



ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

Админа Н. Г., Осипенко Т. Л., Панченко О. М., Институт животноводства НААН

Админ А. Е., ГП ОХ «Кутузовка»

В статье представлена комплексная линейная оценка типа телосложения коров украинской черно-пестрой молочной породы с использованием современных методов (рекомендации ICAR). Выявлены особенности экстерьерных признаков коров в племенных хозяйствах и наиболее распространенные недостатки экстерьера животных при разных технологиях содержания скота. Установлено, что значительное количество показателей экстерьера коров взаимосвязано, что необходимо учитывать в селекционной работе.

Ключевые слова: молочные коровы, линейная оценка, технология содержания, тип телосложения.

DAIRYCOWS LINE SCORE BY DIFFERENT HOUSING

Admina N., Osipenko T., Panchenko O., Institute of Animal Science NAAS

Admin A., SE EF „Kutuzovka”

The article highlights a complex linear evaluation of the Ukrainian black and white dairy cows body type using a modern techniques (according to ICAR recommendations). The cows exterior characteristics at the breeding farms and most widespread exterior deficiencies at a different technologies of housing were detected. The interconnectedness of a significant number of cows exterior indicators were established and that must be considered in the selection work.

Key words: dairy cows, linear estimate, the housing technology, body type.

УДК 636.1:591.111

АКТИВНІСТЬ ТРАНСАМІНАЗ ТА ЛАКТАТДЕГІДРОГЕНАЗИ ЯК ПОКАЗНИКИ ІНТЕНСИВНОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ КОНЕЙ СПОРТИВНОГО СПРЯМУВАННЯ

Андрійчук А. В., здобувач¹

Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук України

Ткаченко Г. М., к. б. н.

Інститут біології та охорони середовища Поморського університету (Польща)

Ткачова І. В., к. с.-г. н.

Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук України

Досліджено активність амінотрансфераз, лактатдегідрогенази та рівень лактату і пірувату в крові коней української верхової та голитинської порід, спеціалізованих для використання в кінному спорті. Встановлені певні породні відмінності в досліджуваних біохімічних показниках, що свідчить про різноспрямовані специфічні механізми у використанні та утилізації енергетичних субстратів у спортивних коней під впливом систематичних тренувань. Систематичні фізичні навантаження у коней української верхової породи відображають перевагу, вочевидь, аеробно-анаеробних механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності, про що свід-

¹ Науковий керівник – к. с.-г. н. Ткачова І. В.

чить істотно вища активність лактатдегідрогенази, вміст лактату і пірувату в крові у порівнянні з кіньми голишинської породи. Натомість у коней голишинської породи систематичний тренінг супроводжується здебільшого анаеробними механізмами енергозабезпечення м'язової діяльності і свідчить про наявність у них значних резервів до підвищення тренувальних навантажень. Амінотрансферази в метаболізмі коней спортивного напрямку роботоздатності, очевидно, відіграють роль у перерозподілі енергетичних субстратів, а підвищення їх активності пов'язане з необхідністю поновлення енергетичних запасів у відновний період після напружених фізичних тренувань.

Ключові слова: амінотрансферази, лактатдегідрогеназа, лактат, піруват, фізичні навантаження, спортивні коні.

Численні дослідження клініко-фізіологічних і біохімічних показників коней, призначених для використання в класичних видах кінного спорту, значно поглибили уявлення про функціональний стан спортивних коней і зміни в їх організмі в процесі адаптації до фізичних навантажень [1-6]. Тим не менше дослідження адаптаційних можливостей, моніторинг стану здоров'я та рівня роботоздатності спортивних коней залишаються важливими напрямками в сучасному конярстві та фізіології тварин.

Доволі суттєвими діагностичними показниками стану організму є вміст метаболітів та активність ключових ферментів, які чітко відображають "приховані" первинні тенденції та напрямки біохімічних змін. До таких ферментів належать лактатдегідрогеназа (ЛДГ) і амінотрансферази: аланінамінонотрансфераза (АлАТ) та аспаратамінонотрансфераза (АсАТ), які беруть участь у перенесенні аміногруп із амінокислот на кетокислоти [7; 8]. Зміни активності цих ферментів у динаміці фізичних навантажень відображають специфічні перетворення в структурі метаболізму коней призового та спортивного напрямку роботоздатності [3; 9; 10; 11]. Відомо, що одним із провідних чинників, який призводить до зниження спортивної роботоздатності коней, є локальна м'язова втома, яка зумовлена зменшенням внутрішньом'язових резервів енергетичних речовин та закисненням внутрішньом'язового середовища внаслідок утворення молочної кислоти [11]. Тому великі за об'ємом та інтенсивністю фізичні навантаження найчастіше є причиною перетренування спортивних коней [12; 13]. Відтак визначення концентрації лактату в крові коней спортивного напрямку роботоздатності дає змогу діагностувати терміновий і віддалений ефект змагально-тренувальних навантажень, що відображає інтенсивність гліколізу в процесах енергозабезпечення, а також швидкість перебігу відновних процесів під час утилізації лактату [3; 10-12].

