

УДК 636.22/28:612.015.3:636.22/28.087.7

Ракитянський В.М.,

асистент

Єфімов В.Г.,

кандидат ветеринарних наук

Грибан В.Г.,

доктор біологічних наук

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ В КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ВПЛИВУ ГІДРОГУМАТУ І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

Вивчено вплив гідрогумату на показники вуглеводного обміну в корів голштинської породи під час лактації на тлі корекції їх раціону за вмістом міді, кобальту і йоду. Встановлено зниження рівня глюкози та лактату за одночасного зростання концентрації пірувату, що супроводжувалось зниженням співвідношення лактат/піруват. Рівень цих показників не змінювався після припинення згодовування мікроелементної та гуминової добавок. Вміст глікопротеїнів зростає на початку згодовування, після чого не відрізнявся від контрольних значень.

Постановка проблеми. Підвищення виробництва біологічно повноцінної продукції залишається пріоритетним завданням молочного скотарства. Одним із шляхів вирішення цього питання є використання адаптованих до інтенсивного вирощування високопродуктивних порід худоби, до яких належить всесвітньо поширена голштинська порода. Окрім видатних продуктивних якостей, дана порода відома своєю вибагливістю до умов годівлі та утримання, що обумовлено надвисокою інтенсивністю обмінних процесів. Суттєвого напруження зазнає енергетичний обмін у цих тварин, особливо під час лактації, що безумовно позначається на обміні вуглеводів, як джерела енергії. Метаболічні зміни можуть бути більш виражені за умови нестачі мікроелементів у раціоні, так як більшість з них входить до складу вітамінів та простетичних груп ферментів, які, в свою чергу, каталізують реакції метаболізму вуглеводів.

Враховуючи зазначене, свої дослідження ми вирішили спрямувати на вивчення можливості корекції метаболічних процесів у корів шляхом використання мікроелементів та гідрогумату в якості біологічно активних речовин.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводились на великій рогатій худобі голштинської породи в умовах ТОВ “Агро-Овен” Магдалинівського району Дніпропетровської області. В досліді використовувались корови в першій половині лактації 2 – 3-го отелення з надосом за попередню лактацію 6000-6500 кг та масою тіла 580-620 кг. З них було сформовано дві групи – дослідна і контрольна – по 20 тварин у кожній. Годівля в обох групах здійснювалась згідно загальногосподарських раціонів, двічі на день. За даними поживності кормів [4], раціон корів був дефіцитним за йодом, міддю і кобальтом. Враховуючи це, ми проводили корекцію раціонів корів дослідної групи сульфатом міді, хлоридом кобальту та йодистим калієм із розрахунку (на 1 кг маси тіла): 0,4 мг сульфату міді; 0,05 мг хлориду кобальту і 0,01 мг йодиду калію. Дози всіх мінеральних добавок задовольняли потребу худоби у міді, кобальті та йоді і відповідали існуючим нормам. Мікроелементи згодовували у формі водного розчину, який готували безпосередньо перед використанням. Гідрогумат, який використовували на тлі усунення дефіциту мікроелементів, вводили коровам дослідної групи в дозі 50 мг/кг маси тіла з кормом, щоденно. Тривалість згодовування всіх добавок складала 30 діб.

Матеріалом для дослідження була кров, яка відбиралася з яремної вени до вранішньої годівлі.

Усі отримані під час експериментальних досліджень дані статистично оброблялися з використанням пакету прикладних програм MSExcel' 2003.

Результати досліджень. Згідно даних, наведених на рис. 1, корови дослідної групи відрізнялись від контрольної за всіма досліджуваними показниками протягом досліду. Проте динаміка вуглеводних метаболітів мала свої особливості. Так, протягом перших 15 діб використання добавок, концентрація глюкози у тварин в досліді суттєво не різнилась із контролем, склавши відповідно $2,71 \pm 0,08$ та $2,64 \pm 0,06$ мМ/л. Паралельно з цим, вміст лактату в досліді був на рівні $1,03 \pm 0,04$ мМ/л, тоді як в контролі – $1,16 \pm 0,03$ мМ/л, тобто на 11,2 % ($P < 0,05$) нижче.

