміну. Найвища кількість лізину встановлена у тварин СВР типу ВНД, у представників СВІ та СН типів цей показник був дещо нижчий. У молоці

корів слабкого типу ВНД виявився достовірно нижчий вміст лізину порівняно з тваринами СВР (на 18,3 %, $p<0,01$). Встановлено достовірну АВ різницю вмісту лізину, у крові корів СВР типу. Кількість цієї амінокислоти у артеріальній крові становила 4,13±0,13 мкг/мл, ПЧВ – 3,76±0,05 мкг/мл. Молочна залоза тварин СВР типу поглинає 0,33±0,16 мкг/мл ($p<0,05$) амінокислоти, що вище ніж у тварин інших типологічних груп. За даними [293] лізин є однією з лімітуючих амінокислот при синтезі молочного білка. Встановлено кореляцію між вмістом лізину та силою $r=0,67$ ($p<0,05$), врівноваженістю $r=0,60$ ($p<0,05$) і рухливістю $r=0,74$ ($p<0,05$) нервових процесів у корів

Лейцин відіграє важливу роль в синтезі протеїну і бере участь в метаболічних процесах, зокрема, регулює транспорт м'язового протеїну, бере участь в перетворенні азоту в аланін і глутамін, запобігає потраплянню в мозок і ЦНС вільного триптофану, що міститься в плазмі крові.

Рівень лейцину у молоці корів СВІ та СН типів становив відповідно 144,27±4,84 та 149,25±8,64 мкг/мл. Достовірно нижчим порівняно з тваринами СВР виявився вміст лейцину (на 14,4 %, $p<0,05$) у молоці корів слабкого типу ВНД. Встановлено кореляцію між вмістом лейцину з врівноваженістю ($r=0,63$ ($p<0,05$)) та рухливістю ($r=0,65$ ($p<0,05$)). Встановлено тенденцію до вищого вмісту лейцину у артеріальній та венозній крові корів СВР типу, що напевно буде сприяти синтезу амінокислот у молочній залозі на що вказують повідомлення [277].

Фенілаланін (α-аміно-β-фенілпропіонова кислота) — ароматична α-амінокислота входить до складу білків, а також бере участь у ряді важливих біохімічних процесів. Фенілаланін є вихідною сировиною синтезу іншої ароматичної амінокислоти — тирозину.

Встановлено, що у молоці корів С типу вміст фенілаланіну на 15,3 % достовірно нижче ($p<0,05$) ніж у тварин СВР типу, у яких вміст амінокислоти становив 141,18±3,38 мкг/мл і був вищим серед корів інших дослідних груп. АВ різниця вмісту фенілаланіну у крові вказує на тенденцію до поглинання цієї амінокислоти молочною залозою корів усіх типів ВНД. Встановлено кореляцію коркових процесів на рівень фенілаланіну у молоці корів дослідних груп: сили – $r=0,67$ ($p<0,05$), врівноваженості – $r=0,59$ ($p<0,05$) та рухливості – $r=0,63$ ($p<0,05$).

Аланін є важливим джерелом енергії для головного мозку і ЦНС; бере участь у виробленні антитіл, метаболізмі цукрів та органічних кислот. Синтезується з розгалужених амінокислот (лейцин, ізолейцин, валін). α-аланін — замінна амінокислота, легко включається в процеси обміну вуглеводів і органічних кислот, в організмі може синтезуватися з піровиноградної кислоти. β-аланін входить в структуру коензиму А і ряду біологічно активних пептидів, у тому числі карнозину. У вільному стані виявляється в тканинах мозку.

Нами встановлено, що кількість аланіну у молоці корів СВР типу на 12,7 % ($p<0,01$) достовірно вища ніж у представників СВІ та на 18,0 %

($p<0,001$) – С типу ВНД. У тварин СН типу рівень аланіну становив 77,47±5,06 мкг/мл, що на 8,0 % нижче ніж у корів СВР типу. Відмічено зв'язок між вмістом цієї амінокислоти та силою $r=0,68$ ($p<0,05$) і рухливістю $r=0,72$ ($p<0,05$) коркових процесів. Відмічено достовірну АВ різницю по молочній залозі за вмістом аланіну. Рівень поглинання цієї амінокислоти молочною залозою корів СВР типу майже у 3 рази вище ніж у С типу ВНД. У той же час відмічено тенденцію до незначно більшого вмісту аланіну у крові корів С типу порівняно з іншими дослідними групами.

Очевидно нижчий вміст аланіну у крові корів сильних типів ВНД пов’язаний з більш інтенсивними обмінними процесами у їх організмі [105] і безпосередньої участі аланіну у забезпеченні енергетичним матеріалом глюкоз-аланінового циклу та використанні його для синтезу білків у печінці [204, 205]

Глутамінова кислота є нейромедіаторною амінокислотою, одним з важливих представників класу „збуджуючих амінокислот” та відіграє важливу роль в азотистому обміні. Вміст глутамінової кислоти достовірно вищий у корів СВР типу на 16,7 % ніж у СВІ типу та на 21,6 % ніж у тварин слабкого типу. У корів СН типу рівень глутамінової кислоти становив 295,03±19,5 мкг/мл. Кореляція між концентрацією глутамінової кислоти з силою та рухливістю процесів збудження та гальмування у ЦНС становила відповідно $r=0,67$ та 0,7 ($p<0,05$).

Рівень аспарагінової кислоти у молоці корів СВР типу був достовірно вищій на 12,0 % ($p<0,05$) ніж у СВІ та на 17,5 % ($p<0,01$) – слабкого типу ВНД. Встановлено кореляцію між вмістом аспарагінової кислоти з силою ($r=0,61$ ($p<0,05$)) та рухливістю ($r=0,63$ ($p<0,05$)). Встановлено тенденцію до активного виділення аспарагінової кислоти молочною залозою корів усіх дослідних груп. Найактивніше виділення амінокислоти у кров відмічено у крові корів СВІ та СН – 0,68±0,95 мкг/мл та 0,58±0,93 мкг/мл відповідно. У корів СВР типу рівень аспарагінової кислоти у крові фактично не змінився, а у С типу був найвищий і становив 3,28±0,02 мкг/мл (аорта) та 3,36± 0,14 мкг/мл (молочна вена)

Відомі повідомлення про недостатнє поглинання молочною залозою гліцину, глутамінової та аспарагінової кислоти для забезпечення синтезу молочного білка [257]. Очевидно це припущення характерно для тварин С типу ВНД, у яких вміст цих амінокислот нижчий як у крові так і у молоці. Вміст вказаних амінокислот у представників сильних типів, напевно у більшому ступені забезпечує потребу для синтезу молочного білка.

Гліцин, серин та треонін входять до складу багатьох білків і біологічно активних сполук. З гліцину в живих клітинах синтезуються порфіріни і пуринові основи. Гліцин також є нейромедіаторною амінокислотою. Рецептори до гліцину є в багатьох ділянках головного і спинного мозку та надають „гальмівну” дію на нейрони, зменшують виділення з нейронів „збуджуючих” амінокислот, таких, як глутамінова кислота, і підвищують виділення ГАМК. Серин бере участь в утворенні активних центрів ряду

ферментів (естераз, пептидгідролаз), забезпечуючи їх функцію. Тирозин відноситься до групи протеїногенних амінокислот і входить до складу ферментів, в деяких з них тирозину належить важлива роль регуляції їх функціональної активності [128].

Встановлено тенденцію до більшого вмісту гліцину, серину та треоніну у молоці корів СВР типу. Вміст серину у молоці тварин дослідних груп корелював з силою r=0,72 (p<0,05) та рухливістю нервових процесів r=0,62 (p<0,05). Встановлено зв'язок сили нервових процесів із вмістом треоніну r=0,59 (p<0,05).

Тирозин — замінна амінокислота, в організмі тварин утворюється при ферментативному окисленні фенілаланіну. Окислення тирозину ферментом тирозиназою — важлива проміжна реакція при біосинтезі меланінів, норадреналіну і адреналіну. При поєднанні з іонами йоду тирозин перетворюється на тироксин і трийодтиронін — гормони щитоподібної залози на роль яких у процесі лактації вказують роботи [57, 174].

Достовірно змінювався вміст тирозину у крові тварин СВР та С типу. У корів СВР типу відмічено вищий вміст тирозину у крові та більшу АВ різницю порівняно з іншими групами тварин (0,31±0,09 мкг/мл (p<0,05)).

Суттєвий вплив на молочну продуктивність і якість молока має вітамінна і мінеральна годівля. Збагачення раціонів кальцієм і фосфором викликало збільшення середньодобових надоїв, а введення в раціон фосфору збільшувало вміст білка та жиру у молоці [84]. Нами встановлено, що під впливом мінеральної кормової добавки дигідрофосфату магнію-цинку у корів різних типів вищої нервової діяльності проявляється підвищення рівня молочної продуктивності, вмісту загального білка у молоці і сироватці крові, та підвищення вмісту альбумінів та γ-глобулінів крові. Отримані дані узгоджуються з чисельними повідомленнями про стимулюючий вплив біологічно активних речовин на обмін білків в організмі корів та підвищення їх продуктивності [56, 109, 115, 116, 167]. Тварини сильних типів ВНД відреагували на згодовування добавки більшим підвищенням вказаних показників, ніж тварини слабкого типу, що говорить про більшу здатність пристосовуватись до змін внутрішнього середовища представників з сильними процесами збудливості та гальмування у нервовій системі і це узгоджується з положенням інших авторів [96, 98, 105].

Загально відомо, що успішність біосинтетичних процесів в основному залежить від швидкості біохімічних реакцій, які регулюються активністю ферментних систем. Надзвичайно важлива роль в проміжному обміні речовин належить печінці. В ній проходять процеси трансамінування, за рахунок яких відбувається забезпечення організму додатковою кількістю замінних амінокислот [87, 147, 149, 409, 451]. Найбільш вивченими ферментами переамінування є аланін- (АлАТ) і аспартатамінотрансферази (АсАТ). АсАТ – каталізує процес переносу аміногрупи від аспарагінової кислоти, а АлАТ – з аланіну на альфа-кетоглутарову кислоту. У результаті реакцій утворюються нова замінна амінокислота (глютамінова) і кетокислоти (оксалоацетат і

піруват). Експериментами деяких авторів установлено, що активність цих ферментів зростає в сироватці крові корів після отелення [242, 495] та позитивно корелює з молочною продуктивністю [152, 229, 230, 371, 372]. Також була встановлена доцільність їх використання в селекційній роботі для раннього прогнозування майбутніх надоїв [57, 185, 237, 364].

При аналізі трансаміназної активності сироватки крові корів різних типологічних груп було вірогідно встановлено, що тварини із сильними нервовими процесами переважають представників С типу за активністю як АлАТ, так і АсАТ. Наші дані вказують на найвищу активність досліджуваних ферментів у корів СВР типу нервової системи. Ми вважаємо, що це відбувається за рахунок посилення процесів переамінування білків з метою забезпечення високого рівня молочної продуктивності. Таким чином, амінокислоти, звільнені в процесі оновлення білків, та амінокислоти утворені, шляхом амінування кетокислот, переміщуються у складі крові від печінки до молочної залози, де і відбувається їх використання для синтезу компонентів молока [149, 242, 356, 409]. Можливий також безпосередній вплив трансаміназ на утворення молока. Це підтверджується тим, що зниження активності амінотрансфераз в молочній залозі призводить до зменшення утворення в ній нових амінокислот, які використовуються на синтез молочного білка [23, 48, 79, 227, 293, 534].

Для домінанти лактації у високопродуктивних корів характерне значне напруження обмінних процесів. Зв'язок біохімічних показників із продуктивними можливостями тварин обумовлений тим, що концентрація метаболітів у крові відображає інтенсивність та напрямок метаболізму. Тому, продуктивність тварин визначається рівнем обміну речовин і, особливо, білковим обміном [8, 36, 116, 151, 178, 329, 506].

Слід зауважити, що виявлена закономірність відноситься і до лактуючих корів, у крові яких вміст білків і азотистих сполук тісно пов'язаний із фізіологічним станом організму та позитивно корелює з молочною продуктивністю [389, 390, 391, 392, 405, 488, 504, 505].

Дослідження показали, що в стані відносного спокою, концентрація загального білка в крові була найвищою у тварин СВР типу ВНД і становила 78,7±0,7 г/л. У корів СВІ та СН типів – відповідно 76,5±0,9 та 76,1±0,8 г/л. Представники ж С типу мали вірогідно найнижчі значення концентрації загальною білка сироватки крові порівняно з коровами СВР ($p<0,01$) та СВІ ($p<0,05$) типів ВНД. Встановлену відмінність ми пов'язали з тим, що в період домінанти лактації у корів сильних типів нервової системи організм забезпечує потребу молочної залози для молокоутворення не лише за рахунок зменшення доступності продуктів перетравлення для таких тканин як м'язова чи жирова, але й за рахунок мобілізації енергетичних і білкових резервів цих тканин. На це вказує вища активність гормонів щитоподібної залози та підвищений рівень трансамінування в печінці порівняно з тваринами С типу нервової системи [218].

Зареєстрована різниця свідчить про взаємозв'язок між синтезом сироваткових білків та використанням їх молочною залозою корів для синтезу білків молока. Підтвердженням цього є встановлена нами позитивна кореляція (r = 0,8 при p<0,001) між концентрацією загального білка в сироватці крові тварин та масовою часткою білка в молоці. Це підтверджується також результатами інших авторів, які встановили зв'язок між умістом білка в крові корів та їх молочною продуктивністю, адже достатня кількість у крові попередників для синтезу молока є обов'язковою умовою високої продуктивності тварин [227, 338, 375, 395, 399, 530].

У секреторних клітинах молочної залози із попередниками молочного жиру (жирних кислот і гліцерину) в результаті складних ферментативних процесів утворюються жирові молекули. У зв'язку з тим, що ліпіди нерозчинні у воді, кров транспортує їх у формі комплексів з білками – ліпопротеїдів [144, 275, 448, 538]. Зауважимо, що висвітлені у доступній нам літературі, результати досліджень у сироватці крові лактуючих корів досить суперечливі. Втім, загальновідомо, ці метаболіти є важливими попередниками молочного білка та жиру. Також установлено, що майже всі плазмові тригліцериди, які надходять у формі β-ліпопротеїдів, до молочної залози, нею поглинаються [281, 282, 401, 453, 454].

Це підтвердилось і в наших дослідженнях. Установлена позитивна кореляція між жирністю молока та вмістом у сироватці крові β-ліпопротеїдів (r = 0,7 при p<0,01) [512].

Було виявлено, що концентрація β-ліпопротеїдів і холестерину в крові корів сильних типів нервової системи вища ніж у корів С типу. Найяскравіше ці показники різнилися між тваринами СВР і С типів нервової системи – на 22 % при p<0,01.

Відмінності у концентраціях метаболітів жирового обміну очевидно пов'язані з підвищенням вмісту тиреоїдних гормонів у крові. Підтвердження цьому є літературні повідомлення про те, що при зростанні концентрації гормонів щитоподібної залози (ендогенно або екзогенно) відмічається тенденція до підвищення у крові як β-ліпопротеїдів, так і ліпідів загалом [92, 110, 211, 296, 315, 541]. При введенні ж інсуліну спостерігається зниження вмісту β-ліпопротеїдів у крові тварин [340, 467]. Це пояснює встановлену нами тенденцію до зниження концентрації β-ліпопротеїдів при вищому рівні інсуліну в крові корів під час рефлексу молоковіддачі (r = -0,4).

Очевидним є те, що основне забезпечення молочної залози корів метаболітами білково-жирового обміну обумовлює досить низький рівень інсуліну в крові тварин. З іншого боку, зниження потреб молочної залози в ході лактації створює передумови для підвищення інсулярної активності і процесів відкладання енергетичних запасів, що необхідно в кінці лактації та під час запуску корів [78, 351, 472, 540].

Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності тварини значною мірою залежить від того, наскільки інтенсивною буде реалізація рефлексу молоковіддачі. Тому слід вважати, що доїльні стимули є тими

фізілогічно-адекватними подразниками, підкріплюють сформовану в головному мозку домінанту та підтримують на високому рівні процеси молокоутворення [71, 204, 218].

А.Н. Голіков [71, 73] та інші дослідники [246, 483] установили, що в момент реалізації рефлексу молоковіддачі під час машинного чи ручного доїння в корі головного мозку корів виникає специфічний біоелектричний стан (домінанта молоковіддачі). Він проявляється в ЕЕГ сповільненням коливань, підвищенням амплітуди і синхронізацією α-подібного ритму. На думку дослідників це відображає дії пускових моторних механізмів ЦНС, що пов'язані з молоковіддачею і які знімають гальмівний вплив окремих гіпоталамічних центрів.

Нашими експериментами встановлена різниця у розподілі домінуючих ритмів у корів різних типів ВНД під час рефлексу молоковіддачі. Так, у ЕЕГ корів із сильними корковими процесами домінуючим був альфа-ритм, в середньому 33,8±2,3 %, а сумарний відсоток хвиль альфа- і тета-діапазону був вірогідно вищим, ніж у тварин слабкого типу ВНД. Сумарна біоелектрична активність їх мозку характеризувалас домінуванням високочастотних бета-хвиль – 60,4±2,2%, їх відсоток альфа-ритму становив у середньому 10,8±1,6 % і був вірогідно нижчим порівняно з тваринами СВР типу на 24 %, СВІ– на 20 % та СН типу – на 25 %.

У корів слабкого типу нервової системи в ЕЕГ під час доїння домінували високочастотні ритми. Це може свідчити, що у них переважають процеси збудження, обумовлені стійкою орієнтувальною реакцією. Тварини сильних типів ВНД мають більш високу працездатність і нижчу чутливість нервової системи, що безпосередньо впливає на продуктивність.

На нашу думку, такий функціональний стан центральної нервової системи у корів зі слабкими корковими процесами під час доїння спричинює найнижчий рівень молоковіддачі. У цих тварин відмічається більше напруження систем організму. Тому можна припустити, що найбільш важлива роль при цьому належить автономній нервовій системі як оперативному механізму, через який центральна нервова система координує та контролює діяльність цілісного організму тварини.

Проведений нами аналіз серцевого ритму також вказує на те, що у корів зі слабкими нервовими процесами відмічається порушення регуляції з переважанням у бік симпатичної нервової системи Це характеризує розвиток реакції напруження систем організму (ІН = 192±33 ум./од., ІАР = 328±55,7 %/с, ПАПР = 54,8±5,02 %/с, ΔХ = 0,146±0,013 с, АМо = 46,8±4,07 %). Можна припустити, що така реакція пов'язана з підвищеною активністю у них симпатоадреналової системи. Подібні закономірності були встановлені іншими дослідниками [32, 71, 74, 130, 132]. Описані процеси стають причиною підвищення концентрації катехоламінів у крові, а вони проявляють гальмуючий вплив на молоковіддачу, пригнічують утворення і виділення основних лактогенних гормонів [305, 324, 373, 498] і надходження β-ліпопротеїдів у кров [340], але при цьому зростає вмісту глюкози. Разом із

цим ступінь активації симпатоадреналової системи позитивно корелює з концентрацією глюкози в крові [95, 283, 503]. Цим можна пояснити, встановлені нами вірогідно найнижчі показники молоковіддачі та концентрації Т4 і Т3 в крові після доїння за умов найвищого вмісту у них глюкози та інсуліну [521, 522] корів слабкого типу нервової системи порівняно з тваринами сильних типів. Підвищення вмісту інсуліну слід розглядати як компенсаторну реакцію для забезпечення зниження концентрації глюкози в крові [101, 383, 478].

Вірогідна негативна залежність встановлена нами між концентрацією глюкози в крові корів, відібраній одразу після доїння, та жирністю молока (r = -0,8) і білковомолочністю (r = -0,8). Ці дані узгоджується з результатами інших дослідників, які показали, що підвищення вмісту глюкози в крові тварин супроводжувалось зниженням в молоці білка та жиру [296, 437, 438, 439].

Нами встановлено, що внаслідок доїння спостерігалася тенденція до посилення зв’язку між тиреоїдними гормонами та індивідуальними особливостями ВНД корів. Це характеризує роль нейро-ендокринних факторів у реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності. Також ми виявили найбільш вірогідну кореляцію між силою нервових процесів та вмістом у крові тварин Т4 (r = 0,73), що, мабуть, свідчить про посилення в процесі доїння активності щитоподібної залози у корів із сильними нервовими процесами внаслідок більш яскравої домінанти молоковіддачі. Відомо, що при введенні окситоцину тваринам відмічається функціональна активація щитоподібної залози [271, 325, 382]. Таке ж явище існує у відповідь на адекватні доїльні стимули і при цьому, в кров виділяється окситоцин, який окрім підсилення інтенсивності молоковіддачі підвищує виведення тиреоїдних речовин [9, 10, 417, 459].