Ще одним не менш інформативним показником щодо енергозабезпечення м'язової діяльності виступає лактатдегідрогеназа – фермент, який каталізує зворотне окиснення L-лактату (сполук молочної кислоти) у піруват (пірвіноградну кислоту), забезпечуючи цим подальшу утилізацію продуктів розпаду глюкози до води і вуглекислого газу [14]. Накопичення лактату, яке відбувається в режимі анаеробного енергозабезпечення, безпосередньо активує лактатдегідрогеназу. Активність цього ферменту характеризує обсяги утворення лактату, потужність анаеробних метаболічних перетворень і загальну здатність організму до утилізації молочної кислоти, що є передумовою вироблення пристосування до втоми [9; 10; 12].

Фізичні навантаження різної інтенсивності та тривалості здатні спричиняти певні, подекуди патологічні зміни в роботі систем і органів, ініціюючи відповідні реакції організму спортивних коней, вираженні зокрема й зміною активності ферментів. Відтак, динаміка змін в активності амінотрансфераз та ЛДГ в плазмі спортивних коней дозволяє чітко контролювати перебіг фізіологічних і біохімічних проце-



сів, попереджаючи загрозу їх виходу за компенсаторні межі при фізичних навантаженнях [11; 12; 15]. Особливу актуальність даний контроль набуває при тренувальних процесах із різною інтенсивністю фізичних навантажень у спортивних коней різного віку, породного складу та рівня роботоздатності, призначених для використання в класичних видах кінного спорту (конкур, виїздка, триборство) [5; 6; 10].

У зв'язку з цим, метою роботи було визначення та порівняння активності амінотрансфераз (АлАТ, АсАТ) та лактатдегідрогенази, а також кількісних змін лактату і пірувату в крові коней української верхової та голштинської порід, які використовуються в класичних видах кінного спорту.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень було 15 спортивних коней української верхової породи (УВП) та 17 коней голштинської породи (кобили, жеребці, мерини), 6-12-річного віку. Всі тварини були клінічно здорові, без наявності ознак жодної патології. Коні УВП утримувалися на базі ДЮСШ з кінного спорту "Буревісник" (м. Львів, Україна) та брали активну участь у кінноспортивних змаганнях різних рівнів. Коні голштинської породи утримувалися в умовах кінноспортивного клубу "Wechta" (Rosnówko, Польща) та також приймали активну участь у змаганнях із подолання перешкод місцевого та міжнародного рівнів. Умови годівлі дослідних коней дещо відрізнялися: коней УВП годували концентрованими кормами та сіном із розрахунку: 6 кг сіна, 6 кг вівса та 2 кг висівок в день. Натомість коней голштинської породи годували спеціалізованими кормами-м'ясями та сіном з розрахунку 3-5 кг м'ясли та 7 кг сіна у день. Всі дослідні тварини перебували у довготривалому спортивному тренінгу.

Кров тварин відбирали з зовнішньої яремної вени у стерильні пробірки з антикоагулянтом (К-EDTA, MedLab) вранці у стані спокою. Для отримання плазми цільну кров центрифугували впродовж 10 хв при 3000 об./хв. Активність амінотрансфераз визначали в реакції з 2,4-динітрофенілгідразином. У результаті переамінування, яке відбувається під дією АлАТ та АсАТ, утворюються щавелевооцтова і піровиноградна кислоти. У реакції з 2,4-динітрофенілгідразином у лужному середовищі утворюються гідразони цих кислот, які дають забарвлення, інтенсивність якого пропорційна кількості утвореної піровиноградої кислоти [16]. Активність лактатдегідрогенази визначали в реакції окиснення L-лактату в піруват у лужному середовищі в присутності доданого НАД⁺ [16]. Активність ферментів АлАТ, АсАТ, ЛДГ виражали в ммоль пірувату·год⁻¹·л⁻¹. Концентрацію лактату і пірувату визначали неферментативним методом у кожній пробі цільної крові [17]. Кров попередньо депротейнізували 10% розчином метафосфорної кислоти та центрифугували. Безвуглеводний центрифугат отримували шляхом перемішування отриманого центрифугату з мідь(II) сульфатом і кальцію гідроксидом. Вміст лактату визначали в реакції з гідрохіноном, пірувату – з р-диметиламінобензальдегідом. Результати виражали у ммоль/л. Усі лабораторні дослідження проводили на кафедрі фізіології тварин Інституту біології та охорони середовища Поморської Академії (м. Слупськ, Польща) в рамках міжнародної співпраці.

