

УДК 574,2:636./ 28.087.7

Л. Д. Романчук

к. с.-г. н.,

Державний агроекологічний університет (м. Житомир)

О. О. Аннамухаммедова

к. б. н.,

А. О. Аннамухаммедов

к. с.-г. н.

Житомирський державний педагогічний університет

НАПРАВЛЕНІСТЬ ОБМІННИХ ПРОЦЕСІВ У МОЛОДНЯКА ВРХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УМОВ ГОДІВЛІ

У статті викладені результати досліджень впливу фізичної обробки зернового компоненту комбікормів на направленість процесів обміну речовин у молодняка ВРХ. Згодовування комбікормів із обробленим ячменем призвело до зсуву обмінних процесів у телят в сторону синтезу азотистих речовин.

Становлення рубцевого травлення у молодняка ВРХ є одним із важливих процесів для подальшого розвитку та високої продуктивності жуйних. Вивчення закономірностей формування мікрофлори у передшлунках у зв'язку із раннім включенням у раціон рослинних кормів показала, що вже на 3-му місяці життя мікробна популяція в рубці здатна забезпечити ферментативну активність, що властива дорослим тваринам.

Комбікорми-стартери, які є кормом для молодняка сільськогосподарських тварин у період, коли всі системи організму знаходяться на стадії формування. Тому одна із головних вимог до них – наявність достатньої кількості поживних речовин та їх ефективне засвоєння.

Встановлено, що покращанню перетравності однієї із складових стартерів-зерна, сприяє його фізична обробка, зокрема методами екструзії та мікронізації. Перш за все це пов'язане із глибокими структурними змінами у вуглеводно-білковому комплексі. Так, крохмаль розчеплюється до декстринів та простих цукрів, які легко перетравлюються та засвоюються організмом тварин. Фізична обробка призводить до зниження розчинності білка, що є в певній мірі захистом від швидкого гідролізу в рубці та доведення його до відділів тонкого кишечника, де і відбувається його перетравлення та всмоктування.

Екструзія – обробка зерна під дією високого тиску та температури. Через великі перепади тиску при виході із екструдера гомогенна маса набухає (відбувається “вибух”). В результаті такої обробки відбуваються зміни у крохмально-білковому комплексі зерна; крохмаль розчеплюється до декстринів та простих цукрів, які легко перетравлюються та засвоюються організмом тварин. Фізична обробка призводить до зниження його розчинності, що є в певній мірі захистом від швидкого гідролізу у рубці та доведення його до відділів тонкого кишечника, де і відбувається його перетравлення та всмоктування.

Суть методу мікронізації (обробка зерна під дією мікрохвиль) полягає у тому, що інфрачервоні промені викликають інтенсивну вібрацію молекул у зерні, під дією тертя виробляється тепло і за рахунок випаровування води підвищується тиск. Біополімери зерна підлягають тим же структурним змінам, що і при гідротермічній та барометричній обробці.

Слід зазначити, що є дані і про негативні ефекти теплової обробки кормів. Ряд авторів (Eggum D., Naythornthwaite, 1976) вказують на можливе руйнування вітамінів, пігментів, певних амінокислот. Та все ж позитивний вплив фізичних методів обробки зерна безсумнівний.

Матеріали та методи

Метою наших досліджень було вивчення особливостей обмінних процесів у телят при згодовуванні їм комбікормів-стартерів із обробленою зерною частиною методами екструзії та мікронізації та доцільність часткової заміни сухого знежиреного молока та цукру у складі комбікорму на мікронізоване зерно.

В науково-господарському досліді було чотири групи телят чорно-рябої породи, підібраних за принципом аналогів. Тривалість досліду склала 180 днів, з яких 84 дні телята отримували досліджувані комбікорми у складі раціону.

У зразках крові визначали: загальний азот – за К'ельдалем; аміний азот – реакцією з нінгідридом; сечовину – за допомогою біотесту; креатинін – за Берхіним Є.Б.; білок сироватки крові – рефрактометрично; фосфоліпіди, загальні ліпіди, холестерин – методом, описаним Покровським О. А., пірвіноградну кислоту – методом Фрідмана та Хаугена; молочну кислоту з гідрохіноном – за Бюхнером; тригліцериди – на біохімічному аналізаторі KONE.

