

## **Фізіолого-біохімічний статус голштинської худоби за впливу гідрогумату в поєднанні з мікроелементами**

В.Г. Грибан, доктор біологічних наук

В.М. Ракитянський, асистент

В.Г. Єфімов, кандидат ветеринарних наук

*Вивчено вплив гідрогумату на організм лактуючих голштинських корів і отриманих від них телят за корекції міді, кобальту і йоду в раціонах. Встановлено значні зміни в біохімічних показниках крові тварин, що вказують на посилення анаболічних процесів в організмі, зростання рівню неспецифічної резистентності на тлі покращення ефективності тканинного дихання й проміжного обміну вуглеводів та ліпідів.*

Препарати гумусової природи останнім часом знаходять широке застосування в тваринництві та ветеринарній медицині, оскільки проявляють високу біологічну активність, є екологічно чистими, сприяють підвищенню продуктивності тварин і птиці та поліпшенню якості продукції. Прийнято вважати, що в основі їх біологічної дії лежить вплив гуматів – солей гумінових кислот. Власне гумінові кислоти – це клас високомолекулярних сполук, майже нерозчинних у середовищі з рН нижче 2, які утворюються після розпаду біологічної сировини і є складовою частиною гумусу всіх ґрунтів. Ці сполуки в різній кількості представлені у тканинах рослин і тварин. Вони є природною ланкою поживного ланцюгу і утворюються в процесі гниття органічних решток рослинного і тваринного походження. У такий спосіб відбувається трансформація зруйнованої клітинної маси в поживні сполуки, зв'язуються мінеральні та інші речовини, що робить їх доступними до споживання наступними поколіннями живих організмів [1, 2].

На підставі цього, можна стверджувати, що гумати є невід'ємною складовою годівлі тварин. Їх позитивний вплив на клітинний обмін констатували багато вітчизняних та іноземних авторів. Вважається, що він реалізується як за рахунок безпосередньої дії гумінових кислот на обмін речовин шляхом активації енергетичних і синтетичних процесів у клітині, так і за рахунок стабілізації інтестинальної флори, шляхом стимуляції її розмноження і пригнічення росту конкуруючої патогенної. Такі ефекти сприяють кращому засвоєнню нутрієнтів корму, підвищенню резистентності тварин [3].

Можливістю впровадження гуматів у виробництво продукції тваринництва з метою покращення її якості та кількості вже не одне десятиліття цікавляться науковці багатьох країн. Зокрема, українські вчені розробили технологію застосування гумату натрію та гідрогумату у тваринництві. Шукаючи нові шляхи застосування гумінових препаратів,

нашу увагу привернула їх можливість утворювати хелатні сполуки з металами, зокрема з мікроелементами. Вважаємо, що комплекси металів з гуміновими кислотами є дуже важливими з біологічної точки зору, що підвищує засвоєння тваринами мінеральних речовин. Їх використання, з одного боку, може компенсувати дефіцит мікроелементів, а з іншого – завдати типової для гумінових сполук дії на обмінні процеси в організмі тварин.

Зважаючи на викладене, за мету в нашій роботі ми поставили узагальнення отриманих експериментальних даних щодо впливу гідрогумату в поєднанні зі солями мікроелементів (міді, кобальту і йоду) на фізіолого-біохімічний статус худоби.

**Матеріал і методи досліджень.** Роботу проводили в ТОВ “Агро-Овен” Магдалинівського району. Об’єктом були корови голштинської породи після 2–3-го отелення в першій половині лактації та отримані від них телята 40–60-добового віку. Групи піддослідних тварин формували за принципом аналогів з урахуванням віку, фізіологічного стану, терміну отелення та маси тіла, а телят – за статтю, причому бичків та теличок рівномірно розподілили в різні групи. Умови утримання тварин контрольних і дослідних груп були однаковими.

Матеріалом для дослідження була кров та її сироватка, що відбиралася до вранішньої годівлі. Відбір проводили до і після застосування біологічно активних речовин, що досліджувалися.

Брак раціонів корів за йодом, міддю і кобальтом усували сульфатом міді, хлоридом кобальту та йодистим калієм. Дози всіх мінеральних добавок задовольняли нестачу корів і телят у міді, йоді та кобальті та відповідали існуючим нормам.