Встановлений характерний стан автономної рівноваги, а також стійкість регуляції ритму серця у корів сильних врівноважених типів ВНД у стані відносного спокою та під час рефлексу молоковіддачі. Для корів СН типу порівняно зі станом відносного спокою, також відмічали тенденція до зниження впливу тонусу симпатичної нервової системи (ІАР нижчий на 12,1 %), що свідчить про зниження напруженості систем організму у корів із сильними нервовими процесами та формування у них стійкої домінанти молоковіддачі.

Для корів із сильними корковими процесами характерне, також найменше напруження нервово-м’язового апарату. У них відмічалося зниження активності ЕМГ до рівня перед доїнням, коли ж показники були такі, як у стані відносного спокою.

Ми встановили, що після доїння в крові вірогідно підвищуються деякі показники обміну білка та ліпідів. У корів СВР типу нервової системи спостерігалось підвищення в крові концентрації загального білка сироватки крові приблизно на 9 % ($p<0,01$), СВІ та СН типів – майже на 5 % ($P<0,05$). У тварин С типу цей показник майже не змінився, але виявився вірогідно

найнижчим порівняно з тваринами інших типологічних груп. Таку ж тенденцію відмічали щодо концентрації в крові β-ліпопротеїдів та холестерину.

Очевидно, це пов'язано із підвищенням активності гормонів щитоподібної залози та амінотрансфераз крові у процесі доїння. Аналогічні результати отримані авторами, котрі при згодовуванні препаратів йоду одночасно з підвищення концентрації тиреоїдних гормонів у крові корів відмітили зростання активності амінотрансфераз та концентрації метаболітів білкового і ліпідного обміну [85, 109, 110, 134, 222, 330].

Тому можна вважати, що стійка домінанта молоковіддачі під час доїння у корів сильних типів нервової діяльності очевидно забезпечує посилення обмінних процесів для створення достатньої кількості попередників молока.

Таким чином, отримані нами дані досить суттєво розширюють існуюче розуміння про особливості домінанти лактації у тварин з різним типом вищої нервової діяльності та фізіолого-біохімічного статусу корів-первісток чорно-рябої породи. Експериментами встановлено, що інтенсивність проявів лактаційної домінанти у корів залежить від типологічних особливостей їх нервової системи. Саме тому для формування високопродуктивного стада великої рогатої худоби у селекційній роботі необхідно враховувати індивідуальні особливості тварин і, що надзвичайно важливо – тип вищої нервової діяльності [47, 139, 380, 381]. Швидким і енергійним розвитком адаптаційних реакцій характеризувалися тварини сильних типів вищої нервової діяльності. Вони і є бажаними для промислового використання.

Досить вагомий вплив на молочну продуктивність і якість молока та резистентність корів здійснює вітамінне і мінеральне живлення. Збагачення раціонів кальцієм і фосфором викликало збільшення середньодобових надоїв, а введення в раціон фосфору збільшувало вміст білка та жиру в молоці [104, 105, 155, 168, 329, 339]. Нами встановлено, що мінеральні кормові добавки на основі дигідрофосфатів у корів різних типів ВНД викликали підвищення рівня молочної продуктивності, вмісту загального білка у молоці і сироватці крові та підвищення вмісту альбумінів, γ-глобулінів та зміни популяції Т-лімфоцитів крові. Отримані дані узгоджуються з численними повідомленнями про стимулюючий вплив біологічно активних речовин на метаболічні в організмі корів та підвищення їх продуктивності й резистентності [172, 208, 225, 259, 313]. Для тварин сильних типів ВНД характерною реакцією на згодовування добавки було більш суттєве підвищенням вказаних показників, ніж у тварин С типу. Це говорить про більшу здатність перших пристосовуватися до змін внутрішнього середовища, що це узгоджується з положенням інших дослідників [167, 188, 218, 305, 393].

Одним із шляхів вирішення проблем стресу є відбір і селекція тварин на стресостійкість. Аналіз літератури [54, 73, 131, 199, 200, 204, 238, 306] та проведені нами дослідження показали, що тварини з високим ступенем стресостійкості належать до сильних врівноважених типів ВНД. На

противагу цьому тваринам типу властивий низький ступінь стресостійкості. Низька чутливість до стресових ситуацій забезпечує високу продуктивність і високу стійкість до захворювання. Тварини з високою чутливістю до стресу на дію подразників відповідають порушеннями механізмів адаптації і глибшими змінами гомеостазу. Це підтверджується і результатами наших досліджень.

Таким чином, отримані експериментальні результати поглиблюють наукову інформацію про центральні регуляторні механізми адаптації організму тварин до дії хімічних, біологічних та технологічних подразників і дають можливість запропонувати нові підходи до фізіологічної корекції продуктивності та реактивності корів в виробничих умовах. У першу чергу це стосується формування високопродуктивного стада корів з максимальними адаптаційними можливостями за типологічними ознаками вищої нервової діяльності.

4.2. Висновки

У дослідах на коровах вперше встановлені нові механізми забезпечення функціонування організму тварин із різними типами вищої нервової діяльності в інтактному і стресовому станах, які проявлялися в характері реакцій адаптації на вплив хімічного, біологічного і технологічних подразників, в динаміці фізіологічних параметрів метаболічних показників, особливостях імунологічних реакцій, і залежали від сили, врівноваженості та рухливості основних нервових процесів у корі півкуль головного мозку.

1. Функціональний характер захисно-пристосувальних реакцій організму корів за хімічного, біологічного і технологічного стресу тісно корелює з типологічними особливостями вищої нервової діяльності: для тварин сильних урівноважених типів нервової системи притаманний високий ступінь реакцій адаптації.

2. Встановлено вірогідний зв’язок сили та врівноваженості нервових процесів із характером біоелектричної активності головного мозку в корів. Коефіцієнт кореляції (r) між силою коркових процесів та часткою альфа-ритму в біострумах мозку становить 0,80 ($p<0,001$), бета-ритму – -0,83 ($p<0,001$); а коефіцієнт кореляції між величиною врівноваженості нервових процесів і часткою тета-ритму досягає 0,66 ($p<0,01$). На підставі цього запропоновано новий метод визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності корів за співвідношенням ритмів електроенцефалограми при дії подразника.

3. Висока сила нервових процесів забезпечує розвиток стійкої домінанти лактації у корів та інтенсивний прояв рефлексу молоковіддачі, що характеризується домінуванням повільних біострумів мозку, стійкістю регуляції ритму серця та станом автономної рівноваги у тварин.

4. У корів зі слабкими нервовими процесами під час молоковіддачі виявлено домінування бета-ритму біострумів мозку ($60,4\pm2,5$ %, $p<0,05$) та переважання впливу симпатичного відділу автономної нервової системи на

роботу серця, що зумовлює інтенсивність розвитку реакції напруження систем організму та низький ступінь прояву домінанти лактації.

5. Функціональна активність щитоподібної залози в період лактації у корів із сильними нервовими процесами є вищою, ніж у тварин зі слабкими нервовими процесами, що вказує на позитивну залежність між силою нервових процесів і вмістом у крові корів тироксину до ($r = 0,6$, $p<0,05$) та після доїння ($r = 0,73$, $p<0,01$). Залежність зв'язку між концентрацією тиреоїдних гормонів у крові та індивідуальними особливостями вищої нервової діяльності корів особливо проявлялась під час рефлексу молоковіддачі.

6. Встановлена позитивна кореляція між силою нервових процесів і вмістом гормону трийодтироніну ($r = 0,6$, $p<0,01$) в крові корів як показника інтенсивності процесу дейодування тироксину до трийодтироніну в організмі тварин з сильними типами вищої нервової діяльності. Виявлена зворотна залежність вмісту інсуліну в крові корів від показників основних нервових процесів: сили до доїння ($r = -0,5$ при $p<0,05$) та врівноваженості після доїння ($r = -0,56$, $p<0,05$). Це вказує на різний ступінь інсулярної активності у тварин різних типологічних груп у період лактації.

7. Механізми регуляції агрегатного стану крові залежно від сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування в корі великих півкуль головного мозку прямо корелюють із врівноваженістю нервових процесів ($r=0,97$; коефіцієнт детермінації – 0,95). При технологічному стресі в корів сильного врівноваженого рухливого типу встановлене мінімальне зниження антикогаулянтного потенціалу, а у тварин інших типологічних груп це зниження було вірогідно більшим.

8. У корів сильних врівноважених типів вищої нервової діяльності переважає посилення переважно внутрішнього шляху формування протромбіназної активності, що вказує на суттєвіше зменшення активованого парціального тромбопластинового часу порівняно з тваринами інших типів. На 15-ту добу після початку дії технологічного подразника у тварин слабкого типу встановлене вірогідне зниження цього показника порівняно з інтактним станом на 31,5%. Ці зміни мають прямий зв'язок із силою основних нервових процесів у корі головного мозку з коефіцієнтом кореляції $r=0,96$. Толерантність плазми до гепарину залежить від урівноваженості ($r=-0,68$) та рухливості ($r=0,74$) нервових процесів.

9. У корів слабкого типу вищої нервової діяльності на дію хімічного, технологічного і біологічного подразників виникають зміни в крові: зменшення кількості еритроцитів, зниження вмісту гемоглобіну, збільшення кількості лейкоцитів, лімфоцитів, підвищення вмісту загального білка та його фракцій, титру природних антитіл, активності ензимів тощо. Це вказує на низький рівень пристосування цих тварин до умов навколишнього середовища. Аналогічні зміни виявлені також у корів сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності. Тварини сильних

врівноважених типів на дію подразників різної природи реагували найменшими змінами морфологічних та біохімічних показників крові.

10. У тварин слабкого типу вищої нервової діяльності під впливом хімічного подразника активність сукцинатдегідрогенази знижується на 48%. Такі самі зміни характерні для тварин всіх типологічних груп. Це вказує на те, що в організмі тварин змінюється активність процесів аєробного перетворення вуглеводів у циклі трикарбонових кислот. Зниження активності сукцинатдегідрогенази та підвищення рівня піровиноградної кислоти в сироватці крові корів вказує на порушення циклу трикарбонових кислот.

11. За впливу нітратів зміни співвідношення кількості Т- і В-лімфоцитів залежать від типу вищої нервової діяльності і відіграють певну роль в організації реакції організму тварин на дію стресора. Зменшення відносної кількості Т-лімфоцитів, чисельності активних Т-лімфоцитів, Т-супресорів, а також хелперної субпопуляції Т-лімфоцитів вказує на ослаблення клітинного імунітету. Встановлено зростання регуляторного індексу та зменшення кількості В-лімфоцитів, що може призвести до аутоімунних захворювань і ослаблення процесів антитілоутворення. Особливо суттєві зміни вказаних показників властиві тваринам слабкого типу вищої нервової діяльності.

12. Вплив автономної нервової системи характеризується переважанням або рівновагою збудливості її симпатичного чи парасимпатичного відділів. Це впливає на кількість лейкоцитів та лейкограми, вміст загального білка, альбумінів, глобулінів, активність трансфераз та роботу серця. У тварин із розбалансованою діяльністю відділів автономної нервової системи спостерігали низьку продуктивність і пригнічення процесів обміну.

13. У тварин із сильними врівноваженими кортикальними процесами на подразнення різної природи відзначені незначні зрушення гомеостазу, інтенсивний розвиток захисних реакцій та швидке відновлення кількісних та якісних гомеостатичних показників. У тварин слабкого типу суттєвих змін зазнавали показники резистентності, що вказує на їх низьку лабільність, зокрема до дії негативних факторів.

14. Встановлено залежність вмісту замінних і незамінних амінокислот у крові від типу вищої нервової діяльності. У тварин сильного врівноваженого рухливого типу їх вміст у крові був найвищим, а у корів слабкого типу – найнижчим. Представники сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типів вищої нервової діяльності займали проміжне положення.

15. За результатами вивчення харчово-рухових умовних рефлексів корів у виробничих умовах встановлено чотири основних типи вищої нервової діяльності: сильний врівноважений рухливий; сильний врівноважений інертний; сильний неврівноважений та слабкий, представники яких відрізняються різним ступенем прояву процесів збудження і

гальмування в корі великих півкуль головного мозку і, відповідно, різним проявом поведінкових реакцій.

16. Розроблені нові мінеральні кормові добавки на основі твердих розчинів дигідрофосфатів «Кормацинк-Р» і «Анкарес-МД» забезпечують надходження в організм тварин достатньої кількості Кобальту, Магнію, Цинку та Фосфору і підтримання високого рівня резистентності та продуктивності. Тварини сильного врівноваженого рухливого типу реагують на вплив кормових добавок інтенсивніше, ніж представники інших типологічних груп. Найменш помітна реакція встановлена у корів слабкого типу вищої нервової діяльності.

17. Найвища продуктивність притаманна коровам сильного врівноваженого рухливого і, менша, сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності. Тварини сильного неврівноваженого типу характеризуються високим рівнем продуктивності, але різким її зниження під впливом неадекватних подразників. Представники слабкого типу вищої нервової діяльності мали низьку молочну продуктивність зі значними коливаннями.

4.3. Пропозиції вирбництву

1. Для корекції обміну речовин, підвищення молочної продуктивності, підтримання високого рівня резистентності організму корів та стимуляції гемоцитопоезу рекомендуються мінеральні кормові добавки “Анкарес-МД” (ТУ У 15.7-00493706-002:2009) та “Кормацинк-Р” (ТУ У 15.7-00493706-003:2009), які застосовують відповідно до методичних рекомендацій “Механізми нейро-ендокринної регуляції функцій організму тварин та фізіологічні методи їх корекції” (затверджені Науково-методичною радою Державного Комітету ветеринарної медицини 23 грудня 2010 року, протокол №1). Рекомендовані нами методи корекції фізіологічного стану корів захищені патентами України на корисну модель „Спосіб корекції білкового обміну у великої рогатої худоби” №20342; „Спосіб підвищення молочної продуктивності корів” №19712; „Спосіб підвищення резистентності великої рогатої худоби” №19711; „Спосіб стимуляції гемопоезу у великої рогатої худоби” №20343; „Спосіб стимуляції умовнорефлекторної діяльності корів” №20423.

2. Модифікований нами метод вивчення умовно-рефлекторної діяльності спрощує процедуру дослідження вищих функцій нервової системи і робить це випробування доступнішим для застосування як у науковій роботі, так і безпосередньо на виробництві. При формуванні високопродуктивних стад з урахуванням типів вищої нервової діяльності пропонується керуватися методичними рекомендаціями “Корекція регуляційних механізмів нейро-ендокринної системи організму тварин за умов стресу на дію антропогенних чинників” (затверджені Науково-методичною радою Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 20 грудня 2006 року, протокол №3).

Методи захищені патентами України на корисну модель „Спосіб оцінки властивостей нервових процесів у великої рогатої худоби” № 16138; „Пристрій для подачі харчового подразника при вивченні умовнорефлекторної діяльності тварин” №16030; „Пристрій для фіксації голови та шиї великої рогатої худоби” №11270; „Спосіб визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності великої рогатої худоби” №16028.

3. Результати досліджень адаптаційних реакцій у корів різних типів вищої нервової діяльності використовуються в навчальному процесі в розділах дисциплін «Фізіологія тварин» та «Патофізіологія тварин» з вивчення вищої нервової діяльності, обміну речовин, лактації та ендокринної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абидов А. А. Влияние вакцинации на некоторые факторы естественное резистентности / А. А. Абидов, М. И. Мирисмаилов – Т. : Медицина, 1979. – С. 27.

2. Адаптационные процессы у коров при применении аминазина и феназепама / Р.С. Федорук, В.И. Третевич, В.П. Радченков [и др.] // Биологические основы высокой продуктивности с.-х. животных: Материалы международной конференции. – Боровск, 1991. – Ч. II. – С. 29–39.

3. Аветикян Ш.Т. Физиология человека // Ш.Т. Аветикян, Н.Н. Василевский, А.М. Зингерман – I982. – Т. 8. – № I. – С 132-137.

4. Адигамов Л.Ф. Влияние алиментарного фактора на становление лактопоэза и его регуляцию / Л.Ф. Адигамов, Е.М.Фатеева, Н.Д. Фанченко, М.П. Черников, В.А. Малышева, М.В. Гмошинская // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 4.

5. Адо А. Д. Патофизиология фагоцитов / Адо А. Д. – М. : Медицина, 1961. – 222 с.

6. Ажибеков М.А. Влияние высокой температуры на лактацию и основные вегетативные функции у коров различных пород / М.А. Ажибеков // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 4-6.

7. Азар’єв В.В. Вплив типу вищої нервової діяльності на фізіологічні механізми зсідання крові у корів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 03.00.13 ″Фізіологія людини і тварин″ / В.В. Азар’єв. –К., 2007. – 22 с.

8. Азарин А.Т. Влияние условий содержания животных и химический состав молока / А.Т. Азарин, А.А. Нестерова, Г.М. Ромашевская, С.Ш. Мадина, А.А. Бокун // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 6-7.

9. Азимов Г.И. Как образуется молоко. / Г.И. Азимов – [2-е изд.] – М.: Колос, 1965. – 159 с.

10. Азимов Г.И. Рефлексы с молочной железы на щитовидную / Г.И. Азимов, О.П. Белугина, А.Ф. Орлов // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. – 1968. – № 10. – С. 1215–1217.

11.Айрапетянц М.Г. Динамика уровня сахара в крови при развитии невротического состояния у собак разного типа нервной системы / М. Г. Айрапетянц // Конференция о роли типа нервной системы в обменных, компенсаторных и восстановительных реакциях организма. Киев, – 1959. – С. 6.

12. Айтбаева Н.С. Влияние раздражения ядер гипоталамуса на взаимосвязь желудочной секреции и функции молочной железы / Н.С. Айтбаева // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 8-9.

13.Акопян С. А. Высшая нервная деятельность при гемотрансфузионном шоке и кровопотере / Акопян С. А. – Ереван : Из-во Ереванского ун-та. – 1961. – С. 34-38.

14. Аллахвердиев Р.Н. Изменения белкового спектра сыворотки крови в зависимости от состояния иммунобиологической реактивности организма. / Р.Н.Аллахвердиев // Повреждения и регуляторные процессы организма. – М., 1982. – С. 393

15. Александров С. Влияние инсулина на трансферазную активность и содержание свободных аминокислот в сыворотке крови лактирующих овец / С. Александров // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 11-12.

16. Александров С. Съдържание на инсулин в кръвта на овце и крави през различните фази от лактацията / С. Александров // Животновъд. Науки – 1991. – В. 28. – №1-4. – С. 207-211.

17.Алексеева И.Н. Печень и иммунологическая реактивность / [Алексеева И. Н., Брызгина Т. М., Павлович С. И., Ильчевич Н. В.]. – Киев : Наукова думка, 1991. – 168 с.

18.Алиев М.Г. Взаимосвязь между динамикой уровня гормонов в крови и секрецией молока у коров в период лактации / [Алиев М.Г., Емельянова В.Ф., Дюсембин Х.Д., Кажмуратова М.М.] // Доклады ВАСХНИЛ. – 1983. – №2. – С. 24-26.

19. Алиев М.Г. Роль гипоталамической дофаминовой системы в регуляции секреции пролактина и практические вопросы лактации. / М.Г. Алиев // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 20.

20. Аллахвердиев И.Г. Взаимосвязь содержания гормонов в крови с уровнем молочной продуктивности коров / И.Г. Аллахвердиев, В.Ф. Емельянова, Л.В. Рзаева // VI Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1982. – С. 17–18.

21. Андреев М.Н. Типологические особенности высшей нервной деятельности овец различных пород / М.Н. Андреев // Сельскохозяйственная биология.– 1973.– Т.8.– №2.–С.193–198.

22. Андреенко Г.В. Фибринолиз / Андреенко Г.В. – М.: Медицина, 1979. – 300 с.

23. Андрейчук Е.В. Клеточный транспорт в регуляции аминокислотного метаболизма в молочной железе. / Е.В. Андрейчук // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 25.

24.Апатенко В. М. Ветеринарна імунологія та імунопатологія / В. М. Апатенко – К. : Урожай, 1994. – С. 32-33.

25.Арестов И.Г. Уровень нитратов в рационах и состояние воспроизвидительной функции крупного рогатого скота / Арестов И.Г., Золотова Н.Г., Толкач Н.Г., Сосновская Т.А. // Профилактика незаразных болезней у коров. – 1988. – С. 83-84.

26. Аретинська Т. Б. Розведення дубового шовкопряда Поліський тасар та його використання в народному господарстві України / Аретинська Т. Б., Трокоз В. О., Мороз М. С. та ін. – Методичні рекомендації. – К.: НАУ, 2001. – 19 с.

27. Аретинська Т.Б. Скринінг біологічно активних продуктів із дубового шовкопряда для виробництва ветеринарних лікувально-профілактичних засобів / Аретинська Т.Б., Трокоз В.О., В.І. Карповський, Трокоз Н.В. // Ветеринарна медицина. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К., 2004. – № 84. – С. 709–715

28.Афанасьев В.А. Производственные итоги вскармливания куколки шелковичного шелкопряда пушным зверям / В.А. Афанасьев // Каракулеводство и звероводство. – 1949. - № 2. – С. 40-44.