Для підтвердження результатів науково-господарського досліду був проведений виробничий дослід на 3-х групах телят по 23 голови у кожній.

Таблиця 1. **Схема науково-виробничого досліду**

Групи	Кількість голів	Умови годівлі
1-контроль	10	ОР*+ комбікорм-стартер із нативним ячменем
2-дослідна	10	ОР+ комбікорм-стартер з екструдованим ячменем
3-дослідна	10	ОР+комбікорм-стартер із мікронізованим ячменем
4-дослідна	10	ОР+ комбікорм-стартер з мікронізованим ячменем із заміною СЗМ** та цукру

* – основний раціон

** – сухе знежирене молоко

Перша група отримувала комбікорм із необробленим ячменем, друга – з мікронізованим, третя – із мікронізованим ячменем без сухого знежиреного молока та цукру. Виробничий дослід проводився протягом 180 днів, з них 84 дні телята отримували досліджувані комбікорми.

Результати досліджень

Проаналізувавши отримані дані за ліпідно-вуглеводним та білковим обмінами, ми виявили певні залежності. Як видно із таблиці 2, у крові телят, що отримували екструдований ячмінь у складі комбікорму (II група), в порівнянні з 3-ю та 4-ю групами, спостерігався більш високий рівень амінного азоту та загального білка у крові та низький – небілкового азоту та сечовини. Отже, у тварин цієї групи відбувалася активізація обміну речовин у сторону анаболізму азотистих речовин, а ЛЖК, переформувавшись в оксикислоти, використовувалися для синтезу амінокислот. Як відомо, фосфоліпіди є найбільш лабільною фракцією ліпідів і впливають на процеси, що пов'язані зі збільшенням маси тіла. Вони вступають у комплекс із білками і в такому вигляді транспортують їх до місця синтезу білка і формування м'язової тканини.

У 2-місячному віці тварини дослідних груп відрізнялися від контролю більш низьким вмістом загальних ліпідів та їх фракцій у крові, за виключенням телят 3-ї групи. Вірогідної різниці за цими показниками не було, але можна говорити про існування тенденції (за холестеринем відмінність була близькою до вірогідної, $p < 0,1$).

Це свідчить про більш інтенсивне використання ліпідів та їх фракцій на енергетичні потреби у синтетичних процесах. Таке положення підтверджується результатами досліджень Володимирова В. Л. (1974 р.). Вивчаючи процеси біосинтезу білка у м'язах в нормі та при регенерації у бичків, він спостерігав значне поглинання м'язами ліпідів, фосфоліпідів та пірвіноградної кислоти, що забезпечують енергетичну сторону білкового синтезу.

Таблиця 2. Показники білкового та вуглеводно-ліпідного обміну у дослідних телят 2-місячного віку

Показники	I група	II група	III група	IV група
Аміний азот, мг %	8,6±0,3	8,68±0,32	7,94±0,17	8,42±0,14
Небілковий азот, мг %	44,6±0,5	41,9±0,7	44,7±0,8	41,4±0,4
Сечовина, мг %	20,09±0,9	17,2±0,3	18,4±2,2	21,4±2,8
Загальний білок, %	6,18±0,09	6,31±0,09	6,01±0,17	5,71±0,24
Заг. ліпіди, мг %	280±22	257±7	295±7	253±8
Фосфоліпіди, мг %	122±8	109±3	130±6	108±4
Холестерин, мг %	104±6	93±1	109±4	91±2

У 4-місячному віці ми спостерігали подібну картину у тварин 3 групи, яким згодовувався комбікорм із мікронізованим зерном (табл. 3).