Отримані результати статистично проаналізовано за допомогою пакету програми STATISTICA 10.0 (StatSoft, Poland). При статистичній обробці даних, після процедури аналізу нормальності всіх вибірок за допомогою критеріїв Колмогорова-Смірнова, Шапіро-Вілкі та Лілліфорса ($p \leq 0,05$), обраховували середнє арифметичне значення та похибку. Вірогідність різниць між групами тварин до і після фізичного навантаження визначали за критерієм Вілкоксона ($p < 0,05$). Кореляційну залежність між досліджуваними параметрами в групах коней УВП та голштинської порід оцінювали за допомогою рангів Спірмана [18].

Результати досліджень. Систематичні фізичні навантаження різної інтенсивності обумовлюють біохімічні зміни не тільки у м'язах, але й у крові та внутрішніх



органах. Оскільки всі реакції обміну речовин активуються ферментами, регуляція метаболізму в процесі тренувальних навантажень зводиться у підсумку до регуляції їх активності. Одним із надійних показників тренуваності коней в класичних видах кінного спорту є активність ферментів. Зокрема, встановлено, що у спортивних коней УВП та голштинської порід спостерігаються різнонаправлені зміни активності ферментів плазми крові (рис. 1).

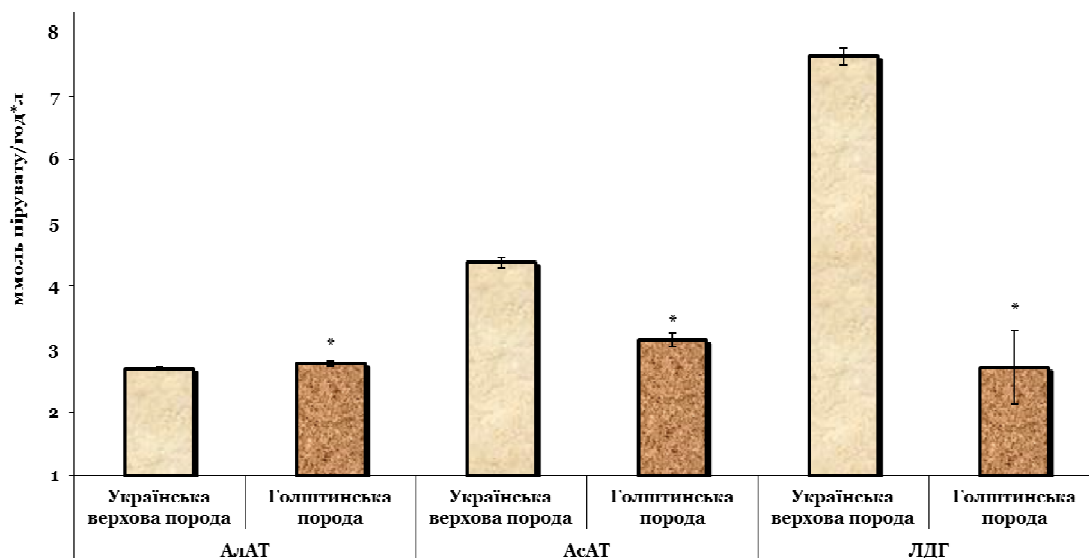


Рис. 1. Активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ) та лактатдегідрогензи (ЛДГ) у крові коней УВП та голштинської порід (* – статистично істотні відмінності ($p < 0,05$) між групами досліджуваних тварин).

Зокрема, активність АлАТ у коней голштинської породи у стані спокою була істотно вищою на 3 % ($p < 0,05$), натомість активність АсАТ – нижчою на 28 % ($p < 0,05$) порівняно з кіньми УВП. Виходячи з отриманих нами даних можна зробити висновок про пріоритети у використанні субстратів для окиснення і енергетичного забезпечення м'язової діяльності під час систематичних тренувань. Вочевидь, в організмі коней голштинської породи спрямованість реакції трансамінування призводить до утворення значної кількості аланіну, який з кров'ю поглинається гепатоцитами печінки і використовується як субстрат гліюконеогенезу для відновлення запасів глюкози, а відтак, і головного акумульованого її джерела – гліюкострогену. Приймаючи участь в гліюкозо-аланіновому циклі, АлАТ виводить надлишок аміаку з м'язів і постачає в печінку і піруват, який використовується в процесах аеробного ресинтезу АТФ при виконанні фізичної роботи та в гліюконеогенезі в період відновлення [14]. Вища активність АсАТ у коней УВП порівняно з голштинською вказує на дещо іншу спрямованість процесів трансамінування та руйнування гліюкогенних амінокислот, у даному випадку аспарагінової кислоти, яка окиснюється до α -кетокислоти оксалоацетату, забезпечує також субстрати для гліюконеогенезу.