29. Аюпова Р.С. Влияние гипоталамуса и лимбических структур мозга на функции молочной и пищеварительной желез у коз / Р.С. Аюпова // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 26.

30. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. – М.: Наука, 1984. – 220 с.

31. Базаревич Г.Я. Медиаторные механизмы регуляции дыхания и их корекция при екстремальных состояниях / Базаревич Г.Я., Богданович У.Я., Волкова И.Н. – Л.: Медицина, 1979.-199 с.

32. Балакина Г.Б. Роль холинергического механизма в деятельности клеток альвеол молочной железы / Г.Б. Балакина // Современные достижения физиологии и биохимии лактации. – Л.: Наука., 1981. – С. 182-186.

33. Баркаган З.С. Основы диагностики нарушений гемостаза / З.С. Баркаган, А.П. Момот / – М.:“НьюдиамедАО”. – 1999. – 215 с.

34. Барышников И.А. Рефлекторная теория лактации. – в кн.: Физиология и биохимия лактации / Барышников И.А. – Л.: Наука, 1972. – С. 7–20.

35. Безенко Л. Стрессоустойчивость и продолжительность использования коров на молочном комплексе \ Л. Безенко \ Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – №3. – С. 8–11

36. Безенко Т.И. Особенности биосинтеза основных компонентов молока и его биологическая полноценность в зависимости от периода лактации и сезона отела коров / Т.И. Безенко, Г.Н. Левина, И.П. Баранова, А.И. Горшков // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 26-27.

37. Беленький Н.Г. Видонеспецефическая сыворотка. (Биологические свойства и применение) / Беленький Н.Г. – М.: Советская наука, 1950. – 246 с.

38. Бережная Н.М. Нейтрофилы и иммунологический гомеостаз / Бережная Н.М. – Киев,1988.-192с.

39. Берельдик Н.Ш. Куколки тутового шелкопряда – высокоценный корм для пушных зверей / Н.Ш. Берельдик, В.Н. Титова // Каракулеводство и звероводство. – 1948. – № 2. – С. 48-52.

40. Божор О. Применение апифитотерапии в ряде клинических болезней / О. Божор, Н.В. Илиешу // Матер. XXIX Междунар. конгр. по пчеловодству (Румыния). – Бухарест: Апимондия. – 1983. – С. 387-388.

41. Бляхер С.Л. Инфекционный стресс / С.Л. Бляхер // «ЖМЭИ», 1958. – №7. – С.65

42. Брестенски В. Влияние гипоконезии на молочную продуктивность коров черно-пестрой низьменной породы / В. Брестенски, Я. Броучек, К. Ковальчик // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 39-40.

43. Булачев В.Н. К изучению генной регуляции синтеза белков в молочной железе жвачных животных. / В.Н. Булачев, Е.М. Кленова // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 29.

44. Бутров Е.В. Сохранение типа реакции телок на нагрузку АКТГ у коров. / Е.В. Бутров, Л.П. Шешуков // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 32-33.

45. Бушанская Т.Я. Регуляция аминокислотного питания лактирующих коров при адаптивных реакциях / Т.Я. Бушанская, Ф.И. Шапиор, В.А. Коварский // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 42-43.

46. Бышевский А.Ш. Биохимические компоненты свёртывания крови / [А.Ш. Бышевский, О.А. Терсенов, С.Л. Галян и др.] – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1990 – 212с.

47. Вавилова Н.М. О соотношении типологических свойств высшей нервной деятельности и течения патологичесского процесса / Н.М. Вавилова, М.П. Клявина, Г.А.Образцова, В.А. Трошихин // Журнал высш. нервн. деятельности.- 1961.- Т. 11. - № 6.- С. 1038-1043.

48. Валуйский П.П. Обеспеченность аминокислотами функции молокообразования у коров в зависимости от уровня аминокислотного питания. / П.П. Валуйский, Н.А. Никольская, А.П. Бондарев, С.П. Федяшева // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 35.

49. Вальциферова С.В. Радиоиммунологический анализ уровня гормонов щитовидной поджелудочной и надпочечниковых желез у нетелей и коров-первотелок в зависимости от типа высшей нервной деятельности (ВНД) и тонуса вегетативной нервной системы (ВНС): дис. …кандидата биол. наук: 03.00.01 "Радіобіологія" / С.В. Вальциферова. – М., 1989. – 140 с.

50. Васильева Е.Н. Определение типа ВНД коров в условиях привязного содержания / Е.Н. Васильева, В.Б. Куликов // Бюлетень ВНИИРГс-хЖ. – Ленинград., 1975. – №16. – С.10–11

51. Васильєв Н.И. Влияние длительного введения бовинсоматотропина на молочную продуктивность коров в последующую лактацію. / Н.И. Васильєв // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 39.

52. Васів Р.О. Вплив піридоксину гідрохлориду та аскорбінової кислоти на корекцію обміну речовин за нітрато-нітритного токсикозу у бичків. / Р.О. Васів // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2002.- № 55.- С. 31-35.

53. Вейсман И.Л. Введение в иммунологию / Вейсман И.Л., Худ Л.Е., Вуд У.Б.; пер. с англ. - М.: Высшая школа, 1983. - С. 49-54.

54. Венедиктова Т.Н. Тип ВНД и адаптационная способность коров к условиям промышленной технологии / Т.Н. Венедиктова, Е.А. Караева // XIV Съезд Всесоюзного Физиологического общества им. И.П. Павлова : тезисы научных сообщений (Баку, 1983 г.). – Л. : Наука., 1983. – Т. 2. – С. 435.

55. Витвицкий В.Н. Функциональные воздействия трансплантации нервной ткани как фактор регулирования биосинтеза макромолекул в структуре головного мозга: Автореф. дис. … д-ра биол. наук: 03.00.13, Моск. Ин-т высш. нервн. деятельности и нейрофизиологии АН СССР / В.Н. Витвицкий. – М., 1987. – 48 с.

56. Вовк С.Й. Вплив інсуліну та тироксину на вікову динаміку синтезу та розщеплення білків у скелетних м’язах великої рогатої худоби / С.Й. Вовк, В.Г. Янович // Український біохімічний журнал. – 1990. – №1. –· С.25–30.

57. Волохов И.М. Прогнозирование молочной продуктивности в раннем возрасте / И.М. Волохов, О.В. Пащенко // Новое в технологии производства и переработки продукции животноводства: тез. докл. (9–11 апреля 1996 г. Волгоград). – Волгоград, 1996. – С. 57–58. (30Віт)

58. Волощенко В.О. К вопросу структурно-функционального моделирования гемического состояния при метгемоглобинемии / В.О. Волощенко, Н.Г. Сидоряк // Реактивность и резистентность: фундаментальные и прикладные вопросы. – Киев, 1987. – С. 170.

59. Воронин Л.Г. Избранные труды. Сравнительная физиология высшей нервной деятельности животных и человека / Воронин Л.Г. – М. : Наука., 1989.–267с.

60. Вороняк В.В. Вплив мікроелементного живлення на показники морфологічні, імунологічні та антиоксидантної системи організму корів / В.В. Вороняк, Р.Й. Кравців, М.В. Демчук // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2003. – №2. – С. 111-113.

61. Всяких А.С. Методы ускорения селекции молочного скота / Всяких А.С. – М. : Росагропромиздат., 1990. – С. 159-170.

62. Всяких А.С. Селекционная работа с молочным скотом / А.С. Всяких, Г.И. Белостоцкая // Зоотехния – 1989. – № 9. – С. 10-13.

63. Гаджиев Ф.М. Уровень лактации и белковых компонентов молока в условиях активирования функции щитовидной железы / Ф.М. Гаджиев //

VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 43-44.

64. Галяс В.Л. Физиолого-биохимические механизмы изменения массы тела у коров в течении лактации / В.Л. Галяс // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства: Сборник материалов международной научно–произв. конференции (12–13.10.1999, г. Жодино). – Минск, 1999. – С. 99–101.

65. Гареев Р.А. Транскапиллярный обмен и лимфообразование / Гареев Р.А. – Алма-Ата : Наука., 1984. – 135 с.

66. Гаркави Л.Х. Адаптационные реакции организма и многоуровневая регуляция гомеостаза / Л.Х. Гаркави, Квакина Е.Б. / Физиологические и клинические проблемы адаптации организма человека и животного к гипоксии, гипертермии, гиподинамии и неспецифические средства восстановления. – М: Медгиз, 1978. – С. 34-35.

67. Гаркави Л.Х. Диапазоны адаптационных реакций организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина / Математическое моделирование биологических процессов. – М.: Медгиз, 1979. – С. 27-33.

68. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / Георгиевский В.И. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

69. Герберт У.Дж. Ветеринарная иммунология / Герберт У.Дж. П. ред. Богаутдинова З.Ф. - М., Колос, 1974.-311 с.

70. Голиков А.Н. Адаптационный синдром у коров в молочном комплексе / А.Н. Голиков // Новое в диагностике лечении и профилактике болезней животных. – М., 1996. – С. 48-50.

71. Голиков А.Н. Биоритмы и патология вымени коров / А.Н. Голиков // Ветеринария – 1997. – №5. – С. 41.

72. Голиков А.Н. Биотоки головного мозга в теории и практике ветеринарии / А.Н. Голиков, Е.И. Любимов. – М.: Колос, 1969. – 112 с.

73. Голиков А.Н. Новое в физиологии нервной системы сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков, Е.И. Любимов. – М.: Колос, 1977. – 192 с.

74. Голиков А.Н. Электрофизиологические реакции при контроле молокоотдачи и функциональное состояние ЦНС у коров / А.Н. Голиков, Е.И. Любимов, Ю.В. Дыжин, Г.М. Удалов // Современные достижения физиологии и биохимии лактации. – Л.: Наука, 1981. – С. 62-65.

75. Голиков А.Н. Электрофизиологические реакции при контроле молокоотдачи и функциональное состояние ЦНС у коров / Голиков А.Н., Любимов Е.И., Дыжин Ю.В. [и др.] // Современные достижения физиологии и биохимии лактации. – Л.: Наука, 1981. – С. 62–65.

76. Голиков А.Н. Электрофизиологический контроль состояния доминанты доения у коров / А.Н. Голиков, Т.В. Ипполитова // VI Всесоюз. симпоз. по физиологии и биохимии лактации: тез. докл.– М., 1982. – С. 41–42.

77. Головань В.Т. Изучение выделительной функции молочной железы коров при изменении стереотипа доения. / В.Т. Головань, В.А. Новоселова // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 46-47.

78. Головач П.І. Вплив інсуліну на молочну продуктивність, хімічний склад та ветеринарно-санітарний стан молока корів різного віку української чорно-рябої молочної породи / П.І. Головач, В.І. Буцяк, Є.М. Макух та ін. // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2004. – № 78. – С. 51-54.

79.Голопура С.І. Участь молочної залози в обміні речовин при гострому отруєнні лактуючих корів нітратами (за даними ангіостомії) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : 16.00.02 "Патологія, онкологія і морфологія тварин" / С.І. Голопура. – К., 2002 – 17 с.

80. Горизонтов П.Л. Стресс и система крови / Горизонтов П.Л., Белоусова О.И., Федотова М.И. – М.: Медицина, 1983. – 240 с.

81. Гормональная регуляция биосинтеза белков молока / Под ред. Яковлева В.Г. – Фрунзе “Илим”, 1973. – 103 с.

82. Грачев И.И. Некоторые особенности регуляции молочной железы. / И.И. Грачев // Труды второго симпозиума по физиологии и биохимии лактации, июнь 1967. – Л. Наука., 1972.– С. 21–38.

83. Грачев И.И. О роли холинергических веществ в регуляции секреции молока / И.И. Грачев, Б.И. Протасов // Материалы Всесоюз. конференции по физиол. и биохим. основам повышения продуктивности с.-х. животных. – Боровск., 1968. – С. 307.

84. Грачев И.И. Рефлекторная регуляция лактации / Грачев И.И. – Л.: Изд-тво Ленинградского государственного университета, 1964. – С. 280.

85. Грачев И.И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И.И. Грачев, В.П. Галанцев. – М.: Колос, 1984. – 241 с.

86. Гращенков Н.И. Гипоталамус, его роль в физиологии и патологии / Гращенков Н.И. – М.: Наука, 1964. – 368 с.

87. Грибан В.Г. Клінічна біохімія тварин / Грибан В.Г., Чумак В.О., Немировський В.І. – Дніпропетровськ, 2001. – 160 с.

88. Григорьев Ю. От чего зависит продуктивное долголетие коров / Ю.Григорьев, В. Погребняк, Э. Ильинкова // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – №1. – С. 2–4.

89. Грицюк А.И. Фибринолитическая система крови человека и методы её лабораторного исследования / Грицюк А.И. – К.: Здоров’я, 1969. – 160 с.

90. Гунчак В.М. Всасывание нитратов в кишечнике молодняка крупного рогатого скота в зависимости от сахаро-протеинового состояния рациона / В.М. Гунчак, Д.Ф. Гуфрий, М.Д. Ганин, М.Н. Кущак // Тез. докл. Молдавского НИИЖ и В. – Кишинев, 1987. – С. 108-109.

91. Гунчак В.М. Роль стенки тонкого кишечника в процессах всасывания нитратов / В.М. Гунчак // Тез. докл. Научн.-практ. конф. молодых ученых. – Львов. – 1996. - С.25.

92. Гурьянова В.Ф. Роль щитовидной железы в регуляции уровня липопротеидов сыворотки крови и секреции молока у жвачных животных / В.Ф. Гурьянова // тез. докл. симпозиума по проблеме синтеза органических веществ молока. Фрунзе: “Илим”, 1971. – С. 26–27.

93.Гущин П.Я. Гормональный статус лактирующих коров / П.Я. Гущин, В.Р. Хаерзаманов, Р.Р. Хаерзаманова // Современные научные и практические проблемы животноводства, ветеринарной медицины и перспективы их решения: Материалы республиканской научно-практической конференции (29 сентября 1998 года). – Уфа, 1999. – С. 74-76.

94.Дегтярев В.И. Биогенные стимуляторы в животноводстве / Дегтярев В.И., Паракин В.К., Лузянин Д.Ж. – Ростов на Дону, 1960. – 44с.

95. Дейнеко Н.Л. Адаптационные реакции симпатоадреналовой системы у коров в зависимости от возраста стадии лактации: автореф. дис. на соискание науч. степ. канд. с.-х. наук: 03.00.13 / Н.Л. Дейнеко – Дубровицы, 1998. – 15 с.

96. Деклараційний патент України на корисну модель № 11270, МПК 7 B68B1/13. Пристрій для фіксації голови та шиї великої рогатої худоби / Карповський В.І., Трокоз В.О., Костенко В.М., Криворучко Д.І., Азар’єв В.В. – №u2005 05953. – заявл. 17.06.2005 ; опубл. 15.12.2005, Бюл. № 12.

97. Деклараційний патент України на корисну модель № 16028, МПК (2006) A61B 5/0476. Спосіб визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності великої рогатої худоби / Костенко В.М., Карповський В.І., Трокоз В.О., Криворучко Д.І., Азар’єв В.В. – № u2006 01168. – заявл. 15.02.2006 ; опубл. 17.07.2006, Бюл. №7.

98. Деклараційний патент України на корисну модель № 16030, МПК (2006) A47G 29/00. Пристрій для подачі харчового подразника при вивченні умовнорефлекторної діяльності тварин / Криворучко Д.І., Карповський В.І., Трокоз В.О., Костенко В.М., Азар’єв В.В. – № u2006 01571. – заявл. 15.02.2006 ; опубл. 17.07.2006, Бюл. №7.

99. Деклараційний патент України на корисну модель № 16138, МПК (2006) A61B 5/16. Спосіб оцінки властивостей нервових процесів у великої рогатої худоби / Азар’єв В.В., Карповський В.І., Трокоз В.О., Костенко В.М., Криворучко Д.І. – № u20060 2200. – заявл. 28.02.2006 ; опубл. 17.07.2006, Бюл. №7.

100. Демченко В.Ю. Влияние стрессовых ситуаций на откорм крупного рогатого скота с различными типами нервной деятельности / В.Ю. Демченко, Г.И. Маматченко // Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции "Ветеринарные проблемы промышленного животноводства". – Часть 2, – Белая Церковь, – 1985, –С. 23–24.

101. Джамалбекова Р.А. Опиатергическая регуляция пролактина и лактации / Р.А. Джамалбекова // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 51–53.

102. Джураев Т.Ж. Влияние некоторых гормонов на синтез тканевых белков в молочной железе / Т.Ж. Джураев, Х.М. Манашев // VII Всесоюз.

симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 53–54.

103. Дмитриев В.Б. Гормональный фактор в микроэволюционном процессе и селекции животных / В.Б. Дмитриев // С.-х. биология. – 1998. – №2. – С. 18-30.

104. Добавка мінеральна кормова “Анкарес-МД”. Технічні умови / ТУ У 15.7-00493706-002:2009. – ДКПП 15.71.10. – УКНД 65.120 / Н.М. Антрапцева, В.І. Карповський, В.О. Трокоз та ін. – Затверджено НУБіП України. 26.05.2009. – Погоджено ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок 09.06.2009, Державним комітетом ветеринарної медицини України 13.07.2009. – 13 с.

105. Добавка мінеральна кормова “Кормацинк-Р”. Технічні умови / ТУ У 15.7-00493706-003:2009. – ДКПП 15.71.10. – УКНД 65.120 / В.І. Карповський, Н.М. Антрапцева, В.О. Трокоз та ін. – Затверджено НУБіП України. 26.05.2009. – Погоджено ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок 09.06.2009, Державним комітетом ветеринарної медицини України 13.07.2009. – 13 с.

106. Долецький С.П. Патологія мінерального обміну речовин у корів під впливом негативних екологічних факторів довкілля / С.П.Долецький, М.І. Цвіліховський, В.Я. Колесник, О.І. Павленко // Науковий вісник НАУ. – К., 2005. – Вип. 89. – С. 234–237

107. Доманов И.И. Связь типологических свойств нервной системы коров с молочной продуктивностью / Долманов И.И., Григорян Г.М. // Животноводство. – 1963. – С.74–76

108. Доманский Е. Гормональные реакции на доение, сосание и патологический стресс / Доманский Е. // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: Тез. докл. – М., 1986. – Ч.І. – С. 54-55.

109. Дроник Г.В. Вплив хелатних сполук селену та хрому на секрецію молока у корів / Г.В. Дроник, В.В. Стефаник, Т.І. Стефаник, В.А. Чаркін // – Фізіологічний журнал. – 2006. – Т.52. – №2 – С.225

110. Дронник Г.В. Влияние иодированного аналога фенилаланина и йодида калия на функциональную активность щитовидной железы и интенсивность молоко образования у коров / Г.В. Дронник, П.З. Лагодюк, Н.И. Ганущак [и др.] // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 55–56.

111. Дубинка И.А. Секреторная активность молочной железы коров симментальской породы и их помесей с красно-пестрыми голштинофризами. / И.А. Дубинка, О.Й. Цисарык // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 56–57.

112. Дударев В.П. О реактивности и резистентности системы крови при гипоксии / В.П. Дударев // Реактивность и резистентность: фундаментальные и прикладные вопросы. – Киев, 1987. – С. 183.

113. Дюсембин Х.Д. Механизмы регуляции двигательной функции вымени / Х.Д. Дюсембин // VI Всесоюз. симпозиум по машинному доению с.-х. животных: тез. докл. – М., 1985. – Ч. 1. – С. 27.

114. Еременко В.И. Уровень гормонов и молочная продуктивность первотелок / В.И. Еременко // – VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: Тез. докл. – М. – 1986. – Ч. 1. – С. 68.

115. Єфімов В.Г. Вплив гідрогумату і мікроелементів на вміст компонентів небілкового азоту та активність трансаміназ сироватки крові лактуючих корів / В.Г. Єфімов // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2005. – №2. – С. 252-254.

116. Жебровский Л.С. Современные вопросы теории и практики производства молочного белка / Л.С. Жебровский, А.Д. Комисаренко // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 69–70.

117. Жиенбаев Б. Физиологические аспекты изменения лактации у привозных коров в процессе акклиматизации к климатическим условиям Каракалпакской АССР / Б. Жиенбаев, М. Ажибеков, У. Калимбетов // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 74–75.

118. Жук Ю.В. Вплив вітамінно-мінерального живлення на білковий обмін у крові високопродуктивних корів у сухостійний період / Ю.В. Жук, М.М. Михайлюк, В.М. Слепченко // Конф. проф.-викл. складу і аспірантів ННІ ВМЯБПТ : тези доп. 5-6.04.2006.– К.: НАУ., 2006. – С. 34.