Порівняльний аналіз даних між 3 і 4 групами показав, що у телят 3 групи відбувся зсув обмінних процесів у сторону синтезу азотистих речовин. У тварин, що отримували мікронізований ячмінь у складі комбікорму рівень амінного азоту у крові вірогідно вищий, ніж у телят 4

групи ($p < 0,01$), а небілкового азоту та сечовини – нижчий ($p < 0,05$). Вміст загальних ліпідів та фосфоліпідів у крові телят 3 групи був нижчим, ніж у IV групи ($p < 0,05$).

Таблиця 3. Показники білкового та вуглеводно-ліпідного обміну у дослідних телят 4-місячного віку

Показники	I група	II група	III група	IV група
Амінний азот, мг %	9,78±0,22	12,9±0,32	9,54±0,2	8,72±0,17
Небілковий азот, мг %	42,8±0,4	42,4±0,5	41,3±0,5	43,2±0,5
Сечовина, мг %	29,1±1,7	24,2±1,32	25,0±2,74	34,5±2,6
Загальний білок, %	6,72±0,16	6,54±0,08	6,52±0,1	6,45±0,06
Заг. ліпіди, мг %	310±24	300±10	283±14	338 ± 16
Фосфоліпіди, мг %	130±7	129±5	122±4	131± 6
Холестерин, мг %	106±2	113±3	106±4	117± 5

У 2-місячному віці вірогідних відмінностей між контролем та дослідними групами не спостерігалось. За показником індексу холестерин / сечовина вірогідна різниця спостерігалася між групами: 3 та 4; 4 та контролем ($p < 0,05$). За показником індексу загальні ліпіди / креатинін – між групами: 3 та 4 ($p < 0,05$); 2 та 3 різниця була близька до вірогідної ($p < 0,1$). У тварин 2-ї та 4-ї груп відбувся зсув обмінних процесів у сторону синтезу азотистих речовин.

У 4-місячному віці відношення холестерин / сечовина в крові було вищим у телят 3-ї групи. Вірогідна різниця спостерігалася між контролем, 3-ю групою ($p < 0,05$) та близькими до вірогідності групами 3 і 4. Показник цього індексу був вищим і у крові телят 2-ї групи в порівнянні з контролем та групою 4. Таким чином, більш високому індексу в крові тварин 3-ї групи відповідав більш низький рівень ліпідів.

Таблиця 4. Метаболічні індекси в крові дослідних телят

Індекси	I група	II група	III група	IV група
У 2-місячному віці				
Холестерин/сечовина	5,23±0,35	5,49±0,39	4,48±0,73	6,25±0,69
Загальні ліпіди/сечовина	11,9±2,34	13,1±3,01	12,2±2,2	16,4±2,31
Загальні ліпіди/креатинін	193,5±13,73	196,4±9,4	171,3±8,34	197,0±8,3
У 4-місячному віці				
Холестерин/сечовина	3,45±0,05	4,73±0,3	5,09±0,57	3,74±0,1
Загальні ліпіди/сечовина	10,74±0,85	12,6±0,9	11,7±1,24	9,38±0,7
Загальні ліпіди/креатинін	137,5±1,65	143,6±1,61	117,6±6,2	129,4±10,1

Ці положення певним чином підтвердилися під час виробничого дослідю. За вмістом загальних ліпідів та їх фракцій у телят контрольної та дослідних груп вірогідної різниці не спостерігалось. Але показники рівня тригліцеридів у крові дають можливість стверджувати, що у телят, які отримували комбікорм із частковою заміною сухого знежиреного молока та цукру метаболічні процеси відбувалися в сторону синтезу ліпідних сполук, як це і було в першому досліді.

Таблиця 5. Показники ліпідного обміну у крові дослідних телят

Показники	1 група	2 група	3 група
У 2-місячному віці			
Тригліцериди, мг %	94,0± 15,2	80,75± 4,6	139,8± 28,05
Піруват-лактатний індекс	0,144± 0,02	0,190 ± 0,16	0,180± 0,18
У 4-місячному віці			
Тригліцериди, мг %	145,2± 11,26	123,0± 6,76	166,25± 20,88
Піруват-лактатний індекс	0,23 ± 0,01	0,26 ± 0,025	0,21± 0,019

Збільшення вмісту тригліцеридів у крові являється наслідком їх прискореного синтезу та виведення у кров'яне русло [1]. Утворення тригліцеридів у крові відбувається двома шляхами: гліцерофосфатним і моногліцеридним. Перший шлях властивий усім клітинам організму, другий притаманний тільки клітинам кишкового епітелію. Моногліцеридний шлях метаболічно більш економічніший для організму.