Дослідження були спрямовані на встановлення дії гідрогумату в дозі 50 мг/кг маси тіла на перебіг вуглеводно-ліпідного та білково-азотистого метаболізму в корів під час лактації та отриманих від них телят 40–60-добового віку. Було сформовано 2 групи корів по 20 тварин та 2 групи телят (контрольні та дослідні). Тварини дослідної групи отримували гідрогумат і полімінеральну добавку протягом 30 діб, контрольної – загальногосподарський раціон.

У піддослідних тварин досліджували показники білкового, вуглеводно-ліпідного та мінерального обміну загальноприйнятими методиками з подальшою статистичною обробкою, використовуючи пакет прикладних програм MS Excel’ 98.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Нами зафіксований відносно низький рівень загальних ліпідів у сироватці крові дослідних корів порівняно з контролем (на 12,9 %), тоді як концентрація НЕЖК зросла на 26,6 % ( $P < 0,01$ ) – табл. 1.

Вміст інших ліпідних компонентів сироватки крові також зазнав певних змін: знизилася концентрація тригліцеридів (на 32,5 %;  $P < 0,05$ ) та незначно зріс рівень ліпопротеїнів низької густини, головної транспортної форми холестеролу.

Однчасне згодовування гідрогумату зі солями міді, кобальту та йоду зумовило вірогідні відмінності в показниках вуглеводного обміну від контрольних, які у кількісному аспекті не перевищували величин норми. Слід зазначити, що концентрація глюкози на контролі була характерною для лактуючих корів, у тварин дослідної групи цей показник знизився на 10,5 % ( $P < 0,05$ ). Однчасне згодовування мікроелементів з гідрогуматом сприяло високовірогідному ( $P < 0,001$ ) зниженню вмісту молочної кислоти у крові дослідних тварин на 32,2 % з однчасним зниженням рівня пірвіноградної кислоти на 17,1 % ( $P < 0,05$ ).

**1. Показники вуглеводно-ліпідного обміну в крові лактуючих корів і телят 2,5–3-місячного віку за впливу гідрогумату в поєднанні з мікроелементами ( $M \pm m$ )**

Показник	Група корів, $n=8-10$		Група телят, $n=7-10$	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Загальні ліпіди, г/л	5,10±0,269	4,440±0,234	3,041±0,079	3,613±0,161**
НЕЖК, мМ/л	0,173±0,006	0,219±0,01**	118,93±7,61	129,64±8,66
Тригліцериди, мМ/л	0,563±0,076	0,380±0,029*	0,551±0,048	0,768±0,065*
$\beta$ -ліпопротеїни, г/л	1,045±0,056	1,186±0,077	0,852±0,056	1,043±0,066*
Глюкоза, мМ/л	2,860±0,089	2,556±0,069*	3,834±0,204	4,449±0,196*
Лактат, мМ/л	1,288±0,061	0,873±0,054***	1,755±0,079	1,365±0,03***
Піруват, мкМ/л	154,61±9,28	128,10±7,30*	182,48±8,93	193,01±11,98

Тут і далі: \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$  до контролю.

Відзначимо вищий, ніж у корів, рівень глюкози в сироватці крові телят 2,5–3-місячного віку, що є природним і пов'язано з недосконалістю процесів рубцевого травлення в молодняку. Мікромінеральна добавка в комплексі з гідрогуматом сприяла підтриманню вмісту цього моносахариду на більш високому рівні, ніж на контролі (відповідно 3,61 та 3,04 ммоль/л;  $P < 0,01$ ). Спостерігалось і суттєве зменшення вмісту лактату в крові дослідних телят (на 22,2 %;  $P < 0,001$ ). Незначне зростання вмісту пірвіноградної кислоти не мало вірогідних наслідків.

Показники ліпідного обміну також зазнали певної динаміки за впливу гумінового препарату і мікроелементів. Зокрема, суттєво збільшилася концентрація загальних ліпідів у сироватці крові дослідних телят (на 18,8 %;  $P < 0,01$ ). Це супроводжувалося вірогідним зростанням вмісту тригліцеридів та  $\beta$ -ліпопротеїнів відповідно на 39,4 та 22,4 % ( $P < 0,05$ ).