119. Журбенко А.М. Гормоны и продуктивность животных / Журбенко А.М. – К.: Урожай, 1983. – 128 с.

120. Зайчик А.Ш. Основы общей патологии. Часть 1. Основы общей патофизиологии / Зайчик А.Ш.,Чурилов Л.П. – СПб., 1999.ЭЛБИ.- С. 381-417.

121. Закс М.Г. Молочная железа. Нервная и гормональная регуляция ее развития и функции / Закс М.Г. – М.–Л.: Наука, 1964. – 276 с.

122. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии / Зенков Л.Р. – М.: МЕДпрес-информ, 2002. – 368 с.

123. Зильбер Л.А. Основы иммунологии / Зильбер Л.А. - М.: Медиз, 1958. - С. 111-151.

124. Золотоверха У.М. Зміна кількості жирів і води в лялечок дубового шовкопряда в залежності від дії фотометричних умов / У.М. Золотоверха // Доповіді АН УРСР, 1966.-№4. - С. 95.

125. Зубриянов В.Ф. Сравнительная характеристика молоковыведения и стрессоустойчивости коров алатауской и черно-пестрой пород. / В.Ф. Зубриянов, М.А. Осипов // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 65–66.

126. Зупанець І.К. Клінічні лабораторні методи дослідження / І.К.Зупанець, В.Ф.Москаленко, С.В.Місюрьова, В.В.Пропіснова, Н.В.Бездітко – Х.: НФАУ, 2001. – 178 с.

127. Йегер Л. Клиническая иммунология и алергологія / Йегер Л. – М., 1995. – Т.1. – С. 199-204.

128. Ильин Е.П. Изучение свойств нервной системы / Ильин Е.П. – Ярославль: Ярославск. гос. ун-т, 1978.– 68 с.

129. Иммунология: в 3-х т. [Пер с англ. под ред. У.Пола] – М.:Мир,1987-1988. – Т.1. – С. 216-224.

130. Ипполитова Т.В. Адаптационные реакции сердечно-сосудистой и симпатоадреналовой систем коров-первотёлок / Т.В. Ипполитова // Адаптация и регуляция физиологических процессов животных в хозяйствах с промышленной технологией: Сб. науч. тр. – М., 1985. – С. 31–35.

131. Ипполитова Т.В. Индивидуальные адаптационные реакции коров на фермах/ Т.В. Ипполитова // Актуальные проблемы вет. науки: тез. докл. – М., 1999. – С. 127–129.

132. Ипполитова Т.В. Симпато-адреналовая активность коров при лактации. / Т.В. Ипполитова // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 68–70.

133. Ипполитова Т.В. Функциональное состояние симпатоадреналовой системы телок с различными качествами нервных процессов / Т.В. Ипполитова // Реактивность и адаптация животных : сборник науч. трудов. – М., 1989. – С. 63–69.

134. Исмайлов Ю.Б. Состояние системы соматостатин-соматотропин при различной секреторной активности молочных желез. / Ю.Б. Исмайлов, Р.А. Садых-заде, И.М. Сулейманов // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 72–73.

135. Исраилжанов М. Проявление рефлекса молокоотдачи у коров с различными свойствами корковых нервных процессов / М. Исраилжанов // Симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – Москва., 1978. – С. 65

136. Истаманова Т.С. Функциональная гематология / Истаманова Т.С. – Л.: Медицина. 1973. – 300 с.

137. Ібатуллін І.І. Ефективність згодовування дійним коровам подвійних сульфатів кобальту-цинку / І.І. Ібатуллін, В.І. Хрипун, Г.Ф. Табія, Н.М. Антрапцева, І.Г. Пономарьова, В.Г. Дібрівський // Науковий вісник НАУ. – К., 2003. – Вип. 65. – С. 9-14.

138. Кавецкий Р.Е. Реактивность организма и тип нервной системы / [Кавецкий Р.Е., Солодюк Н.Ф., Вовк С.И. и др.]. – К., 1961. – 328 с.

139. Кавешникова К.И. Влияние режима преддоильной подготовки и машинного доения на моторную функцию вымени. / Кавешникова К.И. // Сборник научных трудов Физиолого-биохимические основы реализации генетического потенциала молочности. Ленинград., 1988. –С.55–62

140. Кажмуратова М.М. Повышение молочной продуктивности коров микроэлементными препаратами в условиях предгорья заилийского Алатау /

М.М. Кажмуратова // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 53–54.

141. Кажмуратова М.М. Повышение молочной продуктивности коров гормональными и микроэлементными добавками / М.М. Кажмуратова // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: Тез. докл. – М., 1990. – Ч. I. – С. 75-76.

142. Казаков И.Н. Применение тканевых препаратов по В.П.Филатову в животноводстве и ветеринари / И.Н. Казаков, А.А. Малиновский // Тез. докл. Украинск. конф. Одесса: Чорноморська комуна, 1960. – С. 21.

143. Кальницкий Б.Д. Эффективность усвоения и использования минеральных веществ у коров в процессе молокообразования / Б.Д. Кальницкий // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 89–90.

144. Камбур М.Д. Використання молочною залозою попередників молока на першій стадії лактації за оптимальних умов забезпеченості організму поживними речовинами / Камбур М.Д. // Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин. – Львів., 2008.–Вип.9.– №3 – С. 57–61.

145. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / Камышников В.С. – Минск, Беларусь, 2000 .- Т. 1. – 494 с.

146. Капилевич Л.В. Физиологические особенности гладких мышц сосудов малого круга кровообращения / Л.В. Капилевич, А.В. Носарев, И.В. Ковалев // Успехи физиол. наук. – 2000. – Т.37. – № 1. – С.17–49.

147. Карповський В.І. Активність амінотрансфераз крові та сироватки молока корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, Д.І. Криворучко, В.О. Трокоз та ін. // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Збірник наукових праць. – 2009. – Вип. 60, част. 1. – С. 60-63.

148. Карповський В.І. Адаптаційно-компенсаторні процеси в організмі корів за умов дії біологічного стрес-фактора / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, А.І. Кобиш, В.М. Костенко, В.В. Азар'єв // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім.. С.З.Ґжицького. – Львів, 2004. – Т. 6 (№ 3). – Част. 3. – С. 73–81.

149. Карповський В.І. Активність амінотрансфераз у сироватці крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, В.М. Костенко, Д.І. Криворучко // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2008. – Вип. 9. – №1,2. – С. 33–35.

150. Карповський В.І. Використання комплексу DX-NT32.V19 для реєстрації електроенцефалограм у собак / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, В.М. Костенко, Д.І. Криворучко // V міжнародна науково-практична ветеринарна конференція з проблем дрібних тварин, 7–9 червня 2006 р.,

Україна, Кам’янець-Подільський: Матеріали конгресу. – Одеса: Фенікс, 2006. – С. 33–35.

151. Карповський В.І. Вміст загального білка та альбумінів у крові корів з різним типом вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, Д.І. Криворучко, В.М. Костенко // Конференція професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва, 5–6 квітня 2006 р., НАУ, Київ, Україна : Тези доповідей. – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – С. 41.

152. Карповський В.І. Вплив доїння на деякі біохімічні показники крові корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, В.М. Костенко, Д.І. Криворучко // Конференція професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва, 5–6 квітня 2006 р., НАУ, Київ, Україна : Тези доповідей. – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – С. 40–41.

153. Карповський В.І. Вплив нітратів кормів на молочну продуктивність і якість молока у корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, А.Й. Мазуркевич, А.І. Кобиш, В.Б. Данілов, М.О. Малюк, С.І. Голопура // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Ветеринарні науки. – Полтава, 2002. – Т. 2 (21). – С. 85–86.

154. Карповський В.І. Вплив нітратів кормів на молочну продуктивність і якість молока у корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Тези доповідей учасників 1-ої конференції викладачів і аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК. – К., НАУ, 2009. – С. 38

155. Карповський В.І. Вплив типологічних особливостей вищої нервової діяльності на молочну продуктивність корів за умов згодовування твердого розчину дигідрофосфатів магнію-цинку / В.І. Карповський, Д.І. Криворучко, В.О. Трокоз, В.М. Костенко, В.А. Тіщенко // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2007. – Вип.8. – №1,2. – С. 248–253.

156. Карповський В.І. Вплив типологічних показників вищої нервової діяльності на фібринолітичну активність крові корів / В.І. Карповський, В.В. Азар′єв // Конференція професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва. 16-17 березня 2007 року, НАУ, Київ : Тези доповідей. – К., 2008. – С. 65–66

157. Карповський В.І. Вплив типу вищої нервової діяльності на концентрацію фібриногену в крові корів / В.І. Карповський, В.В. Азар’єв, Д.І. Криворучко, В.М. Костенко, В.О. Трокоз // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія “Ветеринарна медицина”. – Суми, 2005. – Випуск 1–2 (13–14). – С. 209–211.

158. Карповський В.І. Вплив типу вищої нервової діяльності на молочну продуктивність корів за умов застосування мінеральної кормової добавки “Анкарес-МД” / В.І. Карповський, Д.І. Криворучко, В.О. Трокоз та ін. // Матеріали VII Міжнародного конгресу спеціалістів ветеринарної медицини 6-9 жовтня 2009 р., м. Бровари. – Завантажити матеріали VII Міжнародного конгресу спеціалістів ветеринарної медицини – Асоціація: http://www.asvmu.org/modules/tinymce/uploaded/Tezi_2009.pdf. – 4.11.2009. – С. 84-85.

159. Карповський В.І. Гематологічні показники у корів різних типів нервової системи за умови дії хімічного стрес-фактора / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, Д.І. Криворучко, В.М. Костенко // Ветеринарна медицина : Міжвід. тематичний наук. зб. – Харків, 2005. – Вип 85. – Т.1. – С. 492–496.

160. Карповський В.І. До методики електроенцефалографії у тварин / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, В.М. Костенко / Тези доповідей учасників конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК. – К., НАУ, 2004. – С. 39

161. Карповський В.І. Електроенцефалографія – важливий інструмент дослідження фізіологічного стану тварин / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, Д.І. Криворучко, В.М. Костенко, В.В. Азар’єв // ІІІ Міжнародний Конгрес спеціалістів ветеринарної медицини, 4-7 жовтня 2005 р., НАУ, м. Київ, Україна : Матеріали конгресу – К., 2005. – С.91–92.

162. Карповський В.І. Ефективність впливу фосфату магнію-цинку на деякі показники білкового обміну корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, Н.М. Антрапцева, Д.І. Криворучко, В.О. Трокоз, В.М. Костенко, В.А. Тіщенко, С.П. Коберник // V Міжнародний Конгрес спеціалістів ветеринарної медицини, 3–5 жовтня 2007 р., м. Київ. : Матеріали конгресу. — К.: НАУ, 2007. – С. 76–77.

163. Карповський В.І. Залежність зміни білкового спектра сироватки крові корів від типологічних особливостей вищої нервової діяльності у відповідь на дію хімічного подразника / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Тези доповідей учасників конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК. – К., НАУ, 2004. – С.39

164. Карповський В.І. Імунна відповідь організму корів в залежності від типів вищої нервової діяльності на дію нітратного навантаження / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Науковий вісник Національного аграрного університету. –К.: НАУ – 2004. – № 75. – С. 97–99.

165. Карповський В.І. Імунологічна реактивність корів різних типів вищої нервової діяльності на дію біологічного стрес-фактора / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Тези доповідей учасників конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів

Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК. – К., НАУ, 2004. – С. 40

166. Карповський В.І. Кількісні зміни імунокомпетентних клітин в процесі імунізації в залежності від типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Науковий вісник Національного аграрного університету. –К.: НАУ – 2005. – № 89. – С. 168–171

167. Карповський В.І. Механізми нейро-ендокринної регуляції функцій організму тварин та фізіологічні методи їх корекції / В.І. Карповський, А.Й. Мазуркевич, В.О. Трокоз, Д.І. Криворучко, Л.В. Кладницька, О.В. Журенко, С.І. Голопура, В.М. Костенко, А.І.Кобиш, Р.В. Постой, В.М. Шапошнік, О.В. Білоконь, П.В. Карповський, С.П. Коберник // Методичні рекомендації для спеціалістів ветеринарної медицини, агропромислових підприємств, працівників і студентів аграрних навчальних закладів. – Затверджені Науково-методичною радою Державного Комітету ветеринарної медицини Кабінету Міністрів України 23 грудня 2010 року, протокол №1. – К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2011. – 30 с.

168. Карповський В.І. Молочна продуктивність корів різних типів вищої нервової діяльності після згодовування їм фосфатів магнію-цинку / В.І. Карповський, Д.І. Криворучко, В.О. Трокоз, В.М. Костенко, В.А. Тіщенко, С.П. Коберник // V Міжнародний Конгрес спеціалістів ветеринарної медицини, 3–5 жовтня 2007 р., м. Київ. : Матеріали конгресу. – К.: НАУ, 2007. – С. 78-79.

169. Карповський В.І. Неспецифічна реактивність корів із різними типами вищої нервової діяльності на дію хімічного подразника / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Науковий вісник Дніпропетровського Державного аграрного університету. – Дніпропетровськ. ДДАУ. – 2005. – № 2. – С. 109–110

170. Карповський В.І. Неспецифічна резистентність корів різних типів вищої нервової діяльності за умов хімічного стресу / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, Д.І. Криворучко, А.І. Кобиш, В.М. Костенко, В.В. Азар'єв // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім.. С.З.Ґжицького. – Львів, 2005. – Т. 7 (№ 2). – Част. 2. – С. 73 – 79.

171. Карповський В.І. Особливості електричної активності головного мозку на фоні рефлексу молоковіддачі у корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, Д.І. Криворучко, В.М. Костенко, В.В. Азар'єв // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Збірник наукових праць. – Біла Церква, 2005. – Випуск 33. – С. 61–69.

172. Карповський В.І. Особливості змін показників білкового обміну у корів різних типів вищої нервової діяльності при згодовуванні їм твердого розчину дигідрофосфатів магнію-цинку / В.І. Карповський, Д.І. Криворучко, В.О. Трокоз, В.М. Костенко, В.А. Тіщенко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2007. – № 8(19). – С. 49–52.

173. Карповський В.І. Показники специфічної резистентності у корів різних типів вищої нервової діяльності за умов дії хімічного стрес-фактора / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Тези доповідей учасників конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК. – К., НАУ, 2004. – С. 38

174. Карповський В.І. Профілактика сапонітом хронічних нітратних отруєнь великої рогатої худоби / В.І. Карповський, М.О. Малюк, П.К.Солонін // Науковий вісник Національного аграрного університету. "Проблеми ветеринарної медицини.". – К., – 1998. – Вип. 11. – С. 231–23

175. Карповський В.І. Реактивність Т-клітин крові корів різних типів вищої нервової діяльності на дію хімічного подразника / В.І. Карповський, А.І. Кобиш // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.Г.Гжицького. Львів., 2008 – Том 10. – №.2(37) – Ч.2. – С. 85–89.

176. Карповський В.І. Реакція організму корів на дію хімічного стресора / В.І. Карповський, Л.В. Павлюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми виробництва та якості продукції в аграрному секторі України, м. Київ, НАУ. – Київ, 2007. – С.47–48

177. Карповський В.І. Рівень загального білка та сечовини в крові та молоці корів різних типів вищої нервової діяльності / В.І. Карповський, Д.І. Криворучко // V Міжнародний конгрес спеціалістів ветеринарної медицини. 5–7 жовтня 2007 року, НАУ, Київ : Матеріали конгресу. – К., 2007. – С. 79–81.

178. Карповський В.І. Типи вищої нервової діяльності та вміст вільних амінокислот у артеріальній крові / В.І. Карповський // Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2010. – Вип. 151. –Ч.1. – С. 107-111.

179. Карповський В.І. Функціонування системи гемостазу у корів різних типів вищої нервової діяльності за умов стресу / В.І. Карповський // Біологія тварин (науково-технічний журнал). Інститут біології тварин НААН України. – Львів, 2010. – Том 12. – №2. – С. 132–138.

180. Касимов З.Н. О специфическом лактационном нервно-гормональном статусе организма / З.Н. Касимов // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1986. – Ч.І. – С. 93–95.

181. Кисиль И.О. Влияние введения комплекса лактопоэтических гормонов на молочную продуктивность, состав белков сыворотки молока и крови у коров / И.О. Кисиль // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М.. 1986. – Ч. 1. – С. 97–98.

182. Клееберг К.В. Концентрация пролактина в крови в зависимости от состояния молочной железы. / К.В. Клееберг // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 82.

183. Клопов М.И. Связь концентрации гормонов в сыворотке крови с молочной продуктивностью коров черно-пестрой породы / М.И. Клопов //

Повышение молочной и мясной продуктивности в животноводстве: Межвуз. сб. науч. тр. – М., 1992. – С. 192-197.

184. Кирдей Е.Г. Експериментальное изучение процессов фиксации иммунных комплексов на еритроцитах иммунизированных животных. / Е.Г. Кирдей // Реактивность системы крови и соеденительной ткани в норме и при нарушении функций. – Иркутск, 1987.– С. 63.

185. Книга М.И. Использование молочными коровами азота корма при различной насыщености рациона сахаром. / М.И. Книга // Труды Харьковского Зоотехнического институтата. – 1956. – № 8. – с. 19.

186. Кобегенова Л.С. К вопросу о гистаминовой регуляции секреции молока. / Л.С. Кобегенова, Б.Н. Биржанова // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 85–86.

187. Кобегенова Л.С. Содержание серотонина и гистамина в молоке и их артерио-венозная разница / Л.С. Кобегенова // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 103–104.

188. Кобиш А.І. Особливості перебігу стресу різного походження в корів у залежності від типів вищої нервової діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 03.00.13 "Фізіологія людини і тварин" / А.І. Кобиш. – К., 2006. – 19 с.

189. Кобиш А.І. Особливості проявів неспецифічної резистентності у корів в залежності від типів вищої нервової діяльності в поствакцинальний період / А.І. Кобиш // Науковий вісник НАУ. – К. : НАУ., 2004. – № 78. – С. 96–99.

190. Козлов А.Н. Интенсивность возрастного повышения секреторной активности молочной железы коров различного типа стрессоустойчивости. / Козлов А.Н., Викторова Н.Н., Кокорина Э.П. // VI Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докладов. – М., 1982. – С.83–85

191. Кокорина Э.П. Влияние „дозы” преддоильной стимуляции на молокоотдачу и продуктивность коров различной стресоустойчивости / Э.П. Кокорина, Л.А. Филиппова // VI Всесоюзный симпозиум по машинному доению с-х животных : тезисы докл. – М., 1983. – Ч.1. – С.44–45

192. Кокорина Э.П. Влияние бовисоматотропина на моторную и секреторную функцию молочной железы. / Э.П. Кокорина, Н.И. Васильев, Т.С. Гущик // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 91–93.

193. Кокорина Э.П. Влияние кофеина на условнорефлекторную деятельность коров. / Э.П. Кокорина // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 1957.– Т.7. – №5. – С.727–733.

194. Кокорина Э.П. Кортикальная регуляция лактогенеза и лактопоэза / Э.П. Кокорина // Физиологический журнал им. И.М.Сеченова. – 1995. – Т.81. – № 12. – С. 54–63.

195. Кокорина Э.П. Кортикальная регуляция реактивности молочной железы к внешним воздействиям. / Э.П.Кокорина // VI Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1982. – С. 85–86

196. Кокорина Э.П. Методика двигательных пищевых условных рефлексов для изучения типа высшей нервной деятельности лошадей / Кокорина Э.П. – М.-Л. : Наука., 1964. – С.183–196. (Методики изучения типологичесских особенностей высшей нервной деятельности животных).

197. Кокорина Э.П. Определение типологичесских особенностей высшей нервной деятельности коров и их связь с молочной продуктивностью / Э.П. Кокорина, Э.Б. Туманова // Вопросы физиологии сельхозяйственных животных. – М.-Л. Из-во АН СССР., 1957. – С. 44–49.

198. Кокорина Э.П. Особенности рефлекса молокооддачи у коров с различной силой корковых нервных процессов. / Э.П.Кокорина // Труды института физиологии имени И.П. Павлова. Л., 1959. – Т.8. – С. 46–50.

199. Кокорина Э.П. Роль типа нервной системы в повышении продуктивности коров при интенсификации животноводства / Э.П. Кокорина // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1986. – Ч.1. – С. 109–110.

200. Кокорина Э.П. Связь типа нервной деятельности с продуктивностью и устойчивостью коров к маститам / Э.П. Кокорина, Э.Б. Туманова, А.А. Попова, К.И. Кавешникова // Зоотехния. – 1988. – №9. – С. 28–30.