На 30-у добу досліді кількість глюкози у корів значно знизилась і склала лише $2,46 \pm 0,06$ мМ/л, що на 11,2 % ($P < 0,05$) нижче контролю. Поряд з цим, продовжував знижуватись рівень лактату в дослідній групі, склавши $1,01 \pm 0,03$ мМ/л, що було на 11,4 % ($P < 0,05$) менше від контролю.

Впродовж наступних 15-ти діб, за відсутності добавок в раціоні, рівень глюкози в досліді склав $2,51 \pm 0,08$ мМ/л, а лактату – $1,04 \pm 0,04$ мМ/л. В контролі їх рівень був $2,73 \pm 0,06$ мМ/л та $1,16 \pm 0,05$ мМ/л, відповідно різниця між групами склала 8,1% та 10,3 % ($P < 0,05$).

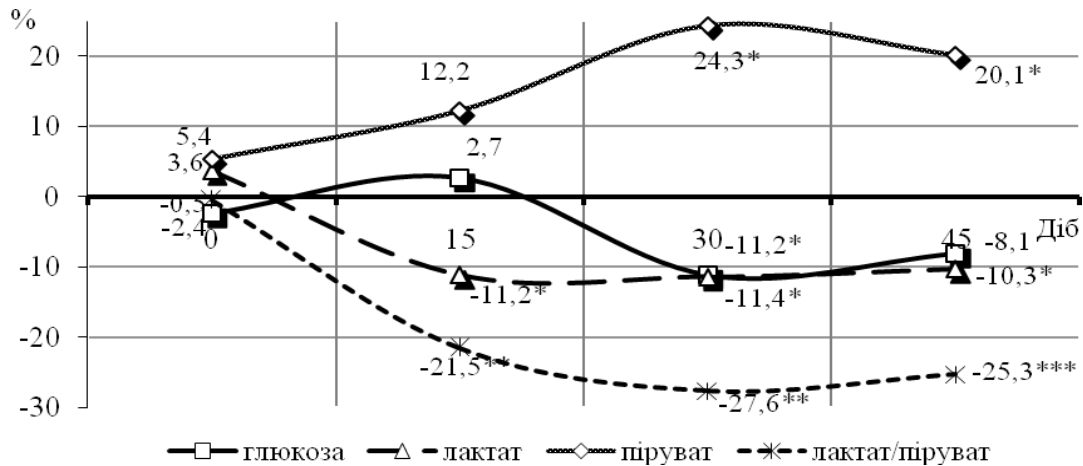


Рис. 1. Вплив гідрогумату і мікроелементів на показники вуглеводного обміну корів під час лактації в динаміці досліді, у % до контролю (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ відносно контролю)

Таким чином, протягом 30-ти діб досліді відбувається посилене використання глюкози тканинами тварин, стимульоване додаванням гідрогумату і мікроелементів, яке триває певний час навіть після їх виключення з раціону. Це супроводжувалось вірогідно нижчими значеннями лактату в дослідній групі. Лактат є кінцевим продуктом гліколізу [6] і накопичення його вказує на недостатню окиснення процесів розщеплення вуглеводів, а відтак, на погане спряження анаеробних процесів і окислювального фосфорилювання [3]. У нашому випадку мала місце протилежна спрямованість окисних процесів – більш енергетично вигідний аеробний шлях.

Підтвердженням посилення проміжного обміну вуглеводів за використання гідрогумату в комплексі з міддю, кобальтом і йодом у корів під час лактації є динаміка, отримана нами стосовно піровиноградної кислоти. Визначення цього метаболіту показало, що у тварин дослідної групи відбулося поступове накопичення його в крові. Через 15 діб досліді концентрація пірувату в крові дослідних тварин склала $150,18 \pm 7,04$ мкМ/л, що було вище за контроль на 12,2 %, а через 30 діб споживання добавок – $164,43 \pm 9,76$ мкМ/л, тобто різниця збільшилась вдвічі, склавши 24,3 % ($P < 0,05$).

Припинення згодовування БАР практично не вплинуло на подальшу динаміку пірувату – із значенням $165,11 \pm 8,75$ мкМ/л корови дослідної групи переважали контрольних на 20 % ($P < 0,05$).