Коефіцієнт де Рітца (співвідношення активності АсАТ до АлАТ) у коней УВП становив $(1,62 \pm 0,03)$, а у коней голштинської породи – $(1,15 \pm 0,05)$. Відтак, у коней УВП коефіцієнт де Рітца був вищий на 41 % ($p < 0,05$), ніж у коней голштинської породи. Ймовірно, такі зміни свідчать про різноспрямованість аміноферментних реакцій та постачання субстратів у цикл Кребса у коней УВП та голштинської порід.

Важливим інформативним показником енергозабезпечення м'язової діяльності є активність ЛДГ, яка каталізує зворотнє окиснення L-лактату в піруват, використовуючи НАД⁺ як акцептор водню, та забезпечуючи цим подальшу утилізацію продуктів розпаду глюкози [14]. Відповідно, зростання рівня енергозабезпечення м'язів супроводжується значними змінами активності ЛДГ. При цьому накопичення лактату, яке відбувається в режимі анаеробного енергозабезпечення, прямо стимулює зростання активності ЛДГ. Активність ЛДГ характеризує обсяги утворення лактату, інтенсивність анаеробних навантажень та загальну здатність організму до утилізації молочної кислоти [3, 9, 13].

У результаті досліджень встановлено, що активність ЛДГ у коней УВП була істотно вищою на 182 % ($p < 0,05$) порівняно з кіннями голштинської породи (рис. 1). Значно вища активність ЛДГ у крові коней УВП спричинює і вищий вміст продуктів реакції, зокрема лактату (на 50 %, $p < 0,05$) та пірувату (на 123 %, $p < 0,05$) порівняно з кіннями голштинської породи (рис. 2).

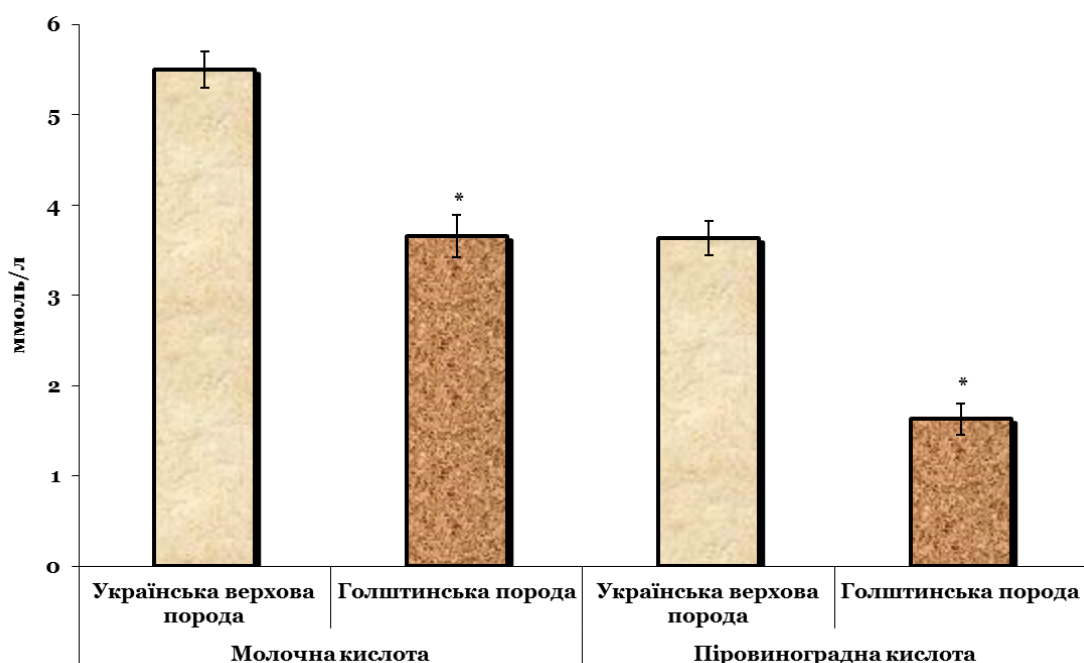


Рис. 2. Вміст молочної та піровиноградної кислот у крові коней української верхової та голштинської порід (* – статистично істотні відмінності ($p < 0,05$) між групами досліджуваних тварин).