201. Кокорина Э.П. Секреторная активность и полнота выдаивания молочной железы коров различного типа высшей нервной деятельности / Э.П. Кокорина, М.Г. Лановская // Симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1978. – С. 77–78

202. Кокорина Э.П. Секреторная деятельность молочной железы и основные вегетативные функции организма в разные стадии лактации у коров сильного и слабого типа нервной системы / Э.П. Кокорина, А.А. Скворцов, Э.Б. Туманова, И.И. Хренов // Материалы 7-й всесоюзной конференции по физиолгическим и биохимическим основам повышения продуктивности с.–х. животных. – Боровск., 1970. – С. 45–47.

203. Кокорина Э.П. Стрессоустойчивость – важный признак отбора коров на молочную продуктивность в условиях промышленной технологии / Э.П. Кокорина, Э.Б. Туманова, Л.А. Филатова // Сельскохозяйственная биология. – 1981. – T.XVI. – №4. – С. 492–498

204. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Кокорина Э.П. – М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.

205. Кокорина Э.П. Физиологические аспекты стимуляции молочной продуктивности / Э.П. Кокорина // VIII Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации. Баку, 2–4 октября 1990 г : тезисы докл. – Ч.1. – Москва., 1990. – С. 88–89

206. Кокорина Э.П. Физиологическое обоснование биотехнологии машинного доения / Э.П. Кокорина // VI Всесоюзный симпозиум по машинному доению с-х животных : тезисы докл. – М., 1983. – Ч.1. – С. 42

207. Кокушкина Е.А. Изменение активности холинэстеразы сыворотки крови у собак при различных функциональных состояниях центральной нервной системы / Е.А. Кокушкина // Бюлл. экспер. биол. 1953. – Т.36. – №1. – С. 29-35.

208. Колещук О.І. Зміни біохімічних показників крові та репродуктивної функції корів при згодовуванні препарату ″СЕЛ-ПЛЕКС″ / О.І. Колещук, Р.С. Федорук, О.Ф. Цап // Фізіологічний журнал. – 2006. – Т.52. – №2 – С.227

209. Колинько С.И. 0 содержании аминокислот в отходах кокономотания / С.И. Колинько, Л.Г. Кривенцова, В.Г. Зотова и др. // Шелк. Реф. науч.–техн. сб. – Ташкент, 1987. - № 2 (131). – С. 24.

210. Колтун Є.М. Інтенсивність обміну речовин і продуктивність великої рогатої худоби за корекції протеїнового та мінерального живлення : автореф. дис. на здобуття доктора с.-г. наук : спец. 03.00.13 "Фізіологія людини і тварин" / Є.М. Колтун – Л., 1999. – 33 с.

211. Комисаров И.М. Влияние элеутерококка на секрецию важнейших лактогенных гормонов. / И.М. Комисаров // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 97–98.

212. Комиссарова И.А. Некоторые данные о цитохимических свойствах лейкоцитов крови, как показатели реактивности организма человека / И.А. Комиссарова // Реактивность. – Москва, 1996. – С. 41.

213. Комков Н.А. Показатели катаболизма тканевых белков в раннюю фазу лактации у коров / Н.А. Комков // Бюлетень ВННИФБПс–хЖ. – Боровск, 1992. – Вып. 2–3. – С. 34–38.

214. Костюк П.Г. Проблеми реактивности и современные достижения нейрофизиологии. / П.Г. Костюк // Физиологические науки - медицине. – Л.: Наука, 1983. – С. 6.

215. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / Кондрахин И.П., Курилов Н.В., Малахів А.Г. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

216. Корсумова С.Л. О нитратах и нитритах в колбасных изделиях / С.Л. Корсумова // Тр. Ленинградского санитарно-гигиенического мединститута. – Л.: Б. И. – 1969. – С. 123-124.

217. Костенко В.М. Електрофізіологічний контроль рефлексу молоковіддачі у корів із різними характеристиками вищої нервової діяльності / В.М. Костенко, В.В. Азар'єв, В.І. Карповський, В.О. Трокоз, Д.І. Криворучко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2005. – №2. – С. 80–82.

218. Костенко В.М. Лактаційна домінанта у корів залежно від типу вищої нервової діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет.

наук : спец. 03.00.13 "Фізіологія людини і тварин" / В.М. Костенко – К. – 2006. –19 с.

219. Кравців Р.Й. Біологічна роль щитоподібної залози / Р.Й. Кравців, Д.О. Янович // Біологія тварин. – Львів, 2004. – Т.6. – №1–2. – С. 19–34. (103Віт)

220. Кравців Р.Й. Фізіологічні основи застосування мікроелементів у тваринництві та ветеринарній медицині в західному регіоні / Р.Й. Кравців, А.М. Стадник, М.В. Ключковська та ін. // Фізіологічний журнал. – 2006. – Т.52. – №2 – С.228

221. Кравців Р.Й. Хімічний склад молока корів за мікроелементної корекції раціону / Р.Й. Кравців, О.Я. Дмитрів, Р.В. Біленчук та ін. // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Ветеринарні науки.–2002. – Т.2(21). – №2 – С. 79–82.

222. Крейлис М.Л. Влияние простагландинов на молочную железу коров / М.Л. Крейлис, Э.В. Мейере // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 104–105.

223. Крейлис М.Л. Эффект применения бычьего соматотропита (БСТ) у дойных коров / М.Л. Крейлис, Р.Х. Тумшс // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 107–108.

224. Криворучко Д.І. Вміст загального білка та альбумінів у крові корів з різним типом вищої нервової діяльності / Д.І. Криворучко, В.І. Карповський, В.О. Трокоз // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З.Гжицького. – Львів, 2006. – Т.8. – № 4(31). – Ч. 2. – С. 116–119.

225. Криворучко Д.І. Перспективи застосування синтезованих біологічно активних сполук для корекції резистентності та гемопоезу тварин / Д.І. Криворучко, В.І. Карповський, В.О. Трокоз // Досягнення та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження проф. Л.А. Христєвої (Дніпропетровськ, 20-22 лютого 2008 р.). Дніпропетровський державний аграрний університет. – Дніпропетровськ, 2008. – С. 254–257.

226. Криворучко Д.І. Показники крові корів з різним тонусом автономної нервової системи / Д.І. Криворучко, В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, Ю.М. Примаченко // Науковий вісник НАУ. – К., 2005. – Випуск 89. – С. 251–254.

227. Кропивка Ю.Г. Взаємозв’язок кількості білка, активності ферментів початкових ланок гліколізу крові з молочною продуктивністю корів української чорно-рябої молочної породи / Ю.Г. Кропивка, З.Є. Щербатий, Б.А. Павлів [та ін.] // Сільський господар. – 2004. – № 1–2. – С. 21–23.

228. Крушинский Л.В. Формирование поведения животных в норме и патологи / Крушинский Л.В. – М.: МГУ, 1960. – 264 с.

229. Кудрин А.Г. Ферменты крови и продуктивность коров / А.Г. Кудрин // Аграрная наука. – 2001. – №7. – С. 21–23.

230. Кудрин А.Г. Ферменты сыворотки молока как прогнозирующий фактор продуктивности коров. / А.Г. Кудрин // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – №4.– С. 45–49.

231. Кудряшов Б.А. Биологические проблемы регуляции жидкого состояния крови и её свёртывания / Кудряшов Б.А. – М.: Медицина, 1975. – 488 с.

232. Кузник Б.И. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организ / Б.И. Кузник, Н.В. Васильев, Н.Н. Цыбиков.-М.: Медицина, 1989.-с.16-17.

233. Кушаковский М.С. Клинические формы повреждения гемоглобина / М.С. Кушаковский. – Л.: Медицина, 1968. – 324 с.

234. Лабораторные исследования в ветеринарии / [Под ред. В.Я. Антонова и П.Н. Блинова]. – М., Колос, 1974. – 320с.

235. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / [Под ред. В.В. Меньшикова]. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.

236. Лабораторные методы исследования системы гемостаза / [В.П. Балуда, З.С. Баркаган, Е.Д. Гольдберг и др.]; под ред. Е.Д. Гольдберга. – Томск., 1980. – 313 с.

237. Ламонов С. Стрессоустойчивость и удой / С. Ламонов, С. Погодаев // Животноводство России. Молочное скотоводство. – №1. – 2005. – С. 33

238. Лановская М.Г. Реактивность молочной железы на стимулирующие воздействия у коров различного типа высшей нервной деятельности /М.Г. Лановская // V Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1978. – С. 86

239. Лановская М.Г. Скорость молокоотдачи и полнота выдаивания в связи с типами нервной деятельности у коров симментальской породы / М.Г. Лановская // Повышение продуктивности и борьба с бесплодием с.–х. животных. – К., 1980. – С. 28–30.

240. Лановська М.Г. Швидкість і повнота видоювання корів різних типів вищої нервової діяльності та типів конституції / М.Г. Лановская // Республіканський міжвідомчий тематичний збірник. Молочно-м’ясне скотарство. К.:Урожай., 1977. – Вип.45. – С. 64

241. Лебедев В.А. Влияние введения рекомбинантного соматотропина на уровень соматотропина в молоке коров. / В.А. Лебедев, Т.С. Гущик // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 112–113.

242. Ленинджер А. Основы биохимии / А.Ленинджер ; [перевод с англ. Дубининой М.Г.] — М.:Мир, 1985. – Т.2. – С. 585–597

243. Леонтьева З.А. Продуктивность и тип стрессоустойчивости у голштинизированого черно-пестрого и симментальского скота / З.А. Леонтьева // Разведение и искусственное осеменение КРС. –1989. – Вып. 21. – С. 44–46.

244. Леснікова І.Ю. Основи роботи і вирішення задач сільського господарства в середовищі електронних таблиць EXCEL: навч. посіб / Леснікова І.Ю., Харченко Є.М. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. – 147 с.

245. Лиманський Ю.П. Експериментальне дослідження нового антинаркотичного методу лікування з використанням біологічно активних екстрактів / Ю.П. Лиманський, З.А. Тамарова, Т.Б. Аретинська та ін. // Архів психіатрії: Науковий журнал. – К., 1998. - № 2-3 (17-18). – С. 129-134.

246. Любимов Е.И. Корреляция ритмов биотоков головного мозга с реализацией рефлекса молокоотдачи у коров / Е.И. Любимов // Физиологический журнал СССР им. И.М.Сеченова – 1968. – Вып.54. – №10. – С. 1199–1203.

247. Любимов Е.И. Кожно-гальваническая реакция – показатель болезненных процесов / Е.И. Любимов, Ю.В. Дыжин// Ветеринария. – 1971. – №6. – С. 76–78.

248. Любин Н.А. Периферические физиологические механизмы торможения рефлекса молокоотдачи у коров / Н.А. Любин // Актуальные проблемы физиологии человека и животных : материалы науч. конференции (15 мая 1996). – Ульяновск, 1996. – С. 14–15.

249. Любин Н.А. Применение окситоцина для преодоления торможения рефлекса молокоотдачи. / Н.А. Любин, А.В. Назаров, Н.С. Тагиров // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 119–122.

250. Мазуркевич А.Й. Адаптивно – компенсаторні процеси в організмі великої рогатої худоби за умов хімічного стресу і в залежності від зрівноваженості нервових процесів / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, М.О. Малюк, В.Б. Данілов, С.І. Голопура, Н.В. Куц // Тези доповідей учасників конференції викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів присвячена 80-річчю факультету ветеринарної медицини. – К., 2000. – С. 54.

251. Мазуркевич А.Й. Використання СБС для профілактики хронічних отруєнь великої рогатої худоби / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов // Матеріали науково-виробничої конференції присвяченої 75-річчю факультету ветеринарної медицини. 18-20 жовтня 1995 р., Київ. К., 1995. – С. 170–171

252. Мазуркевич А.Й. Використання сухої білкової суміші для профілактики хронічних нітратних отруєнь великої рогатої худоби / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов, Н.М. Сорока, В.С. Хруль // Збірник статей наук-практ. конференції. Неінфекційна патологія тварин. м. Біла Церква. 7-8 черв. – Біла Церква, 1995. – С. 209–210

253. Мазуркевич А.Й. Використання цеоліту для профілактики хронічних нітратних отруєнь ВРХ / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов, Н.М. Сорока // Актуальні проблеми медицини і біології. Зб. наукових праць Українського державного медичного університету. Київ, 1997. – С.174–187

254. Мазуркевич А.Й. Вміст вільних радикалів у артеріальній і венозній крові корів клінічно здорових та хворих субклінічний мастит під час одноразового навантаження нітратами/ А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, М.О. Малюк // Тези доповідей учасників конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини, якості і безпеки продукції АПК. – К., НАУ, 2006. – С.23–24

255. Мазуркевич А.Й. Вплив іонів кальцію на вміст нітратів і нітритів у крові бугайців при нітратному хронічному отруєнні / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов, Н.М. Сорока // Збірник статей наук-практ. конференції. Неінфекційна патологія тварин. м. Біла Церква. 7-8 черв. – Біла Церква, 1995. – С. 208–209

256. Мазуркевич А.Й. Вплив нітратів кормів на молочну продуктивність і якість молока у корів різних типів вищої нервової діяльності / А.Й. Мазуркевич, А.І. Кобиш, В.І. Карповський // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Ветеринарні науки. – Полтава, 2002. – Т. 2 (21) – С. 85–86.

257. Мазуркевич А.Й. Вплив сухої білкової суміші на обмін речовин і продуктивність ВРХ / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов // “Наукова спадщина Л.Пастера і ветеринарна медицина України” : Матеріали конференції. Рівне, 1998. – С. 102–104

258. Мазуркевич А.Й. Ефективність застосування кормових добавок з метою профілактики нітратних отруєнь / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов // Матеріали науково-виробничої конференції присвяченої 75-річчю факультету ветеринарної медицини. 18-20 жовтня 1995 р., Київ. К., 1995. – С. 77

259. Мазуркевич А.Й. Корекція регуляційних механізмів нейро-ендокринної системи організму тварин за умов стресу на дію антропогенних чинників / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.О. Трокоз, О.В. Журенко, А.І. Кобиш, Д.І. Криворучко, В.М. Костенко, В.В. Азар’єв, І.Д. Дерев’янко, Л.В. Кладницька, В.Б. Данілов, Н.В. Куц, М.О. Малюк, Т.А. Гудзь, С.П. Коберник // Методичні рекомендації для спеціалістів ветеринарної медицини, агропромислових підприємств, працівників і студентів аграрних навчальних закладів. – Затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 20 грудня 2006 р., протокол №3. – К.: Видавничий центр НАУ, 2007. – 54 с.

260. Мазуркевич А.Й. Обмін металомістких білків в організмі бугайців при гострій інтоксикації нітратами / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б.

Данілов // Збірник статей наук-практ. конференції. Неінфекційна патологія тварин. м. Біла Церква. 7-8 черв. – Біла Церква, 1995. – С. 206–207

261. Мазуркевич А.Й. Обмін речовин між кров'ю і тканинами молочної залози за впливу на організм корів нітрато- нітритів (дані ангіостомії) / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, С.І. Голопура, В.Б. Данілов // Науковий вісник Національного аграрного університету. Проблеми фізіології і патології відтворення тварин. – К., 2000. – Вип. 22. – С. 228–231

262. Мазуркевич А.И. Основные механизмы повреждающего действия нитратов и нитритов в организме животных / А.И. Мазуркевич, В.И. Карповський, В.Б. Данилов, Н.М. Сорока // Материалы 2 Российского Конгресса по патофизиологии (с международным участием) 9-12 октября 2000 г. Москва, 2000. – С. 342

263. Мазуркевич А.Й. Особливості перебігу експериментальних нітратних отруєнь великої рогатої худоби і методи профілактики / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов // Матеріали 1 всеукраїнської науково- виробничої конференції "Актуальні проблеми ветеринарної патології". 13–15 листопада 1996 р. Київ, 1996. – С. 302–303

264. Мазуркевич А.Й. Роль нирок в регуляції кислотно-лужного стану за умов експериментального нітратного отруєння (за даними ангіостомії) / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов, П.К. Солонін // Науковий вісник Національного аграрного університету. Наукові проблеми ветеринарної медицини. – К., 2000. – Вип. 28. – С. 244–247

265. Мазуркевич А.Й. Стан білкового обміну при гострому експериментальному отруєнні бугайців нітратами / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов // Матеріали 1 всеукраїнської науково- виробничої конференції "Актуальні проблеми ветеринарної патології". 13–15 листопада 1996 р. Київ, 1996. – С. 300–301

266. Мазуркевич А.Й. Структурні зміни в печінці при гострому отруєнні нітратами / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов // Матеріали 1 всеукраїнської науково- виробничої конференції "Актуальні проблеми ветеринарної патології". 13–15 листопада 1996 р. Київ, 1996. – С.168–169

267. Мазуркевич А.Й. Участь тканин молочної залози в обміні речовин при надмірному надходженні нітратів в організм корів / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, С.І. Голопура, В.Б. Данілов, М.О. Малюк // Тези доповідей учасників конференції викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів присвячена 80-річчю факультету ветеринарної медицини. – К., 2000. – С. 55.

268. Мазуркевич А.Й. Функція нирок за показниками артеріо-венозної різниці при нітрато-нітритному стресі / А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, С.І. Голопура, В.Б. Данілов, М.О. Малюк, П.К. Солонін // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., 2000. – Вип. 24. – С. 149–153

269. Макар З.Н. Взаимосвязь органного кровотока, поглощения субстратов из крови, активности транспорта в секреторные клетки молочной железы и образования компонентов молока у коров / З.Н. Макар, Г.Г. Черепанов, И.А. Бояршинов // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2003. – Т.89. – №8. – С.951–959.

270. Макаров А.С. Методическое пособие по определению наличных типов высшей нервной деятельности у крупного рогатого скота внекамерным методом / Макаров А.С. – Казань, 1968. – 30 с.

271. Макина Д.М. Взаимодействие окситоцина и катехоламиновых нейрогормонов в регуляции функции щитовидной железы / Д.М. Макина, И.А. Красновская // Тез. докладов V Всеросс. конф. “Нейроэндокринология-2000” посвященная 75-летию А.Л. Поленова (18–20 апреля 2000 г.). – С.–Петербург, 2000. – С. 86–87.

272. Малиновский А.А. Применение тканевых препаратов по В.П.Филатову в животноводстве и ветеринари / А.А. Малиновский // Тез. докл. Украинск. конф. – Одесса: Чорноморська комуна, 1960. – С. 21.

273. Малюк М.О. Адаптаційно-компенсаторні процеси в організмі великої рогатої худоби під впливом надлишку нітратів залежно від типу вищої нервової діяльності (за даними артеріо-венозної різниці) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : спец. 16.00.02. "Патологія, онкологія і морфологія тварин" / М.О. Малюк – К. – 2003. – 21 с.

274. Маркосян А. А. Нервная регуляция свёртывания крови / Маркосян А. А. – М.: Изд-во Акад. пед. наук. РСФСР. – 1966. – 376 с.

275. Марри Р. Биохимия человека // [Марри Р., Греннер Д, Мейес П., Родуэл В.]; пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – Т. 1. – 348 с.

276. Мартышин Л.И. Изменение энергии роста и степени использования корма в зависимости от продолжительности эмбрионального периода у горного типа бурого карпатского скота / Л.И. Мартышин // I респ. науч.-произв. конф. “Вклад молодых ученых и специалистов в интенсификацию с. х. производства”: тез. докл. – Л., 1984. – С. 83.

277. Маслянко Н.Ф. Вміст білків і співвідношення їх фракцій у сироватці крові корів залежно від породи, стадії лактації та рівня молочної продуктивності / Н.Ф. Маслянко, М.А. Сенькусь // Молочно-м’ясне скотарство. – К.:Урожай, 1979. – Вип. 51. – С. 100–102.

278. Маслянко Р. Основи імунобіології / Маслянко Р. – Львів, 1999. – С. 37-45.

279. Матвеев В.А. Состояние эндокринной системы коров с разным уровнем молочной продуктивности / Матвеев В.А., Дюкар А.И. // Бюллетень ВНИИФБПс-хЖ. – Боровск, 1992. – Вып. 2–3 (103–104). – С. 26–30.

280. Медведев И.К. Лимитирующие факторы в энергетическом и протеиновом питаний высокопродуктивных коров скота / И. К. Медведев // Материалы координационного совещания "Проблемы и перспективы развития теории питания жвачных животных на основе субстратной обеспеченности метаболизма". – Боровск, 1999. – С. 40–49.

281. Медведев И.К. Биохимия синтеза жира молока / И.К. Медведев // Физиология и биохимия лактации. – Л.: Наука, 1972. – С. 64–65.

282. Медведев И.К. Субстратная обеспеченность синтеза компонентов молока у продуктивных жвачных животных / И. К. Медведев // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 12.

283. Медведева Н.А. Секреторная функция эндотелия как фактор регуляции сосудистого тонуса в норме и при патологии сердечно-сосудистой системы / Н.А. Медведева, С.А. Гаврилова, М.А. Графов // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2001. – Т.87. – №7. – С. 1518–1526.

284. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и стресс лимитирующие системы организма / Ф.З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – С. 521-631.