Відомо, що піруват є субстратом для окислювального фосфорилювання, запускаючи тим самим аеробний шлях розпаду вуглеводів, як більш енергетично вигідний у порівнянні з анаеробним. Таким чином, збільшення кількості пірувату вказує на посилення інтенсивності кисеньозалежних (аеробних) процесів. До того ж, субстратне забезпечення глюконеогенезу, як одного з головних джерел надходження глюкози в організмі корів, в значній мірі також покривається завдяки пірувату [6], з чого можна припустити, що запропоновані добавки сприяли активізації цього процесу.

Описана вище динаміка вмісту молочної та піровиноградної кислот зумовила вагомі зміни у співвідношенні цих метаболітів. У корів дослідної групи цей показник мав наступні значення: на 15-ту добу – $6,91 \pm 0,23$, на 30-ту – $6,36 \pm 0,45$, на 45-ту – $6,42 \pm 0,33$. Відносно контролю це було на 21,5 % ($P < 0,01$), 27,6 % ($P < 0,01$) та 25,3 % ($P < 0,001$) нижче. Зниження співвідношення лактат/піруват вказує на покращення спряження окиснення і фосфорилювання в тканинах тварин та зростання ролі аеробних окислювальних реакцій в енергетичному забезпеченні організму корів [3].

Вуглеводи, зокрема гексози та їх похідні, до яких належать гексозаміни, фукоза, сіалові кислоти (сіалоглікопротеїни), глюкуронова кислота тощо, здатні утворювати комплекси з білками –

глікопротеїни [2]. Переважна їх кількість сконцентрована в сполучній тканині, де вони формують структуру міжклітинної речовини, входячи до складу як волокон, так і аморфної міжклітинної речовини. Оточуючи клітини ззовні, вони утворюють шар багатих на вуглеводи речовин, так званий глікокалікс [5]. При руйнуванні клітинних мембран, що має місце при дистрофічних або запальних процесах, ці речовини потрапляють у кров [2].

Нами встановлено, що вміст глікопротеїнів у крові піддослідних корів був у межах фізіологічної норми, на рівні $0,274 \pm 0,026$ – $0,289 \pm 0,026$ ум. од. (рис. 2.) Корегування обміну речовин шляхом згодовування коровам гідрогумату на тлі поповнення раціону дефіцитними міддю, кобальтом і йодом у вигляді мінеральних солей спричинило певні зміни у глікопротеїновому профілі сироватки крові. Відбулося збільшення цих речовин у корів дослідної групи до $0,357 \pm 0,021$ ум. од., що на 39,5 % ($P < 0,01$) переважало контрольне значення.

Такі зміни ми схильні пов'язувати з високою інтенсивністю функціонування молочної залози, печінки та органів травлення, що призводить до посилення процесів деструкції клітин у них, а відтак і викид залишків зруйнованих мембран клітин, зокрема глікопротеїнів, у кров.

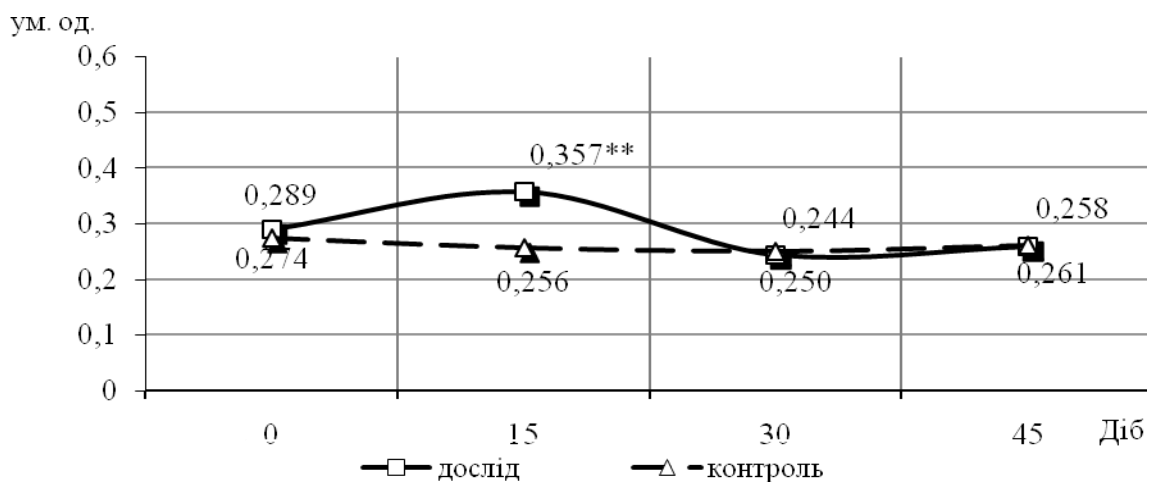


Рис. 2. Вплив гідрогумату і мікроелементів на рівень глікопротеїнів в крові корів під час лактації в динаміці досліді (** $P < 0,01$ відносно контролю)