Аби більш інформативно охарактеризувати процеси перебігу аеробних-анаеробних реакцій в організмі коней української верхової та голштинської порід, ми розрахували коефіцієнт лактат/піруват (співвідношення концентрації лактату до пірувату) [19]. Індекс лактат/піруват має важливе значення для характеристики вуглеводного обміну, оскільки є постійною величиною при аеробному метаболізмі вуглеводів. Недостатнє надходження кисню при інтенсивних фізичних навантаженнях у спортивних коней передовсім відображається на енергетичному метаболізмі як клітин, так і організму в цілому. Це зумовлює зниження швидкості вивільнення енергії та її нагромадження у вигляді макроергічних сполук унаслідок зниження кількості електронних акцепторів у дихальному ланцюзі, що спричинює перехід на інший шлях постачання енергії [20]. В аеробних умовах піруват надходить у матрикс мітохондрій і залучається у цикл трикарбонових кислот. За гіпоксичних умов, які супро-

воджуються зниженням надходження кисню, піруват може відновлюватись до лактату за рахунок НАДН⁺ [14]. У свою чергу відновлений піридиннуклеотид, відповідно окиснюється до НАД⁺, з подальшим використанням у клітині для синтезу АТФ. Крім того, лактат, який утворюється за анаеробних умов, надходить у печінку, де використовується для синтезу глікогену. Отже, за змінами співвідношення лактат/піруват можна робити висновки про переважання шляхів енергопродукції, пов'язаних зі змінами функціонального стану організму [9; 10; 19].

Відтак, встановлено, що показник лактат/піруват у коней голштинської породи був вищим на 55 % ($p < 0,05$), ніж у коней УВП. Очевидно, що у коней української верхової та голштинської порід, призначених для використання в класичних видах кінного спорту, систематичні фізичні навантаження супроводжуються специфічними змінами перебігу метаболічних реакцій, які мають певні породні відмінності [9; 10]. Вища активність ЛДГ, молочної та піровиноградної кислот у коней УВП зумовлені, вочевидь, інтенсивністю та тривалістю тренувальних навантажень, як і певною їх специфікою, та відображають перевагу аеробно-анаеробних механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності у порівнянні з кінськими голштинської породи [9; 10]. Вищий вміст лактату в стані спокою в крові коней УВП, ймовірно, не несе значний негативний вплив на їх організм, оскільки відомо, що буферна ємність м'язів коней є значно вищою, ніж у людей [9; 10; 21]. Вочевидь, у коней УВП лактат активно використовується як субстрат гліконеогенезу, де за участю ЛДГ окиснюється в піруват, частина якого використовується для поновлення запасів глікогену м'язів і печінки у відновний період після тренувань, а інша частина постачається у аеробний цикл Кребса. Результати наших попередніх досліджень підтверджують це припущення [3; 9; 10].

Із літературних джерел також відомо, що концентрація лактату в крові коней з різними типами вищої нервової діяльності помітно відрізняється, як і відрізняється його динаміка під час іподромних випробовувань [21]. Було виявлено, що вміст молочної кислоти у коней, які регулярно тренуються, може суттєво відрізнитися навіть при однакових фізичних навантаженнях. Зокрема після інтенсивного фізичного навантаження (жвавий галоп зі стрибками) у коня при пульсі 156 уд./хв концентрація лактату не перевищувала 5,47 ммоль/л, в той час як у іншого коня при пульсі 168 уд./хв концентрація лактату вже становила 7,50 ммоль/л, а у третього коня при пульсі 186 уд./хв вміст лактату був на рівні 12 ммоль/л. Отже, однакове навантаження в залежності від рівня підготовленості коней, їх темпераменту та функціонального стану нервово-м'язової системи викликає різноспрямовані метаболічні реакції [21; 22]. У свою чергу, рівень метаболітів у крові коней в стані спокою вказує на кінцевий результат біохімічних реакцій і характеризує перебіг відновних процесів та ступінь тренуваності [3; 10-12]. Зокрема, систематичні фізичні навантаження у коней голштинської породи забезпечуються, вочевидь, переважно аеробними механізмами енергозабезпечення м'язової діяльності (істотно нижча порівняно з кінськими української верхової, активність ЛДГ та концентрація лактату і пірувату в крові) і свідчать про наявність значних резервів до підвищення тренувальних навантажень. Механізми, які лежать в основі різноспрямованих змін у метаболізмі коней української верхової та голштинської порід, пов'язані з процесами мобілізації та утилізації основних енергетичних субстратів та системами регуляції їх постачання. Про це свідчить кореляційний аналіз отриманих даних (табл.).