285. Меньшова М.А. Особенности формирования иммунного ответа в условиях воздействия гипоксической гипоксии / М.А. Меньшова // Актуальные проблемы современной физиологии: Сб. науч. труд. – К.: Наукова думка, 1986. – С. 200.

286. Мещеряков В.П. Влияние окситоцина на кровообращение в вымени коровы / В.П. Мещеряков // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 13–15.

287. Миллер И. Влияние билирубина на некоторые клетки иммунной системы и продукцию фактора, ингибирующего миграцию макрофагов / И.Миллер, П. Шима, И. Швейцар и др. // Иммунология. – 1986. – №6. – С.37–39.

288. Митюшов М.И. Гипофизарно-адреналовая система и мозг / Митюшов М.И. и др.. – Л.: Наука, 1976. – С.207.

289. Монцевичюте-Эрингеме Э.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе / Э.В. Монцевичюте-Эрингеме // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1964. – Т. 8. – № 4. – С. 71–78.

290. Мохов Б.П. Динамика поведения и формирования рефлекса молокоотдачи у коров / Б.П. Мохов // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 22.

291. Мудровская Л.В. Роль простагландинов в регуляции функционального состояния системы свёртывания крови и фибринолиза / Мудровская Л.В. / Автореф. канд. мед. наук. 14.00.17. – Львов, 1986. – 24 с.

292. Науменко В.В. Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок із деякими вегетативними функціями у свиней / В.В. Науменко // Науковий вісник НАУ. – К. : НАУ., 2004. – № 78. – С. 13–34.

293. Невоструєва І.В. Використання молочною залозою корів вільних амінокислот при різній розщеплюваності протеїну ріпакового шроту / І.В. Невоструєва // Науковий вісник Львівського Національного університету

ветеринарної медицини та біотехнології імені С.Г.Гжицького – Львів, 2008. – Т.10. – №.2(37) – Ч.2.– С. 189–192.

294. Нелипа П.О. Вітамінно-мінеральний статус новонароджених телят в нормі та при патології / П.О. Нелипа, В.І. Карповський, А.Й. Мазуркевич, В.Б. Данілов, Н.В. Куц, Л.В. Кладницька, В.В. Саулко // Науковий вісник Національного аграрного університету. “Проблеми ветеринарної медицини.”. – К., – 1998. – Вип. 11. – С. 22–30

295. Овчаренко Э.В. Гормон-метаболитные взаимоотношения у высокопродуктивных коров в начале лактации / Э.В. Овчаренко, К.И. Плишкина, Л.В. Нечипуренко [и др.] // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 28.

296. Овчаренко Э.В. Обмен энергии у коров в период раздоя / Э.В. Овчаренко, И.К. Медведев // Биохимические основы высокой продуктивности с.-х. животных: Сб. науч. трудов ВНИИФБПс-хЖ. – Боровск, 1986. – Т.32. – С. 45–55.

297. Овчинникова Ю.А. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / Овчинникова Ю.А. – Москва: Мир, 1974. – 462с.

298. Павліченко М.Ф. Зв’язок продуктивних якостей великої рогатої худоби з типом вищої нервової діяльності і поведінкою тварин / М.Ф. Павліченко // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Розведення та генетика тварин. Київ: Аграрна наука, 1999. – Вип. 30. – С. 34–37

299. Павлов И.П. Общие типы высшей нервной деятельности / И.П. Павлов // Двадцатилетний опыт обективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. М.:Медгиз, 1951. – 505 с.

300. Павлов И.П. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментов тоже: Полн. собр. труд. / Павлов И.П. – 1949. – Т. 3. – С. 369-377.

301. Павлова А.В. Влияние гипофункции щитовидной железы на секрецию молока и синтез РНК в секреторных клетках молочной железы жвачных животных / А.В. Павлова // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 29.

302. Панасюк І.М. Вплив типу нервової системи корови на її молочну продуктивність і технологічність / І.М. Панасюк // Молочне та м’ясне скотарство. – Вип. 88. – 1998. – С.28–31

303. Панасюк І.М. Мінливість надою і вмісту жиру в молоці корів різної нервової діяльності та тіло будови / І.М. Панасюк // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 1998. – №1–2. – С. 95–97.

304. Панасюк І.М. Продуктивні і технологічні якості корів залежно від конституції, вищої нервової діяльності, стресостійкості та ознак раннього онтогенезу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.00.17 / І.М. Панасюк – Х., 1997. – 48 с.

305. Панасюк І.М. Продуктивність та деякі технологічні якості корів різних типів стресостійкості / І.М. Панасюк // Молочне і м’ясне скотарство. – 1992. – Вип. 80. – С. 23–26.

306. Паршутин Г.В. Типы высшей нервной деятельности, их определение и связь с продуктивными качествами животных / Паршутин Г.В., Ипполитова Т.В. – Фрунзе: Киргизстан, 1973. – 72 с.

307. Патент України № 66094 А. Спосіб профілактики отруєнь / Трокоз В.О., Мельничук С.Д., Карповський В.І., Трокоз Н.В., Лотош Т.Д. Заявл. 24.07.2003.; Опубл. 15.04.2004, Бюл. № 4.

308. Патент України на корисну модель № 19711, МПК (2006) А23К 1/175. Спосіб підвищення резистентності великої рогатої худоби / Трокоз В.О., Карповський В.І., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г., Костенко В.М., Криворучко Д.І. – № u2006 08530; Заявл. 28.07.2006 ; Опубл. 15.12.2006, Бюл. № 12.

309. Патент України на корисну модель № 20342. МПК (2006) А23К 1/175. Спосіб корекції білкового обміну у великої рогатої худоби / Карповський В.І., Трокоз В.О., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г., Костенко В.М., Криворучко Д.І., Коберник О.С. – № u2006 08528.– заявл. 28.07.2006 ; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.

310. Патент України на корисну модель № 20343. МПК (2006) А23К 1/175. Спосіб стимуляції гемопоезу у великої рогатої худоби / Карповський В.І., Трокоз В.О., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г., Костенко В.М., Криворучко Д.І. – № u2006 08529; Заявл. 28.07.2006 ; Опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.

311. Патент України на корисну модель № 20423. МПК (2006) А23К 1/175. Спосіб стимуляції умовно-рефлекторної діяльності у тварин / Карповський В.І., Трокоз В.О., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г., Костенко В.М., Криворучко Д.І. – № u2006 08904; Заявл. 09.08.2006 ; Опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.

312. Патент України на корисну модель № 29870. – МПК (2006) А23К 1/22, A61D11/00. Спосіб антитоксичної обробки тварин / Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Трокоз В.О., Журенко О.В., Антрапцева Н.М., Пономарьова І.Г., Криворучко Д.І. – №u2007 11885 ; Заявл. 29.10.2007 ; Опубл. 25.01.2008, Бюл. №2.

313. Патент України на корисну модель №19712. МПК (2006) А23К 1/175. Спосіб підвищення молочної продуктивності корів / Антрапцева Н.М., Трокоз В.О., Карповський В.І., Пономарьова І.Г., Костенко В.М., Криворучко Д.І., Коберник С.П. – № u2006 08531; Заявл. 28.07.2006 ; Опубл. 15.12.2006, Бюл. № 12.

314. Передерій В.Г. Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюванні внутрішніх органів / В.Г. Передерій, Ю.В. Хмелевський, Л.Ф. Конопльова // – К.:Здоров´я. – 1993. – С. 5–93.

315. Першин В.А. Роль эндокринных желез в регуляции пищеварения и секреции молока / В.А. Першин // Первый Всесоюз. симпозиум по пищеварению и биосинтезу молока у с.-х. животных: тез. докл. – Боровск, 1972. – С. 66.

316. Першин В.А. Уровень гипофизарных и тиреоидных гормонов в крови у коров при разных физиологических состояниях / В.А. Першин // Симпозиум по проблеме синтеза органических веществ молока : тезисы докл. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 73–74.

317. Першина О.В. Влияние массажа вымени и тироксина на молочную продуктивность первотелок / О.В. Першина, В.В. Арепьев // ВСХИЗО – агропром. Комплекс, Всерос. с.-х. институт заочного обучения. – М., 1994. – С. 106-108.

318. Першина О.В. Влияние тиролиберина на молочную продуктивность первотелок / О.В. Першина // ВСХИЗО – агропром. комплексу / Всерос. с.-х. институт заочного обучения. – М., 1994. – С. 103–104.

319. Петров Р.В. Иммунология - 2-е изд. стереотипное / Петров Р.В. - М.: Медицина,1982. - 358 с.

320. Плишкина К.И. Влияние стимулов доения на секрецию пролактина и соматотропина у коров / К.И. Плишкина, Е.В. Боков, Р.Ю. Попова, П.Н. Симоненко // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 33–35.

321. Плященко С.И Влиянее факторов внешней среди на резистентность животных в условиях современных технологий // С.И. Плященко, В.Т Сидоров. – Колос. – 1979. – 184 с.

322. Покотило О.С. Вплив фізіологічного стану і факторів живлення на обмін речовин в організмі корів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.04 / О.С. Покотило – Львів, 1999. – 19 с.

323. Поленов С.А. Гипоксия. Физиология кровообращения. Регуляция кровообращения. Руководство по физиологии / С.А. Поленов // Л.: Наука, 1986. – С. 384–397.

324. Политов В.П. Динамика тиреоидных гормонов и кортизона в крови лакирующих животных в начале лактации в норме и при экспериментальной гипоагалактии / В.П. Политов // VIII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1990. – Ч.2. – С. 51–53.

325. Попов С.М. Цитофизиологические аспекты регуляции лактопоэза / С.М. Попов // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч.II. – С. 41–42.

326. Постой Р.В. Вплив типу вищої нервової діяльності на активність лактатдегідрогенази та вміст глюкози у венозній крові молочної залози / Р.В. Постой, В.М. Шапошник, В.І. Карповський, Д.І. Криворучко // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2009. – Вип. 10, №1–2. – С. 99-102.

327. Посторонка Г.А. Характер биопотенциалов гипоталамуса и гипокампа при раздражении молочной железы у лакирующих крольчих / Г.А. Посторонка // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1986. – Ч. 2. – С. 47.

328. Протасов Б.И. Об особенностях гипоталамического контроля молочной продуктивности / Б.И. Протасов // Бюллетень ВНИИФБПс-хЖ. – Боровск, 1986. – Вып. 83. – С. 38–40.

329. Прохоров И.П. Некоторые показатели белкового, липидного, минерального обмена веществ в течении лактации у высокопродуктивных коров / И.П. Прохоров, М.М. Эртуев // Повышение продуктивности жвачных животных : сборник науч. трудов – М.: ТИХА, 1985. – С. 66–75.

330. Радченко В.П. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В.П. Радченко, В.А. Матвеев, Е.В. Бутров, Е.И. Буркова – М.: Агропромиздат, 1991. – 160 с.

331. Раевский В.В. Развитие теории системогенеза П.К. Анохина / В.В. Раевский / Тезисы докладов: РАМН. Отделение медико-биологических наук и др. – М., 2002. – 23 с.

332. Рахимбердиев С.А. Роль гормонов в деятельности гладкомышечных клеток молочной железы / С.А. Рахимбердиев // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч.II. – С. 56–57.

333. Регирер С.А. Математическое описание движения крови в микрососудистом модуле скелетной мышцы / С.А. Регирер, Н.Х. Шадрина // Биофизика. – 1994. – Т.39. – №1. – 1994. – С. 107–115.

334. Рождественская В.И. К вопросу о двух видах тормозных состояний / В.И. Рождественская // Диференциальные проблемы психофизиологии и ее генетические аспекты: сб. статтей/ – М., 1975. – С. 145.

335. Рощевский М.П. Физиологические особенности биоэлектрической активности сердца копытных животных и современные системы её оценки / Рощевский М.П. – Сыктывкар: Серия препринтов “Научные доклады”, 1977. – Вып. 34. – 22 с.

336. Румянцев Г.Е. Тканевая терапія / Румянцев Г.Е. – Ростов на Дону, 1951. – 183 с.

337. Русяев В.Ф. Биоэлектрические механизмы в системе гемостаза: : автор. дис. на соискание степени д-ра биол. наук : спец. 03.00.02 / В.Ф. Русяев– Всесоюз. гематологич. науч. центр. – И., 1988. – 43 с.

338. Савкин В.В. Взаимосвязь некоторых показателей крови с молочной продуктивностью коров тагильской породы / В.В. Савкин // Повышение породных и продуктивных качеств крупного рогатого скота: Межвуз. сб. науч. тр. – Киров: Кировский с.–х. институт, 1989. – С. 69–74.

339. Самотин В. Профілактика нарушения обмена микроэлементов у животных / Самотин В. – М.: Колос, 1981. – 143 с.

340. Сбродов Ф.С. О гормональной регуляции промежуточного обмена липидов у овец / Ф.С. Сбродов // Первый Всесоюз. симпозиум по липидному обмену у с.–х. животных и птиц: тез. докл. – Боровск, 1972. – С. 73–74.

341. Свечин К.Б. Определение стрессоустойчивости молочных коров / К.Б. Свечин, В.И. Костенко // Разведение и кормление крупного рогатого скота на Украине : сборник науч. трудов. – К., 1983. – С. 30–33.

342. Селье Г. Концентрация стресса, как мы ее представляем в 1976 г. / Г. Селье // Новое о гормонах и механизмах их действия. – Киев: Наук. думка, 1977. – С. 27-51.

343. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме / Селье Г. – М.: Наука, 1981. – 278 с.

344. Семененко О.Б. Белковый состав сыроватки крови и молока коров симментальской породы в связи с типами ВНД, конституцией и уровнем молочной продуктивности : автор. дис. на соискание степени канд. биол. наук : спец. 03.00.13 "Физиология человека и животных" / О.Б. Семененко – Б.Церковь, 1972. – 29 с.

345. Середенко М.М. Механизмы развития и компенсации гемической гипоксии / [Середенко М.М., Дударев В.П., Лановенко И.И. и др.]. – К.: Наук. думка, 1987. – 200 с.

346. Силакова А.И. Аммиак и глютамин крови и методы их определения / А.И. Силакова, Н.П. Корнюшенко // Лабораторное дело. – 1969. – №1. – С. 61-63.

347. Сиротинин Н.Н. Эволюция резистентности и реактивности организма / Сиротинин Н.Н. – М.: Медицина, 1981. – 236 с.

348. Скиба О.О. Профілактика порушень обміну речовин в організмі сухостійних корів екологічно безпечними засобами / О.О. Скиба, В.І. Береза, С.І. Голопура, М.І. Цвіліховський // Конф. проф.-викл. складу і аспірантів ННІ ВМЯБПАПК. – 3-4.03.2005. – НАУ, Київ, Україна: Тез. доп. – К.: НАУ, 2005. – С. 76.

349. Скородинский З.П., Пинчук Л.М., Коваленко П.П. Биохимические изменения в крови крупного рогатого скота при отравлении нитратом натрия / З.П. Скородинский, Л.М. Пинчук, П.П. Коваленко // Научн. труды Укр. с-х академии. – 1979. – № 216. – С. 101-102.

350. Смирнов В.В. Активность ферментов при отравлении нитратами / В.В. Смирнов // Вопросы судебно-медицинской экпертизы и криминалистики: тез.докл. – Горький, 1981. – С. 51-53.

351. Соловьева Т.Л. Инсулярная активность крови у лактирующих коров / Т.Л. Соловьева // Научно-технич. Бюллетень ННИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1977. – №18. – С. 76–84.

352. Соловьева Т.Л. Уровень тироксина в крови коров в зависимости от обеспеченности тканей энергией / Т.Л. Соловьева, В.В. Цюпко // VI Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тез. докл. – М., 1982. – С. 158–159.

353. Солонін П.К. Роль нирок в обміні речовин у телят за умов нітратного навантаження / П.К. Солонін, В.І. Карповський, А.Й. Мазуркевич, В.Б. Данілов //1 Всеукраїнська науково-методична конференція ветеринарних

фармакологів і токсикологів, 20-20 жовтня 1998р, м. Київ : Матеріали конференції. К., 1998. – С.55-56

354. Сомаль А. Б. Агрегация тромбоцитов: методы изучения и механизмы / А. Б. Сомаль, С. Н. Черенкевич, Н. Ф. Хмара. – Минск : Университетское, 1990. – 102 с.

355. Стадник А.М. Мікроелементози худоби. Альтернативні методи діагностики, профілактики / А.М. Стадник, Р.Й. Кравців, М.Г. Личук, І.К. Жуковський, В.Л. Федорович // Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту. – Вип. 33. – Біла Церква, 2005. – С. 239-248.

356. Сторубленкова В.К. Секреция белка и аминокислот с молозивом у коров черно-пестрой породы и его биологическая ценность / В.К. Сторубленкова, А.Д. Комисаренко // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986. – Ч. II. – С. 73.

357. Сухих Г.Т. Соотношение регуляторных механизмов иммунной, нервной и эндокринной систем при стрессе / Г.Т. Сухих // XV съезд всесоюзного физиологического общества им. И.П.Павлова. – Л.: Наука, 1987. – Т. 1. – С. 293.

358. Такано С. Производство нити дубового шелкопряда / Такано С .; [Пер. с яп.]. – Синьцзин: Изд-во Мансю симбунся инсацудзе, 1941. – 95 с.

359. Тараненко А.Г. Нейро-гормональный статус и проявление генетического потенциала молочной продуктивности животного / А.Г. Тараненко // VI Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: Тез. докл. – М, 1982. – С. 169-170.

360. Тверской Г.Б. Влияние денервации половины вымени на его кровоснабжение / Г.Б. Тверской, З.Н. Макар, В.П. Мещеряков // Бюлл. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1993. – Вып.1(105). – С. 26–30.

361. Тверской Г.Б. Регуляция секреции молока / Тверской Г.Б. – Л.:Наука, 1972. – 154 с.

362. Тверской Г.Б. Роль гормонов в регуляции секреции молока и стимуляции лактации у жвачных / Г.Б. Тверской // Тезисы докладов симпозиума по проблеме синтеза органических веществ молока. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 91–95.

363. Ткаченко Б.И. Сопряженные функции органных сосудов / Б.И. Ткаченко // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 1986. – Т.72. – №9. – С. 1161–1169.

364. Точка А.А. Морфологические и функциональные свойства вымени первотелок различных генотипов / А.А. Точка // Ускорение научно-технического прогресса в животноводстве : тезисы докл. – Днепропетровск, 1986. – Ч.II. – С. 214–215

365. Третевич В.И. Адаптация и продуктивные свойства коров в зависимости от сроков раздоя и межцехового перемещения. / В.И. Третевич, Р.С. Федорук // Молочное и мясное скотоводство. – 1986. – №5. – С. 23–24

366. Третевич В.И. Влияние моциона на молочную продуктивность коров. / В.И. Третевич, Р.С. Федорук // Молочное и мясное скотоводство. – 1985. – №5. – С. 11–12

367. Третевич В.И. Лактопоез и показатели интермедиального обмена у коров. / В.И. Третевич, Р.С. Федорук // VII Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1986 б. – Ч.2. – С. 96–97

368. Трокоз В.О. Актуальні питання використання продуктів шовківництва в тканинній терапії / В.О. Трокоз, Т.Д. Лотош, Т.Б. Аретинська, Н.В. Трокоз // Міжнар. наук. – практ. конф. „Актуальні питання тканинної терапії та перспективи застосування природних біологічно активних речовину сучасній медицині”, Одеса, 17-18 вересня, 2003: тез. доп. – Одеса: Астропринт, 2003. – С. 39-40.

369. Трокоз В.О. Умовно-рефлекторна діяльність і типологічні властивості нервової системи свиней під впливом зовнішніх подразників / В.О Трокоз // Науковий вісник НАУ. – К. : НАУ., 2004. – № 78. – С. 196–206.

370. Туманова Э.Б. Влияние отела и первого доения на деятельность надпочечных и щитовидной желез у коров различного типа стрессоустойчивости / Э.Б. Туманова, Г.Г. Герасимова, В.П. Политов, С.П. Пчеленко // Физиолого-биохимические основы реализации генетического потенциала молочности : тезисы докл. – Л., 1988. – С. 20–27.

371. Федорович В.С. Обмен веществ и энергии у лакирующих коров разного возраста и уровня продуктивности при потоково-цеховой системе производства молока: автореф. дис. на соискание науч. степ. канд. биол. наук: спец. 03.00.13 / В.С. Федорович. – Львов, 1985. – 24 с.

372. Федорович Є. Особливості обміну речовин і енергії у тварин західного внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи різного віку та рівня продуктивності / Є. Федорович, В. Федорович, Й. Сірацький // Тваринництво України. – 2002. – №1. – С. 13–16.

373. Федорук Р. С. Адаптационные процессы у коров при применении аминазина и феназепама / Р. С. Федорук, В. И. Третевич, В. П.Радченков // Биологические основы высокой продуктивности с.-х. животных : материалы международной конференции. – Боровск, 1991. – Ч. II. – С. 29-39.