Застосування добавок вносить певні зміни в обмін білків. Так, у сироватці крові корів зростає рівень загального білка на 10,2 % ( $P < 0,01$ ). Збільшення вмісту білків у крові обумовлений більшим вмістом глобулінів, кількість яких порівняно з контролем була вищою на 30,1 % ( $P < 0,001$ ) – табл. 2. Концентрація альбумінів за цих умов знижувалася. Такий перерозподіл альбумінової та глобулінової фракцій загального білка призводить до вірогідного зниження величини білкового коефіцієнта.

Рівень вмісту залишкового азоту в корів дослідної групи зростав на 33,4 % ( $P < 0,001$ ), що пов'язано з високою концентрацією сечовини (на 52,5 %;  $P < 0,001$ ).

Застосовані добавки проявляють свою дію й на показники обміну білків у телят. Сумісна дія гумінового препарату та мінеральних речовин обумовила зменшення вмісту альбумінів на 15 % ( $P < 0,001$ ), що, напевно, варто пов'язувати з їх інтенсивнішим використанням у пластичних процесах як найбільш лабільної фракції білків крові. За цих умов відзначалося зростання концентрації глобулінів (на 23,6 %;  $P < 0,001$ ), що пояснюється, очевидно, підвищенням рівня неспецифічної резистентності телят, які одержували гідрогумат з мінеральною сумішшю. Такий перерозподіл білкових молекул сироватки крові, природно, накладав свій відбиток на величину білкового коефіцієнта.

## 2. Показники білкового обміну лактуючих корів і телят 2,5–3-місячного віку за впливу гідрогумату і мікроелементів ( $M \pm m$ )

Показник	Група корів, $n=8-10$		Група телят, $n=7-10$	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Білок загальний, г/л	71,20±1,18	78,49±1,47**	66,92±0,81	68,52±0,95
Альбуміни, г/л	35,28±0,62	31,73±0,95**	36,82±0,65	31,31±0,57***
Глобуліни, г/л	35,92±1,12	46,76±0,85***	30,11±0,45	37,21±1,07***
Білковий коефіцієнт	0,99±0,04	0,68±0,02***	1,22±0,03	0,85±0,03***
Азот залишковий, мМ/л	11,10±0,21	14,81±0,34***	20,87±0,42	16,85±0,51***
Сечовина, ммоль/л	2,42±0,06	3,69±0,09***	5,10±0,07	3,98±0,14***
Азот амінокислот, мМ/л	4,18±0,12	3,89±0,10*	4,27±0,12	4,03±0,11
Креатинін, мкМ/л	120,06±5,11	118,94±3,72	112,13±3,47	92,86±3,28***

Концентрація небілкового азоту знижувалася за рахунок азоту сечовини на 22 % ( $P < 0,001$ ). Очевидно, зменшення питомої частки азоту сечовини у телят за дії гідрогумату і мікроелементів відносно всього небілкового азоту пов'язано з посиленням використання його мікрофлорою рубця для синтезу власних амінокислот.

Вміст іншого компонента залишкового азоту, вільних амінокислот, в сироватці крові телят вірогідних змін у дослідній групі не зазнав, тоді як креатиніну – зменшився на 17,2 % ( $P < 0,001$ ), що вказує на їх здатність не тільки стимулювати в організмі тварин анаболічні процеси, але й впливати на забезпечення їх енергетичними субстратами.

Відзначимо, що організм худоби у відповідь на запропоновану добавку реагував певними змінами в інтенсивності й спрямованості біохімічних реакцій на багатьох ланках обміну речовин. Зростання вмісту НЕЖК, напевне, свідчить про активацію ліпомобілізаційних процесів у жировій тканині та їх транспорт у кров'яне русло для використання як джерела енергії у відповідь на посилення енергетичних процесів. З іншого боку, одночасне зниження концентрації тригліцеридів і глюкози в кров'яному руслі може вказувати на посилене їх поглинання молочною залозою.

Активация обміну ліпідних сполук призвела до тенденційного збільшення концентрації  $\beta$ -ліпопротеїнів як однієї з головних транспортних форм ліпідів, що утворюються в печінці [4]. Стосовно метаболітів вуглеводного обміну, то зниження вмісту лактату і пірувату в крові корів свідчить про більш тісний зв'язок процесів гліколізу та окиснювального

фосфорилування в організмі тварин при згодовуванні гідрогумату і мікроелементів.