Від'ємна кореляція між активністю АЛАТ та ЛДГ у коней УВП вказує на перевагу перебігу процесів анаеробного гліколізу. Взаємоперетворення пірувату в L-аланін за участю АЛАТ та висока активність ЛДГ у коней української верхової поро-



ди, яка відновлює піруват у лактат з використанням останнього у гліконеогенезі, підсилює субстратні взаємозв'язки для поновлення енергетичних запасів.

Таблиця

Кореляційні зв'язки між біохімічними показниками крові коней української верхової та голштинської порід

Залежності	Коефіцієнт кореляції, R	Достовірність, P
	Українська верхова порода	
АлАТ–ЛДГ	-0,546	0,035
Індекс Л/П–Піруват	-0,621	0,013
	Голштинська порода	
АсАТ–ЛДГ	0,522	0,032
ЛДГ–Лактат	0,600	0,011
Індекс Л/П–Піруват	-0,575	0,016

Від'ємний кореляційний зв'язок між активністю АлАТ та ЛДГ свідчить про роль трансаміназ у перерозподілі енергетичних субстратів в організмі коней УВП. Позитивна кореляція між показниками активності АсАТ та ЛДГ у коней голштинської породи вказує на спряженість процесів трансамінування та утилізації продуктів анаеробного гліколізу і відновлених піридиннуклеотидів за участю малат-аспартатного човникового механізму [14]. Таким чином, у коней голштинської породи інтенсифікація анаеробного енергозабезпечення спричинює зростання активності АсАТ та її участі у процесах трансмембранного перенесення відновних потенціалів через мітохондріальну мембрану і регенерації НАДН⁺, утвореного в результаті гліколізу. Відтак, систематичні фізичні навантаження у коней голштинської породи модифікують процеси енергозабезпечуючих реакцій через спряженість процесів трансамінування та утилізації гліколітичного НАДН⁺ за участю малат-аспартатного човникового механізму на рівні дихального ланцюга мітохондрій, що дозволяє, таким чином, ефективно використовувати субстрати окиснення вуглеводів і акумулювати їх у вигляді високоенергетичних фосфатів у процесі окисного фосфорилування в матриксі мітохондрій [14]. Негативна кореляція вмісту пірувату та індексу лактат/піруват у групах досліджуваних коней вказує, вочевидь, на інтенсивність взаємоперетворення лактату у піруват у лактатдегідрогеназній реакції зі зсувом даної реакції в сторону утворення піровиноградної кислоти з подальшою її утилізацією в глюконеогенезі та в циклі трикарбонових кислот для поновлення енергетичних ресурсів. Позитивна кореляція між активністю ЛДГ та вмістом лактату у коней голштинської породи вказує на високу інтенсивність утилізації субстратів анаеробного гліколізу в крові коней голштинської породи.

Висновки:

1. Встановлено, що у коней української верхової та голштинської порід систематичні фізичні навантаження обумовлюють різноспрямовані специфічні механізми у використанні та утилізації енергетичних субстратів.

2. Вищі показники активності ЛДГ, молочної та піровиноградної кислот у коней УВП поряд із від'ємною кореляцією між активністю АлАТ та ЛДГ, зумовлені, вочевидь, інтенсивністю та тривалістю тренувальних навантажень, а також певною їх специфікою, що відображає перевагу здебільшого анаеробних механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності. Натомість у коней голштинської породи вища активність АлАТ поряд із нижчими концентраціями лактату і пірувату в крові та активністю ЛДГ вказує на значну роль реакцій переамінування в організмі, які сприяють

утилізації пірувату та аміаку, що зумовлює високу інтенсивність циклу сечовини і глюконеогенезу.

3. Систематичні фізичні навантаження у коней голштинської породи забезпечуються переважно аеробними механізмами енергозабезпечення м'язової діяльності й свідчать про наявність значних резервів до підвищення тренувальних навантажень. Амінотрансферази в метаболізмі спортивних коней, очевидно, відіграють важливу роль у перерозподілі енергетичних субстратів. Підвищення активності трансаміназ пов'язане з необхідністю поновлення енергетичних запасів у період відновлення після напружених фізичних тренувань.

Бібліографічний список

1. Андрійчук А. В. Прооксидантний та антиоксидантний баланс крові коней української верхової породи в динаміці фізичних навантажень / А. В. Андрійчук, І. В. Ткачова, Г. М. Ткаченко, Н. М. Кургалюк // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2013. – Вип. 2, Т. 1. – С. 20–27.