374. Федорук Р.С. Деякі метаболіти крові та їх артеріо-венозна різниця по молочній залозі корів в період застосування транквілізаторів / Р.С. Федорук / Біологія тварин. – 1999. – Т.1. – №1. – С. 83–87

375. Федосова Н.Х. Способы регулирования биоэнергетических процессов в организме коров / Н.Х. Федосова, Г.А. Кононов, Э.Е. Бриль // Биотехнология и воспроизводство в животноводстве: тез. докл. научно-практической конференции, Горки 27–28 июня 1991. – Горки, 1991. – С. 93–94.

376. Физиология человека / Е.Б. Бабский и др. – М.: Медицина, 1985. – 544 с.

377. Филатов А.Н. Свёртывающая система крови в клинической практике / А.Н. Филатов, М.А. Котовщикова / Л.: Медгиз. – 1963. – 160 с.

378. Филимонов В. И. Руководство по общей и клинической физиологии / Филимонов В. И. – М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – 958 с.

379. Филиппова Л.А. Адаптация коров различного типа стрессоустойчивости. / Л.А. Филиппова // Физиолого-биохимические основы реализации генетического потенциала молочности : сборник научных трудов. – Ленинград. – 1988. – С. 13–20

380. Филиппова Л.А. Взаимодействие долей вымени при машинном доении коров различной стресоустойчивости / Л.А. Филиппова // VI Всесоюзный симпозиум по машинному доению с-х животных : тезисы докл. – М., 1983. – Ч.1. – С. 74–76

381. Филиппова Л.А. Реакция коров различного типа высшей нервной деятельности на стимулирующие молокоотдачу факторы. / Л.А. Филиппова // VI Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации : тезисы докл. – М., 1982. – С. 186–187

382. Филиппова Л.А. Секреторная и моторная деятельность долей вымени у коров различного типа нервной системы (типа стрессоустойчивости) /Л.А. Филиппова, Э.П. Кокорина // Сельскохозяйственная биология. – 1986. – №7. – С. 43–45

383. Филлипова Л.А. Возрастные изменения продуктивности коров различного типа стрессоустойчивости в условиях традиционной технологии / Л.А. Филиппова // Бюлл. ВНИИРГЖ – Л., 1983. – Вып. 62. – С. 14–18.

384. Фолли С.Э. Физиология и биохимия лактации [пер. с англ.] / С.Э. Фоли – М.:Иностранная литература, 1960. – 182с.

385. Хачатурян Ю.С. Связь типов ВНД с репродуктивными качествами коров / Ю.С. Хачатурян, Б.А. Караев // Животноводство. – 1984. – №3. С. 49–51.

386. Хмельницький Г.О. Рання діагностика отруєнь великої рогатої худоби нітратами / Г.О. Хмельницький, А.Й. Мазуркевич, В.І. Карповський, В.Б. Данілов, В.С. Хруль, Д.М. Вовк, М.Ф. Панько, В.Б. Духницький // Збірник статей наук-практ. конференції. Неінфекційна патологія тварин. м. Біла Церква. 7-8 черв. – Біла Церква, 1995. – С. 227–229

387. Цюпко В.В. Механизмы распределения продуктов переваривания корма у лактирующих коров / В.В.Цюпко, Т.Л.Соловьева, А.В.Осенев // Физиолого–биохимические основы высокой продуктивности с.–х. животных. Л.: Наука, 1983. – С. 169–173.

388. Черепанов Г.Г. Адаптивные изменения активности транспорта аминокислот в секреторные клетки молочной железы при сдвигах нутритивного статуса / Г.Г. Черепанов, З.Н. Макар // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2005. – Т.91. – №10. – С. 1182–1194.

389. Черепанов Г.Г. Исследование сопряженной регуляции органной гемодинамики, биосинтеза и секреции компонентов молока в лактирующей

молочной железа / Г.Г. Черепанов, З.Н. Макар, В.Б. Решетов, Т.Ю. Токарев // Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук. Калуга: Эйдос, 2001. – Вып. 2. – С. 507–519.

390. Черепанов Г.Г. Исследование физиологических механизмов регуляции использования субстратов при синтезе компонентов молока у коров / Г.Г. Черепанов, З.Н. Макар, В.Б. Решетов // Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук. Калуга: Эйдос, 2001. –Вып. 6. – С. 344–355.

391. Черепанов Г.Г. Косвенная оценка транспорта метаболитов в клетку in vivo по данным измерения их артерио-венозного баланса / Г.Г. Черепанов, Т.Ю. Токарев, З.Н. Макар // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2003. – Т.89. – №8. – С. 1021–1028.

392. Черепанов Г.Г. Сопряженная регуляция органного кровотока и метаболизма секреторных клеток молочной железы. / Г.Г. Черепанов, З.Н. Макар // Успехи физиологических наук. – 2007. – Т.38. – №.1. – С. 74–85.

393. Черненко О.М. Продуктивність, якісний склад і технологічні властивості молока різних типів стресостійкості / О.М. Черненко, І.М. Панасюк // Молочне і м'ясне скотарство. – 1995. – Вип. 87. – С. 42–48.

394. Черниговский В.Н. Вопросы нервной регуляции системы крови / В.Н. Черниговский, А.Я. Ярошевский. / – Медгиз. – 1953. – 222 с.

395. Чернова Г.В. Содержание свободных аминокислот в сыворотке крови коров в зависимости от физиологического состояния и продуктивности / Г.В. Чернова // Бюллетень ВНИИФБПс.х. животных. – Боровск, 1988. – Выпуск 2 (90). – С. 33–35

396. Чукичев И.П. Симпатомиметические вещества белкового происхождения / Чукичев И.П. – М.: Медгиз, 1958. – 182 с.

397. Чумаченко В.Е. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / [Чумаченко В.Е., Высоцкий А.М., Сердюк Н.А., Чумаченко В.В.]. – К.: Урожай, 1990. – 136 с.

398. Чумаченко В.Е. Профилактика и лечение незаразных болезней животных в спецхозах и комплексах / [В.Е.Чумаченко, Г.А.Хмельницкий, В.П.Полищук и др.]; под ред. В.Е.Чумаченко. - К.: Урожай, 1986. - 272 с.

399. Шалимов Н.А. Взаимосвязь общего белка сыворотки крови англерских коров разных типов конституции с их продуктивностью / Н.А. Шалимов // 6 Съезд Укр. общества генетиков и селекционеров им. Н.И.Вавилова: тез. докл. – К., 1992. – Т.1. – С. 214–215.

400. Шапіро Д. Щитовидна залоза / Клінічна біохімія / Шапіро Д., Сіннот М.; пер. з пол. В.О. Логінський, О.Д. Луцик, Л.Л. Мартинець, Р.С. Стойка. – Сопот, 1998. – С. 277–288.

401. Шапошник В.М. Вплив типу вищої нервової діяльності на вміст β-липопротеїдів, тригліцеридів та холестерину в організмі корів / В.М. Шапошник, Р.В. Постой, В.І. Карповський, Д.І. Криворучко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія ветеринарна медицина. – 2009. – Вип. 2 (23). – С. 137-140.

402. Шапошник В.М. Характеристика корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за типологічними особливостями вищої нервової діяльності / В.М. Шапошник, Р.В. Постой, В.І. Карповський, Д.І. Криворучко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2009. – Вип. 19 (44), Ч. 2, Т. 2 “Ветеринарні науки”. – С. 156-159.

403. Шапошник В.М. Характеристика корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за типологічними особливостями вищої нервової діяльності / В.М.Шапошник, Р.В.Постой, В.І.Карповський, Д.І.Криворучко // Тези доповідей учасників конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів Навчально-наукового інституту ветеринарної медицини та якості і безпеки тваринницької продукції Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – С. 178-179.

404. Швабе А.К. Использование метаболитов в процессах синтеза молока у коров / А.К. Швабе, И.Л. Калантар, И.К. Медведев // Вестник с/х наук. – 1965. – №2. – С. 69–73.

405. Шманенков Н.А. Концентрация свободных аминокислот в плазме крови как показатель обеспеченности лактирующих коров незаменимыми аминокислотами. / Н.А. Шманенков, В.И. Горбачев, И.М. Тюпаев, Э.В.Овчаренко // Биох. основы. высокой продуктивности с.х. животных : сборник науч. трудов. – Боровск, 1986. – Т.XXXII.–С. 5–12.

406. Эльгорт М.С. К вопросу об утилизации куколки шелкопряда / М.С. Эльгорт // Среднеазиатский шелк. – 1928. – № 2-3. – С. 26-28.

407. Яковлев В.Г. Механизм биосинтеза белков молока [в кн. Физиология и биохимия лактации] / В.Г.Яковлев // Л.:Наука. – 1972. – С. 76–89.

408. Яковлева В.Г. Гормональная регуляция биосинтеза белков молока / Яковлева В.Г. – Фрунзе: Илим, 1973. – 103 с.

409. Янович В.Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В.Г. Янович, Л.І. Сологуб. – Львів: “Тріада плюс”, 2000. – 384 с.

410. Янович В.Г. Біохімічні механізми трансформації поживних речовин корму у м’ясо та молоко жуйних і фактори їх регуляції. / В.Г. Янович, Ю.Я. Корінець // – Біологія тварин. – 1999. – Т.1. – №1. – С. 22–29

411. Янович В.Г. Використання амінокислот в енергетичних процесах у тканинах великої рогатої худоби. / В.Г. Янович, В.В. Іваняк, Г.М. Галяс, С.Б. Корнят // – Вісник аграрної науки. – 1996. – №12. – С. 36–39.

412. Adrie C. Monxyde d’azote et régulation de l’activaté plaquettaire / Adrie C., Montalescot G. // STV: Sang, thrombose, vaisseaux. – 1997. – V 9. – № 7. – P. 411-416.

413. Akkerman J.W.N. Inhibition of platelet functions by cyclic 3’,5’ AMP: Pap. Eur. Thrombosis Res. Org. (ETRO) Work. Party Platelet Cell. Signall.: Jt

Meet. Eur. Thrombosis Res., Ulvik, 25-29 June, 1996. / Akkerman J.W.N. // Platelets. – 1996. – Vol 7. – № 5-6. – P. 342-344.

414. Alexander J.S. Platelet-derived lysophosphatidic acid decreases endothelial permeability in vitro / Alexander J.S., Patton W.F., Christman B.W. et al. // Amer. J. Physiol. – 1998. – V. 274. – № 1. – Pt 2. – P. 115-122.

415. Anderson R.R. Secretion rates of thyroxine and triiodothyronine in dairy cattle / R.R. Anderson // J. Dairy Sci. – 1971. – V. 54. – P. 1195–1199.

416. Baldwin R.L. Metabolic relationships in the supply of nutrients for milk protein synthesis: integrative modeling / R.L. Baldwin, R.S. Emery, J.P. McNamara // J. Dairy Sci. – 1994. – V. 77 – P. 2821–2836.

417. Baldwin R.L. Metabolism of the lactating cow. / R.L. Baldwin, J. France, M. Gill // J. Dairy Res. – 1987. V. 54. – P. 77–105.

418. Banos G. The movement of amino acids between blood and skeletal muscle in the rat / G. Banos, P.M. Daniel, S.R. Moorhouse, O.E. Pratt // J. Physiol. – 1973. – V. 235. – P. 459–475.

419. Barber M.C. Lipid metabolism in the lactating mammary gland / M.C. Barber, R.A. Clegg, M.T. Travers, R.G. Vernon // Biochim. Biophys. Acta. – 1997. – V. 1347. – P. 101–126.

420. Barry J. M. In Milk: The mammary gland and its secretion / J.M. Barry // – Academic Press, New York. – Vol. 1. – 1961. – P. 389–419

421. Baumrucker C.R. Amino acid transport systems in bovine mammary tissue / C.R. Baumrucker // J. Dairy Sci. – 1985. – V. 68. – P. 2436–2451.

422. Beckman F.H. A note on the relationship between percent alphatime and efficiency in problem solving / F.H. Beckman, M.L. Stein // J. Psychology – 1961. – V. 51. – P. 169–172.

423. Belonovsky G.D. De Iorganotaxie/ Belonovsky G.D., Miller A.A. //Ann. Inst. Pasteur. – 1928. – V. 42. – P. 712.

424. Bequette B.J. Amino acid exchange by the mammary gland of lactating goats when histidine limits milk production / B.J. Bequette, M.D. Hanigan, A.G. Calder et al. // J. Dairy Sci. – 2000. – V. 83. – P. 765–775.

425. Bequette B.J. Insulin regulates milk production and mammary gland and hind-leg amino acid fluxes and blood flow in lactating goats / B.J. Bequette, C.E. Kyle, L.A. Crompton et al. // J. Dairy Sci. – 2001. – V. 84. – P. 241–255.

426. Bequette B.J. Kinetics of blood free and milk casein-amino acid labeling in the dairy goat at two stages of lactation / B.J. Bequette, F.R. Backwell, J.D. Dhanoa et al. // Br. J. Nutr. – 1994. – V. 72. – P. 211–220.

427. Bequette B.J. Protein metabolism in lactating goats subjected to the insulin clamp / B.J. Bequette, C.E. Kyle, L.A. Crompton et al. // J. Dairy Sci. – 2002. – V. 85. – P. 1546–1555.

428. Biggs R.M. Blood coagulation and Its Disorders / R.M.Biggs, R.G.Macfarlane / 3rd ed., Oxford, 1962 – 260 P.

429. Blum J.W. Thyroid hormones, blood plasma metabolites and haematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows / Blum J.W.,

Kunz P. and Leuenberger H., Gautschi K., Keller M. // Anim. Product. – 1983. – V. 36. – № 1. – P. 93-104.

430. Breinek P., Bouda J. Determination of urea using diacetylmonoxim without deproteinization in a sulfuric acid medium / Breinek P., Bouda J. // Vnitr Lek. – 1970 Feb. V. 16(2). – P. 188 198

431. Brouček J. Hladiny trijódtyronínu tyroxínu a insulínu u kráv s rozdelnou mlekovou úžitkovostou v prebehu laktácie / Brouček J., Brestenský V., Letkovičová M. // Poĺnohospodárstvo. – 1991 – R. 37. – № 4. – P. 245-350.

432. Brouček J. Vztahy mliekovej úžitkovosti a biochemických ukazovateĺov u vysoko a menej úžitkových kráv / J. Brouček, V. Brestenský, M. Letkovičová // Vet. med. – 1991. – R. 36. – № 9. – P. 513–523.

433. Caen J. L'Hémostase. Methodes d'exploration et Diagnostic pratique / J. Caen, M.-J. Larrieu, M. Samama / – Paris, 1968. – p. 134.

434. Calvert D.T. Characteristics of L-glutamine transport by lactating mammary tissue / D.T. Calvert, T.G. Kim, J.J. Choung et al. // J. Dairy Res. – 1998. – V. 65. – P. 199–208.

435. Canizares C. The effects of taxol, a potent platelet antiaggregant, may be due to its microtubular stabilisation activity / Canizares C., Vivar N., Herdoiza M. // Platelets. – 1997. – V. 8 – №1. – P. 61-63.

436. Cannon W.B. Emotional stimulation of adrenal secretion / Cannon W.B. – Amer. J. Physiol. 28. – 1911. – p. 64.

437. Cant J.P Mammary uptake of energy metabolites in dairy cows fed fat and its relationship to milk protein depression / J.P. Cant, E.J. DePeters, R.L. Baldwin // J. Dairy Sci. – 1993. – V. 76. – P. 2254–2265.

438. Cant J.P Mathematical analysis of the relationship between blood flow and uptake of nutrients in the mammary glands of a lactating cow / J.P. Cant, B.W. McBride // J. Dairy Res. – 1995. – V. 62. – P. 405–422.

439. Cant J.P. Milk Synthetic Response of the Mammary Gland to an Increase in the Local Concentration of Arterial Glucose / Cant J.P., Trout D.R., Qiao F., and Purdie N.G. // J. Dairy Sci. – 2002. – V. 85. – P. 494–503. (199Віт)

440. Catalán R.E. Regulation of PAF-induced platelet responses by cyclic nucleotides / Catalán R.E., Martínez A.M., Aragonés M.D. et al. // Platelets. – 1997. – V 8. – № 2-3. – P. 147-154.

441. Chaiyabutr N. Effect of starvation on the cardiovascular system, water balance and milk secretion in lactating goats / N. Chaiyabutr, A. Faulkner, M. Peaker // Res. Vet. Sci. – 1980. – V. 28. – P. 291–300.

442. Change in Body Condition Score of Holstein Cows as Affected by Parity and Mature Equivalent Milk Yield / Gallo L., Carnier P., Cassandro M., Mantovani R., Bailoni L., Contiero B., and Bittante G. // J. Dairy Sci. – 1996. – V. 79. – P. 1009–1015.

443. Cherepanov G.G. Simulation analysis of substrate utilization in the mammary gland of lactating cows / G.G. Cherepanov, A. Danfaer, J.P. Cant // J. Dairy Res. – 2000. – V. 67. – P. 171–188.

444. Chernauck S.D. Influence of hypothyroidism on growth hormone binding by rat liver / Chernauck S.D., Underwood L.E., Van Wyk J.J. // Endocrinol. – 1982. – № 111. – P. 1534-1538.

445. Choi Y.J. Casein gene expression in bovine mammary gland / Y.J. Choi, W.L. Keller, I.E. Berg et al. // J. Dairy Sci. – 1988. – V. 71. – P. 2998–2903.

446. Christensen H.N. Organic ion transport during seven decades. The amino acids / H.N. Christensen // Biochim. Biophys. Acta. – 1984. – V. 779. – P. 255–269.

447. Christensen H.N. Role of amino acid transport and counter transport in nutrition and metabolism / H.N. Christensen // Physiol. Rev. – 1990. – V. 70. – P. 43–77.

448. Clark J.H. Extracellular amino acid effects on milk protein synthesis and intracellular amino acid pools within bovine mammary cells in culture / J.H. Clark, P.T. Chandler, C.S. Park, A.W. Norman // J. Dairy Sci. – 1980. – V. 63. – № 8. – P. 1230–1234.

449. Clark J.H. Lactational responses to postruminal administration of protein and amino acids / Clark J.H. // J. Dairy Sci. – 1975. – V. 58. – P. 1178–1197.

450. Clegg R.A. Milk fat synthesis and secretion: molecular and cellular aspects / R.A. Clegg, M.C. Barber, L. Pooley et al. // Livest. Prod. Sci. – 2001. – V. 70. – P. 3–14.

451. Contrino J. Fibrin induction of tissue factor expression in human vascular endothelial cells / J.Contrino, S.Goralnick, L.Qi et al / Circulation. – 1997. – 96. – №2. – P. 605-613.

452. Davis S.L. Endocrine regulation of growth in ruminants / Davis S.L., Hossner K.R., Ohlson D.L. // Current topics in vet. med. and anim. sci. – 1984. – №26. – P. 151-178.

453. Davis S.R. Effect of growth hormone and thyroxine treatment of dairy cows on milk production, cardiac output and mammary blood flow / S.R. Davis, R.J. Collier, J.P. McNamara, H.H. Head // Proc. Aust. Soc. Endocrinol. – 1983. – V. 26. – P. 31–42.

454. Davis S.R. Mammary blood flow and regulation of substrate supply for milk synthesis / S.R. Davis, R.J. Collier // J. Dairy Sci. – 1985. – V. 68. – P. 1041–1058.

455. Depeters E.J. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review / E.J. DePeters, J.P. Cant // J. Dairy Sci. – 1992 – V. 75 – P. 2043–2070.

456. Doepel L. Milk protein synthesis as function of amino acid supply / L. Doepel, D. Pacheco, J. Kennelle et al. // J. Dairy Sci. – 2004 – V. 87 – P. 1279–1297.

457. Doumas B.T. A candidate reference method for determination of total protein in serum. I. Development and validation / B.T. Doumas, D.D. Bayse, R.J. Carter, Jr.T. Peters, R. Schaffer // Clinical Chemistry. – 1981. – Vol 27. – P. 1642–1650

458. Eagle H. The intracellular amino acid concentrations required for protein synthesis in cultured human cells / H. Eagle, K. Piez, M. Levy // J. Biol. Chem. – 1961. – V. 236. – № 7. – P. 187–190.

459. Ebner K.E., Schanbacher F.L. Biochemistry of lactose and related carbohydrates : Lactation. A comprehensive treatise. V. II. / Eds. Larson B.L., Smith V.R. N.Y.–L.: Acad. Press., 1974. – P. 77–113.

460. Farr V.C. Effects of mammary engorgement and feed withdrawal on microvascular function in lactating goat mammary glands / V.C. Farr, C.G. Prosser, S.R. Davis // J. Cell Biol. – 2000. – V. 279. – P. H1813–H1818.