Встановлені зміни показників обміну білків вказують на підвищення вмісту загального білка сироватки крові за сумісної дії мікроелементів з гідрогуматом, що обумовлюється зростанням рівня глобулінової фракції, що співпадає з даними літератури [5, 6]. Ми схильні вважати, що така динаміка є результатом анаболічної дії гідрогумату, якому властивий гормоноподібний ефект на тканини. Рівень альбумінів знижується, але залишається в межах величин фізіологічної норми. Це можна обґрунтувати інтенсивнішою утилізацією їх з крові молочною залозою [7].

Згодовування суміші мікроелементів у поєднанні з гідрогуматом сприяє посиленню уреазенезу та зростанню концентрації залишкового азоту в крові. Причиною цього може бути посилена гепаторуменальна циркуляція азоту, що пояснюється більш високою потребою корів у протеїні за дії лактогенної добавки, а також перерозподіл енергетичних субстратів, коли в біоенергетиці посилюється використання вуглеводів та жирів.

Щодо дії гумінової добавки з мікроелементами на організм телят, то відзначимо посилення синтетичних процесів, що супроводжувалося збільшенням кількості загальних ліпідів, тригліцеридів і глюкози як будівельного матеріалу багатокomпонентних структурних сполук клітин. Це підтверджується незмінним вмістом НЕЖК на цьому фоні, які використовуються в синтезі нейтральних жирів з одного боку, і є джерелом енергії – з іншого [8]. Зниження концентрації лактату, за відсутності динаміки пірувату, вказує на більш раціональне використання продуктів аеробного гліколізу як для енергетичних потреб у циклі лимонної кислоти, так і для ресинтезу глюкози. Відомо, що лактат є важливим джерелом глюкози (до 20 % від загального її синтезу в печінці) для телят у період становлення рубцевого травлення.

Сумісна дія гідрогумату та мінеральних елементів призвела до меншого рівня альбумінів у сироватці крові дослідних телят. Напевно, це є наслідком їх інтенсивного використання периферійними тканинами для росту і розвитку, зокрема передшлунками. За таких умов зростає роль креатинфосфату в біоенергетиці м'язової тканини, а це, з нашого погляду, обумовлює зниження рівня креатиніну в сироватці крові телят, може вказувати на зміни енергозабезпечення процесів обміну речовин у м'язовій тканині молодняку [9].

### **Висновки**

*Сумісне застосування гідрогумату та мікроелементів:*

◆ *у раціонах корів сприяє зростанню ефективності тканинного дихання та використанню при цьому ліпідів як джерела енергії, посиленню білоксинтетичних процесів і уреазенезу;*

◆ *підвищує інтенсивність синтетичних процесів у тканинах та посилює спряження дихання і окисного фосфорилування в організмі телят.*

### **Бібліографія**

1. *Hernando V.* Tira-a-port du semaine d'étude "Matiere organique et fertilite du sol" // Pontifica Acad. Scient – 1968. – P. 805–812.
2. *Перминова И.В.* Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот: Автореф. дис...доктора хим. наук. 02.00.02. – М., 2000. – 50 с.
3. Humate induced activation of human granulocytes / *U.N. Riede, G. Zeck-Kapp, N. Freudenberg et al.* // Virchows Arch. B. Cell Pathol. Incl. Mol. Pathol. – 1991. – Vol. 60. – P. 27–34.
4. *Стояновский С.В.* Биоэнергетика сельскохозяйственных животных: особенности и регуляция. – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с.
5. *Медвецкий Н.С.* Некоторые морфологические и биохимические показатели крови телят при даче им микроэлементов с витаминами А и D<sub>2</sub> // Биологически активные вещества в рационах сельскохозяйственных животных: Сб. науч. тр. Белорусской с.-х. академии. – Горки, 1985. – С. 26–29.
6. *Юрченко Л.І., Верецун А.Л.* Вплив оксидату торфу на організм тварин // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. ХДЗА. – Харків: Прапор, 2005. – С. 25–34.
7. *Югай К.Д., Бобрицька О.М.* Обмін азотистих речовин у травній системі та молочній залозі (за ангіостомічними даними) // Наукові праці Полтавської ДАА. – 2002. – Т. 2(21). – С. 106–108.
8. *Цюпко В.В.* Физиологические основы питания молочного скота. – К.: Урожай, 1984. – 151 с.
9. *Грибан В., Баранченко В.* Вікові особливості резистентного фону в телят першого покоління місцевої та голштинської породи // Ветеринарна медицина України. – 2005. – № 5. – С. 26–27.