2. Андрійчук А. В. Динаміка гематологічних показників та маркерів оксидативного стресу у коней української верхової породи під впливом фізичних навантажень / А. В. Андрійчук, Г. М. Ткаченко, Н. М. Кургалюк, І. В. Ткачова // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Біологія. – 2013. – Вип. 17, № 1056. – С. 155–166.

3. Andriichuk A. V. Markery stresu oksydacyjnego i parametry biochemiczne we krwi koni biorących udział we szlachetnym konkursie konia wierzchowego w dynamice treningu / A. Andriichuk, H. Tkachenko, N. Kurhaluk, I. Tkachova, M. Vartovnyk // Śląskie Prace Biologiczne. – 2013 – N10. – С. 5–25.

4. Andriichuk A. V. Oxidative stress biomarkers and erythrocyte hemolysis in trained Ukrainian Warmblood horses under the influence of exercise / A. V. Andriichuk, H. M. Tkachenko, N. M. Kurhaluk, I. V. Tkachova // The Animal Biology. – 2013. – Т 15, № 4. – С. 9–23.

5. Harris P. A. Plasma aspartate aminotransferase and creatine kinase activities in throughbred racehorses in relation to age, sex, exercise and training / P. A. Harris, D. J. Marlin, J. Gray // Veterinary Journal. – 1998. – Vol. 155, № 3. – P. 295–304.

6. Kedzierski W. Trends of hematological and biochemical values in the blood of young race horses during standardized field exercise / W. Kedzierski, D. Bergero, A. Assenza // Acta Veterinaria (Beograd). – 2009. – Vol. 59, № 5–6. – P. 457–446.

7. Anderson M. G. The influence of exercises on serum enzyme levels in the horses / M. G. Anderson // Equine Veterinary Journal. – 1975. – Vol. 7. – P. 1605.

8. McGowan C. M. Effects of prolonged training, overtraining and detraining on skeletal muscle metabolites and enzymes / C. M. McGowan, L. C. Golland, D. L. Evans, D. R. Hodgson, R. J. Rose // Equine Vet. J. – 2002. – Vol. 34. – P. 257–263.

9. Андрійчук А. В. Маркери оксидативного стресу та біохімічні показники спортивних коней в динаміці тренінгу / А. В. Андрійчук, І. В. Ткачова, Г. М. Ткаченко, Н. М. Кургалюк // НТБ, Інститут тваринництва НААН. – 2013. – Ч. 1, № 109. – С. 3–12.

10. Андрійчук А. В. Зміни метаболічних реакцій в крові триборних коней в динаміці тренінгу / А. В. Андрійчук, Г. М. Ткаченко, Н. М. Кургалюк, М. С. Вартовник // Біологія тварин. – 2014. – Т. 16, № 1. – С. 9–20.

11. Padalino B. Training versus overtraining: evaluation of two protocols / B. Padalino, G. Rubino, P. Centoducati, F. Petazzi // Journal of Equine Veterinary Science. – 2007. – Vol. 27. – № 1. – P. 28–31.

12. Davies R. Blood lactate as a measure of work intensity in Standardbred horses



in training / R. Davies, D. W. Pethick // Australian Veterinary Journal. – 1983. – № 60. – P. 280–281.

13. Muñoz A. Effect of training duration and exercise on blood-borne substrates, plasma lactate and enzyme concentrations in Andalusian, Anglo-Arabian and Arabian horses / A. Muñoz, C. Riber, R. Santisteban, R. G. Lucas, F. M. Castejón // Equine Veterinary Journal. – 2002. – № 34. – P. 245–251.

14. Губський Ю. І. Біологічна хімія: Підручник / Ю. І. Губський. – Київ–Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 508 с.

15. Lindholm A. The physiological and biological response of standardbred horses to exercise of varying speed and duration / A. Lindholm, E. Saltin // Acta Veterinaria Scandinavica. – 1974. – № 15. – P. 310–324.

16. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М.: МедПресс-информ, 2004. – 589 с.

17. Герасимов І. Г. Неферментативне визначення лактату та пірувату в одній пробі крові / І. Г. Герасимов, О. М. Плаксіна // Лаб. діагностика. – 2000. – № 2. – С. 46–47.

18. Zar J. H. Biostatistical Analysis / J. H. Zar // Fourth ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1999.

19. Концевая С. Ю. Влияние лигфола на углеводный обмен у лошадей в условиях тренинга / С. Ю. Концевая, М. А. Дерхо, Л. Р. Мансурова // Ветринария. – 2007. – № 5 – С. 47–50.