У подальшому мало місце зворотне явище – вміст глікопротеїнів знизився, практично зрівнявшись з контрольним значенням, і вже після припинення згодовування добавок суттєвих змін не зазнавав. Такий характер динаміки концентрації вуглеводно-білкових комплексів у крові, можливо є результатом адаптації клітин та розвитку у них стійкості до більш напруженої біоенергетики. Така картина, скоріш за все, обумовлена гепатопротективною дією гідрогумату та кобальту, як складової вітаміну B_{12} [1].

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Поєднане використання суміші дефіцитних мікроелементів і гідрогумату коровам під час лактації сприяє кращому використанню глюкози та проміжних метаболітів – лактату і пірувату, тканинами організму. Досягнутий ефект виявляється доволі стійким протягом певного часу після припинення використання добавок.

2. Використане нами поєднання біологічно активних сполук сприяє адаптації тканин до посиленого метаболізму, що показано на прикладі динаміки глікопротеїнів.

Список літератури

1. Біохімічні основи нормування вітамінного живлення корів 2. Водорозчинні вітаміни / В.В.Влізло, Б.М. Куртяк, Л.І. Сологуб [та ін.] // Біологія тварин – 2007. – Т. 9, № 1-2. – С. 43-54.
2. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2 т. Т. 2 / В.С. Камышников – Мн.: Беларусь, 2002. – 463 с.
3. Коррекция обмена энергии у молочных коров / В.Т. Самохин, Т.Г. Ермолова, М.И. Рецкий [и др.] // Ветеринария. – 2004. – № 9. – С. 44-45.
4. Свеженцов А.И. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных. Справочник / А.И. Свеженцов. – Днепропетровск: Наука и образование, 1998. – 280 с.

Ракитянський В.М., Єфімов В.Г., Грибан В.Г. Динаміка показників вуглеводного обміну в корів голштинської породи за впливу гідрогумату і мікроелементів Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – Житомир, 2012. – Вип. №1 (32). – Т. 3, Ч. 1. – С. 368-372

5. Федорук Р.С. Глікопротеїни. Структура та функції. / Р.С. Федорук, О.П. Долайчук // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок. – 2009. – Вип. 10, № 1-2. – С. 432-436.

6. Weeks T.E.C. Carbohydrate Metabolism / T.E.C.Weeks // Digestive Physiology and Nutrition in Ruminants – 1979. – Oregon, USA. – P. 187-209.

Динамика показателей углеводного обмена у коров голштинской породы под действием гидрогумата и микроэлементов

Ракитянский В.Н., Ефимов В.Г., Грибан В.Г.

Изучено влияние гидрогумата на показатели углеводного обмена лактирующих коров голштинской породы на фоне коррекции их рациона по содержанию меди, кобальта и йода. Установлено снижение уровня глюкозы и лактата с одновременным повышением пирувата, что привело к снижению соотношения лактат/пируват. Уровень этих показателей не изменялся после прекращения скармливания микроэлементной и гуминовой добавок. Уровень гликопротеинов повышался в начале опыта, впоследствии снижался до показателя в контроле.

Rakityansky V., Yefimov V., Gryban V.

Dynamics of indexes of carbohydrate's metabolism at Holstein cows under influence of hidrohumate and trace elements

Influence of hidrohumate is studied on the indexes of carbohydrate exchange of lactating Holstein cows on a background the correction of their ration on maintenance copper, cobalt and iodine. The decrease of level of glucose and lactat is defined with the simultaneous increase of piruvat, that brought to the decrease of level lactat/piruvat tratio. The level of these indexes did not change after stopping of feeding of trace elements and humic additives. The level of glycoproteins rose at the beginning of experience, afterwards went down to the index in control.