Моногліцерид, доставлений до кишечного епітелію, як продукт гідролізу нейтрального жиру хімуса, ацилюється безпосередньо, тобто відбувається ресинтез тригліцериду, що розщепився у кишечнику.

Гліцерин, який іде на синтез тригліцеридів, має ендогенне походження, так як у рубці повністю підлягає ферментації, а жирні кислоти надходять із просвіту кишечника. Таким чином, жирні кислоти, які синтезувалися в рубці у телят 3-ї групи, в більшому ступені йшли на синтез жиру. У тварин 2-ї групи, які містили в крові менше тригліцеридів та фракцій ліпідів, мабуть, метаболічні процеси відбувалися в сторону синтезу білкових сполук, що підтверджується показниками азотистого обміну.

Про інтенсивність аеробних процесів перетворення піровиноградної кислоти (що в енергетичному відношенні більш вигідно для організму, ніж анаеробні процеси) свідчить піруват-лактатний індекс.

При нестачі кисню або при анаеробних процесах піровиноградна кислота відновлюється до молочної, а при достатній кількості кисню – підлягає окислювальному декарбоксилюванню, перетворюючись в ацетилкоензим А, який включається в цикл трикарбонових кислот. Якщо аеробні процеси перетворення піровиноградної кислоти протікають більш інтенсивно, то утворення молочної кислоти знижуються. Відповідно, піруват-лактатний індекс вказує на кращу енергозабезпеченість організму.

Як видно із таблиці 5, найбільший піруват-лактатний індекс був у телят, яким згодовували комбікорм із мікронізованим ячменем. Спостерігалася висока вірогідна різниця між 1-ю та 2-ю групами ($p < 0,001$). У 4-місячному віці вірогідних відмінностей не спостерігалось, але у тварин 2-ї групи цей індекс був вищим, у порівнянні з іншими групами.

Висновки

1. Фізична обробка зернового компоненту комбікормів-стартерів активізує обмінні процеси в організмі дослідних тварин. Зокрема у телят,

що отримували екструзований та мікронізований ячмінь, відбувся зсув обмінних процесів у сторону синтезу азотистих речовин.

2. У дослідних телят спостерігалася інтенсифікація аеробних процесів, про що свідчать більш високі показники піруват-лактатного індексу.

Література

1. *Алиев А. А., Кафаров М. Ш.* Биологическая роль преджелудков в превращении липидов корма // Сельскохозяйственная биология. – 1973. – № 2. – С. 176–182.

2. *Алиев А. А.* Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. – М.: Колос, 1980. – 381 с.

3. Биологическая полноценность кормов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.

4. *Вракин В. Ф.* Разрушение свободных аминокислот в рубце жвачных // Материалы докл. Всесоюз. Науч. Конф., посвященной 100-летию Казанского ордена Ленина вет. ин-та. – Казань, 1974. – Т.2. – С. 140–142.

5. *Григорьев Н. Г., Волков Н. П.* Эффективность использования энергии кормов при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 1986. – № 6. – С. 70–74.

6. *Лисицина Н. В.* Исследование способов термической и гидротермической обработки ячменя при производстве комбикормов: Дисс..... канд. техн. наук. – Дубровицы, 1951. – 143 с.

7. *Christiane M.* Influence des traitements technologiques des cereales sur l'amidon et sa "degistibilit" vitr // Bull ENS – mis. – 2, 1977. – № 278. – Н.79–89.

8. *Eggum B/* Indirect measures of protein adequacy protein metabolism and nutrition / London.: Butterworths, 1976. – P. 149–258.