20. Лукьянова Л. Д. Современные проблемы гипоксии / Л. Д. Лукьянова // Вестник РАМН. – 2009. – №9. – С. 3–12.

21. Косенко С. Ю. Динаміка концентрації лактату в крові рисаків різного типу ВНД під час іподромних випробовувань / С. Ю. Косенко // Науковий вісник НУБіП України. – 2011. – Вип. 160 (2). – С. 128–131.

22. Нероденко В. Н. Биологические основы тренировки в конном спорте / В. Н. Нероденко. – Черкасы, 2009. – 412 с.

АКТИВНОСТЬ ТРАНСАМИНАЗ И ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Андрійчук А. В., Інститут животноводства НААН

Ткаченко Г. М., Інститут біології та охорони середовища, Поморська Академія в Слупську, Польща

Ткачева І. В., Інститут животноводства НААН

Исследована активність аминотрансфераз, лактатдегідрогенази та рівень лактату та пірувату в крові лошадей української верхової та голітинської породи, спеціалізованих для використання в конному спорті. Установлені определенні породні различия в досліджуваних біохімічних показателях, свідельствуючі про різнонаправлені специфічні механізми в використанні та утилізації енергетических субстратів у спортивних лошадей під впливом систематических треніровок. Фізическі нагрузки у лошадей української верхової породи от-ражають предпочтєніє, очевідно, аэробно-анаэробных механізмів енергообеспечєнія мышечной діяльності, о чєм свідельствуєт суцєсствєнно вєсшья актив-ность лактатдегідрогєназы, а такжє содержєніє лактату та пірувату в крові по сравнєнію с лошадыми голітинської породи. Зєто у лошадей голітинської породи систематический тренінг сопрооводжєтєся в основном анаэробными механізмами енергообеспечєнія мышечной діяльності та свідельствуєт о наліччї у них значительных резервов к повєшєнію треніровочных нагрузок. Аминотрансферазы в

метаболизме лошадей спортивного направления работоспособности, очевидно, играют роль в перераспределении энергетических субстратов, а повышение их активности связано с необходимостью обновления энергетических запасов в восстановительный период после напряженных физических тренировок.

Ключевые слова: аминотрансферазы, лактатдегидрогеназа, лактат, пируват, физические нагрузки, спортивные лошади.

AMINOTRANSFERASES AND LACTATE DEHYDROGENASES ACTIVITIES AS SPORT HORSES METABOLIC INDICES

Andriichuk A. V., Institute of Animal Sciences NAAS

Tkachenko H. M., Institute of Biology and Environmental protection, Pomeranian University in Slupsk, Poland

Tkachova I. V., Institute of Animal Sciences NAAS

The aminotransferase and lactate dehydrogenase activities and lactate and pyruvate level in the blood of Ukrainian warmblood and Holsteiner horses were detected. The certain breed differences were established, which indicated different directions of specific mechanisms of the energy substrates use and utilization at sports horses influenced by systematic training. Significantly higher activity of lactate dehydrogenase and lactate and pyruvate in the blood of Ukrainian horse breed horses, compared with Holstein horses, was reflect a preference for aerobic-anaerobic energy mechanisms of muscle activity during exercise.

Key words: aminotransferases, lactate dehydrogenase, lactate, pyruvate, exercise, sport horses.

УДК 636.2.034.083.084

ДИНАМІКА ВГОДОВАНОСТІ І ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ УПРОДОВЖ ЛАКТАЦІЇ ЗА БЕЗПРИВ'ЯЗНО-БОКСОВОГО УТРИМАННЯ

Борщ О. О., асп.²

Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН

Встановлено, що у корів в умовах безприв'язно-боксового утримання продуктивність і вгодованість знаходяться у зворотній пропорції: надої підвищуються у перші місяці лактації, а вгодованість знижується. Максимальне зниження вгодованості спостерігається на 3–5-му, а пік лактаційних кривих – на 2–3-му місяцях лактації. За роботизованої технології доїння та індивідуальної годівлі концкормами на кормових станціях корови різних лактацій мають більш стійкі лактаційні криві й більш рівномірні криві вгодованості та продуктивності, ніж за технології з безприв'язно-боксовим утриманням та доїнням на доїльній установці з паралельно-прохідними станками.

Ключові слова: вгодованість, продуктивність, лактація, автоматизоване доїння, безприв'язне утримання.

Вгодованість – це важливий показник, який допомагає оцінити метаболічний статус молочної корови. Під вгодованістю розуміють ступінь розвитку м'язової тка-

² Науковий керівник – д. с.-г. н. Рубан С. Ю.