461. Faulkner A. Glucose availability and lactose synthesis in the goat / A. Faulkner // Biochim. Soc. Trans. – 1985. – V. 13. – № 2. – P. 495–496.

462. Faulkner A. Metabolic significance of milk glucose / A. Faulkner, N. Chaiyabutr, M. Peaker et al. // J. Dairy Res. – 1981. – V. 48. – P. 51–56.

463. Faulkner A. Regulation of mammary glucose metabolism in lactation // Mammary gland. Development. Regulation. Function / Eds. Neville M.C., Daniel C.N. N.Y.: Plenum Press., 1987. – P. 536–562.

464. Forsberg N.E. Role of glucose and its interactions with acetate in maintenance and biosynthesis in bovine mammary tissue / N.E. Forsberg, R.L. Baldwin, N.E. Smith // J. Dairy Sci. – 1985. – V. 67. – № 10. – P. 2444–2549.

465. France J. An isotope dilution model for partitioning leucine uptake by the bovine mammary gland / J. France, B.J. Bequette, G.E. Lobley et al. // J. Theoret. Biol. – 1995. – V. 172. – P. 369–377.

466. Friggens N.C. Body lipid change in lactation: consequences for the prediction of energy requirements / Friggens N.C., Ingvartsen K.L., Emmans G.C. // J. Anim. Sci. – 2003. – V. 81. – Suppl. 3. – P. 67.

467. Gertler A. Hormonal control of casein synthesis in organ culture of the bovine lactating mammary gland / A. Gertler, A. Weil, N. Cohen // J. Dairy Res. – 1982. – V. 49. – P. 387–398.

468. Gibbins J. M. Glicoprotein VI is the collagen receptor in platelets which underlies tyrosinephosphorilation of the Fc receptor γ-chain / Gibbins J. M., Okuma M., Farndale R. et al. // FEBS Lett. – 1997. – Vol. 413. – № 2. – P. 255-259.

469. Gibson G.S. Metabolysm and neurotransmission / Gibson G.S., Blass J.P. // Handbook of neurochemistry. – Pergamon Press, 1983. – № 4, 3. – P. 633-652.

470. Gorewit R.C. Endocrine Responses in Cows Milked by Hand and Machine / Gorewit R.C., Svennersten K., Butler W.R., and Uvnäs-Moberg K. // J. Dairy Sci. – 1992. – V. 75. – P. 443-448.

471. Grant A.C. Regulation of protein synthesis in lactating rat mammary tissue by cell volume / A.C. Grant, I.F. Gow, V.A. Zammit, D.B. Shennan // Bioch. Biophys. Acta. – 2000. – V. 1475. – P. 39–46.

472. Griinari J.M. The role of insulin in the regulation of milk protein synthesis in dairy cows / J.M. Griinari, M.A. McGuire, D.A. Dwyer et al. // J. Dairy Sci. – 1997. – V. 80. – P. 2361–2371.

473. Guidotti G.G. The regulation of amino acid transport in animal cells / G.G. Guidotti, A.F. Borghetti, G.C. Gazzola // Bioch. Biophys. Acta. – 1978. – V. 515. – P. 329–366.

474. Hanigan M.D. A mechanistic model of mammary gland metabolism in the lactating cow / M.D. Hanigan, R.L. Baldwin // Agric. Syst. – 1994. – V. 45. – P. 369–419.

475. Hanigan M.D. Modeling mammary amino acid metabolism / M.D. Hanigan, B.J. Bequette, L.A. Crompton // Livest. Prod. Sci. – 2001. – V. 70. – P. 63–78.

476. Hanigan M.D. Modelling mammary metabolism in the dairy cow to predict milk constituent yield, with emphasis on amino acid metabolism and milk protein production: model evaluation / M.D. Hanigan, B.J. Bequette, L.A. Crompton // J. Theoret. Biol. – 2002. – V. 217. – P. 311–330.

477. Hart I.C. Endocrine control of energy metabolism in the cow: comparison of the levels of hormones (prolactin, grown hormone, insulin and thyroxine) and metabolites in the plasma of higt- and low-yielding cattle at various stages of lactation / I.C. Hart, J.A. Bines, S.V. Morant, J.L. Ridley // J. Endocrinol. – 1978. – V. 7. – P. 333–345.

478. Hart I.C. The release of growth hormone in response to milking in the goat during early and late lactation / Hart I.C., Flux D.S. // J. Endocrinol. – 1973. – V. 57. – P. 177-178.

479. Hartvig J.H. Differential control of platelet actin assembly by D4 and D3 containing phosphoinositides (PPIs): Pap. Eur. Thrombosis Res. Org. (ETRO) Work. Party Platelet Cell. Signall.: Jt Meet. Eur. Thrombosis Res., Ulvik, 25-29 June, 1996. / Hartvig J.H. // Platelets. – 1996. – № 7. – № 5-6. – P. 356-358.

480. Hill R.L. Lactose synthetase / R.L. Hill, K. Brew // Adv. Enzymol. – 1975. V. 43. – P. 411–490.

481. Horie S. The potent inhibition of vapiprost, a novel thromboxane A2 receptor antagonist, on the secondary aggregation and ATP release of human platelet / Horie S., Yamada M., Satoh M. et al. // Biol. and Pharm. Bull. – 1997. – V. 20 – №6. – P. 625-631.

482. Hussain J.F. Reversible and irreversible Ca12+ spiking in single human platelets / Hussain J.F., Sage S.O., Mahaut-Smith M.P. // J. Physiol. Proc. – 1998. – V. 506. – P. 71.

483. Jacobson D.R. Lactation ruminants. / D.R. Jacobson, H.H. Van Horn, C.J. Sniffen // Fed.Proc. – 1970.–№1(29). – P. 35–39

484. Jefferson L.S. Amino acid regulation of gene expression / L.S. Jefferson, S.R. Kimball // J. Nutr. – 2001. – V. 131. – P. 2460S–2466S.

485. Jesen B.O. Inhibition of platelet activation by nitric oxide: Pap. Eur. Thrombosis Res. Org. (ETRO) Work. Party Platelet Cell. Signall.: Jt Meet. Eur. Thrombosis Res., Ulvik, 25-29 June, 1996 / Jesen B.O. // Platelets. – 1996. – Vol 7. – № 5-6. – P. 345-346.

486. Kaplan L.A. Clinical Chemistry : Theory, Analysis, Correlation. [4th ed.] / L.A. Kaplan, A.J. Persce, S.C. Kazmierczak – St Louis USA: Mosby, 2003. – 1179 p. ISBN 0-323-01716-9

487. Kaufman C. Finflus von akuten stress auf die Sekvetion von cortisol und progesteron beim Kind / Kaufman C. // Tierarztl. Umsch. – 1998 – Ig. 53. – №7. – S. 403–409.

488. Kimball S.R. Mechanism of inhibition of peptide chain initiation by amino acid deprivation in perfused rat liver. Regulation involving inhibition of eukaryotic initiation factor 2-phosphatase activity / S.R. Kimball, L.S. Jefferson // J. Biol. Chem. – 1991. – V. 266. – P. 1969–1976.

489. King K.R. Acetate metabolism in the mammary gland of the lactating ewe / K.R. King, J.M. Gooden, E.F. Annison // Austral. J. Biol. Sci. – 1985. – V. 38. – № 1. – P. 23–31.

490. Kolde H. Haemostasis / H. Kolde – Basel: Pentapharm Ltd, 2001. – 138 p.

491. Kuhn N.J. Lactose synthesis: the possibilities of regulation / N.J. Kuhn, D.T. Carrick, A. White // J. Dairy Sci. – 1980. – V. 63. – P. 328–336.

492. Kuhn N.J. The biosynthesis of lactose / N.J. Kuhn // Biochemistry of lactation / Ed. Mepham T.B. Amsterdam. N.Y.–L.: Acad. Press., 1983. – P. 159–176.

493. Kuhn N.J. The role of nucleoside diphosphatase in a uridine nucleotide cyclt associated with lactose synthesis in rat mammary gland Golgi apparatus / N.J. Kuhn, A. White // Biochem. J. – 1977. – V. 168. – № 3. – P. 423–433.

494. Kulasek G. Utrzymanie i stymulowanie laktacji / Kulasek G. // Fizjologiczne podstawy użytkowania bydła. – Warszawa, 1986. – P. 331-334.

495. Kuleta Z. Wartości wskaźników przemiany białkowej i energetycznej u krow w okresie okołoporodowym / Z. Kuleta, Z. Łuczak, G. Polakowska–Nowak // Acta academiae agriculturae ac technicae olstenensis. – Weterinaria. – 1993. – V. 21 (457). – P. 91–101.

496. Lapierre H. What is the true supply of amino acids for a dairy cow? / H. Lapierre, D. Pacheco, R. Berthiaume end al. // J. Dairy Sci. – 2006 – V. 89. – P. E1–E14.

497. Lefcourt A.M. Response of Catecholamines to Manual Teat Stimulation or Machine-Milking of Lakaune and Friesen Dairy Ewes / A.M. Lefcourt, G. Paul, H. Mayer end al. // J. Dairy Sci. – 1997. – V. 80. – P. 3205–3211.

498. Leong W.S. Subcellular compartmentation in the synthesis on the milk sugars lactose and 2, 3–sialyl-lactose / W.S. Leong, N. Navaratnam, S. Virk et al. // Protoplasma. – 1990. – V. 159. – P. 154–156.

499. Lin B. Oxidized LDL damages endothelial cell monolayer and promotes trombocytes adhesion / Lin B., Sidiropoulos A., Zhao B., Dierichs R. // Amer. J. Hematol. – 1998. – V. 57. – № 4. – P. 341-343.

500. Lin L. Binding of thrombin to the G- protein-linked receptor and to glycoprotein Ib, precedes thrombin-mediated platelet activation / L.Lin, J.Freedman, A.Hornstein et al. / J. Biol. Chem. 1997. – 272. – №3. – P. 1997-2004.

501. Lin Quingde. The AGDV residues on the gamma chain carboxyl terminus of platelet-bound fibrinogen are needed for platelet aggregation / Lin Quingde, Matsueda Gary, Brown Elizabeth, Frojmovic Mony // Biochem. et biophys. acta. Protein Struct. and Mol. Enzymol. – 1997. – V. 1343. – № 2. – P. 316-326.

502. Linzell J.L. The effect of infusions of glucose, acetate and amino acids on hourly milk yield in fed, fasted and insulin – treated goats / J.L. Linzell // J. Physiol. – 1967. – V. 190. – P. 347–357.

503. Maas J.A. Application of a mechanistic model to study competitive inhibition of amino acid uptake by the lactating bovine mammary gland / J.A. Maas, J. France, J. Dijkstra et al. // J. Dairy Sci. – 1998. – V. 81. – P. 1724–1734.

504. Mackle T.R. Effects of insulin and amino acids on milk protein concentration and yield from dairy cows / T.R. Mackle, D.A. Dwyer, K.L. Ingvarsen et al. // J. Dairy Sci. – 1999. – V. 82. – P. 1512–1524.

505. Mackle T.R. Effects of insulin and postruminal supply of protein on use of amino acids by the mammary gland for milk protein synthesis / T.R. Mackle, D.A. Dwyer, K.L. Ingvarsten et al. // J. Dairy Sci. – 2000. – V. 83. – № 1. – P. 93–105.

506. Mackle T.R. Recent developments in the regulation of milk protein production : proc. cornell nutr. conf. feed manufact. / T.R. Mackle, D.E. Bauman Cornell // University, 1998. – P. 104–113.

507. Magdub A.B. Effects of milking and milk level on thyroxine in plasma and milk / A.B. Magdub, F.D. El Ncuty, H.D. Johnson // J. Dairy Sci. – 1979, Suppl. 1 – V. 62. – P. 114.

508. Mcguire M.A. Role of insulin in the regulation of mammary synthesis of fat and protein / M.A. Mcguire, J.M. Griinari, D.A. Dwyer, D.E. Bauman // J. Dairy Sci. – 1995. – V. 78. – P. 816–824.

509. McHowat Jane. Thrombin activates a membrane-associated calcium-independent PLA2 in ventricular myocytes / McHowat Jane, Creer Michael H. // Amer. J. Physiol. – 1998. – № 2. – Pt 1. – P. 447-454.

510. McNamara J.P. Regulation of adipose tissue metabolism in support of lactation / J.P. McNamara // J. Dairy Sci. – 1991. – V. 74. – P. 706–719.

511. Mehnert E. Beitrac zur Verbesserung des Nitratschne lltests / Mehnert E., Hudec R. // Monatsschr. Veterinarmed. – 1980. – Bd 35. – №3. – P. 98-99.

512. Mendelson C.R. Uptake of chylomicron-triglyceride by perfused mammary tyisuue of lactating rats / C.R. Mendelson, R.O. Scow // Am. J. Physiol. – 1972. – V. 223. – P. 1418–1423.

513. Mepham T.B. A quantative assessment of the contribution of individual amino acid to the synthesis of milk proteins of the goat mammary gland. / T.B. Mepham, J.L Linzell // Biochem J. – 1966. –№1. – P. 76–81

514. Mepham T.B. Amino acid utilization by lactating mammary gland / T.B. Mepham // J. Dairy Sci. – 1982. – V. 65. – P. 287–298.

515. Millar I.D. Mammary protein synthesis is acutely regulated by the cellular hydration state / I.D. Millar, M.C. Barber, M.A. Lomax et al. // Biochem. Biophys. Res. Comm. – 1997. – V. 230. – P. 351–355.

516. Miller P.S. Patterns of nutrient uptake by the mammary glands of lactating dairy cows / P.S. Miller, B.L. Reis, P.L. Calvert et al. // J. Dairy Sci. – 1991. – V. 74. – P. 3791–3799.

517. Miyazaki A. Studies on the effects of nitrate in food upon the performance of ruminants / Miyazaki A., Kawashima R. // Jap. J. Zootechn. Sci. – 1976. – Vol. 47. – № 3. – P. 158-165.

518. Murl Baileu E. The importance of diagnosing poisoning from plants / Murl Baileu E. // The ecology and economic impact of poisons plant on livestock production. – 1988. – P. 337-346.

519. Naseem K.M. Differential effects of native and oxidatevely modified low-density lipoproteins on platelet function / Naseem K.M., Goodall A.H., Bruckdorfer K.R. // Platelets. – 1997. – Vol. 8. – № 2-3. – P. 163-173.

520. Navaratnam N. Cationic activity of galactosyltransferase from rat mammary Golgi membranes by polyamines and by basic peptides and proteins / N. Navaratnam, S. Virk, S. Ward, W. Kuhn // Biochem. J. – 1986. – V. 239. – P. 423–433.

521. Neville M.C. Physiological significance on the concentration of human milk glucose / M.C. Neville, W.W. Hay, P. Fennessy // Protoplasm. – 1990. – V. 159. – P. 118–128.

522. Nielsen M.O. Regulation of mammary glucose uptake in goats: role of mammary gland supply, insulin, IGF-1 and synthetic capacity / M.O. Nielsen, T.G. Madsen, A.M. Hedeboe // J. Dairy Res. – 2001. – V. 68. – P. 337–349.

523. Noble M.S. Lactational perfomance of first-parity transgenic gilts expressing bovine -lactalbumin in their milk / M.S. Noble, S. Rodriguez-Zas, J.B. Cook et al. // J. Anim. Sci. – 2002. – V. 80. – P. 1090–1096.

524. O'Hara R.I. Nitrate poisoning in cattle grasing erops / O'Hara R.I., Fraser A.I. // N. R. Vet. J. – 1975. – Vol. 23. – № 4. – P. 45-53.

525. Owren P.A. The biochemistry of thromboplastin its formation and action / P.A.Owren, S.L.Rapaport, P.Hjort / Le Sang. – 25. – 1954. – 752 p.

526. Park C.S. Response to labeled precursor amino acids, varying cell density and graded amino acid complement for protein synthesis in mammary cell culture / C.S. Park, P.T. Chandler // J. Dairy Sci. – 1976. – V. 59. – № 2. – P. 216–223.

527. Prosser C.G. Regulation of blood flow in the mammary microvasculature / C.G. Prosser, S.R. Davis, V.C. Fair, P. Lacasse // J. Dairy Sci. – 1996. – V. 79. – P. 1184–1197.

528. Quick A.J. Hemorrhagic Diseases and Thromosis / Quick A.J. – 2nd ed., Philadelphia, 1966 – 170 P.

529. Rehan G. Mechanism of glycine transport in mouse mammary tissue / G. Rehan, V.K. Kausal, R. Sharma // J. Dairy Res. – 2000. – V. 67. – P. 475–483.

530. Riggs T.R. Some relations between active transport of free amino acids into cells and their incorporation into protein / T.R. Riggs, L.M. Walker // J. Biol. Chem. – 1963. – V. 238. – P. 2663–2668.

531. Rolf M.G. Properties of the human platelet ADP receptor which releases calcium from intracellular stores / Rolf M.G., Lockwood A.J., Mahaut-Smith M.P. et. al. // J. Physiol Proc. – 1998. – V. 506. – P. 68.

532. Rudas P. Thyroid hormone metabolism in the brain of domestic animals / P. Rudas, Z. Rónai, T. Bartha // J. Dom. Anim. Endocrinology – 2005. – V. 29. – №1. – P. 88–96.

533. Schmidt J.O. Other Products of the Hike / Schmidt J.O., Buchman S.L. // The Hike and Honey bee. – Dadant and Sons (Hamilton, Illinois). – 1992. – P. 972-977.

534. Sharma R. Characteristics of transport systems of L-alanine in mouse mammary gland and their regulation by lactogenic hormones: Evidence for two broad spectrum systems / R. Sharma, V.K. Kansal // J. Dairy Res. – 1999. – V. 66. – P. 385–398.

535. Sharma R. Heterogeneity of cationic amino acid transport systems in mouse mammary gland and their regulation by lactogenic hormones, evidence for two broad spectrum systems / R. Sharma, V.K. Kansal // J. Dairy Res. – 2000. – V. 67. – P. 21–30.

536. Shennan D.B. Mammary-tissue amino acid transporth systems / D.B. Shennan, P.M. Millar, D.T. Calvert // Proc. Nutr. Soc. – 1997. – V. 56. – P. 177–191.

537. Shennan D.B. Transport of milk constituents by the mammary gland / D.B. Shennan, M. Peaker // Physiol. Rev. – 2000. – V. 80. – P. 925–950.

538. Stern M.D. Evaluation of chemical and physical properties of feeds that affect protein metabolism in rumen / M.D. Stern, G.A. Varga, J.H. Clarc, J.L. Firkins // – J.Dairy Sci. – 1994. – №9. – P. 2763–2786

539. Takeuchi T. Analysis of the electroencephalogram in calves by use of power spectrum and cross correlation / T. Takeuchi, K. Sitizyo, E. Harada // Am. J. Vet. Res. – 1998. – V. 59 (6). – P. 777–781.

540. Tesseraud S. Effect of insulin in conjunction with glucose, amino acids and potassium on net metabolism of glucose and amino acids in the goat mammary gland / S. Tesseraud, J. Grizard, B. Makarski et al. // J. Dairy Sci. – 1992. – V. 59. – P. 135–149.

541. Thyroid hormones, blood plasma metabolites and haematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows / J.W. Blum, P. Kunz and H. Leuenberger, K. Gautschi, M. Keller // Anim. Product. – 1983. – V. 36. – № 1. – P.93–104.

542. Tiirats T. Thyroxine, triiodthyronine and reverse-triiodthyronine concentrations in blood plasma in relation to lactation stage, milk yield, energy and

dietary protein intake in Estonian dairy cows / T. Tiirats // Acta Vet. Scand. – 1997. – V. 38. – № 4. – P. 339-348.

543. Tiirats T. Thyroxine, triiodthyronine and reverse–triiodthyronine concentrations in blood plasma in relation to lactation stage, milk yield, energy and dietary protein intake in Estonian dairy cows / T. Tiirats // Acta Vet. Scand. – 1997. – V. 38. – № 4. – P. 339–348.

544. Torti M. Lysophosphatidic acid induces protein tyrosine phosphorilation in the absence of phosphorilase C activation in human platelets / Torti M., Festetics E. Tolnai, Bertoni A. // Platelets. – 1997. – Vol. 8. – № 2-3. – P. 181-187.

545. Weiss P. The Problem of Specificity in Growth and Development / Weiss P. // Yale J. Biol. and Med. – 1947. – V.19. – P.235-278.

Карповський Валентин Іванович – доктор ветеринарних наук, професор, Лауреат премії ім. С.З.Ґжицького, завідувач кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України

Мазуркевич Анатолій Йосипович – доктор ветеринарних наук, професор, член – кореспондент Національної академії аграрних наук України, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат премії ім. С.З.Ґжицького, професор кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України

Криворучко Дмитро Іванович– кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України

КОРТИКАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ АДАПТАЦІЙНИХ РЕАКЦІЙ КОРІВ НА ДІЮ ПОДРАЗНИКІВ

МОНОГРАФІЯ