

УДК 636.082

В.Д. ФЕДАК, кандидат сільськогосподарських наук

Н.М. ФЕДАК, кандидат біологічних наук

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН

АМІНОТРАНСФЕРАЗИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ХУДОБИ

Наведено зв'язок активності аспартат- і аланінаміно-трансфераз з продуктивністю худоби молочного, комбінованого та м'ясного напрямку продуктивності.

Молекулярною генетикою доведено, що рівень активності ферментів в організмі тварин обумовлюється спадковістю. Важливу функцію виконують ферменти переамінування сироватки крові, які

© Федак В.Д., Федак Н.М., 2009

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2009. Вип. 51.

відкрили А.Е. Браунштейн і М.К. Кріцман у 1937 р. [1, 2]. Згідно з положенням А.Е. Браунштейна [2], реакції переамінування забезпечують перерозподіл азоту в організмі, біосинтез сечовини в процесі утворення й розпаду амінокислот за допомогою механізму трансдезамінування та трансреамінування, а також регулювання клітинного дихання й гліколізу.

У ветеринарній медицині ферменти переамінування також широко використовують для діагностичних цілей. А.П. Солдатов та ін. [16] відзначають, що природна резистентність тварин до захворювань у значній мірі залежить від рівня та характеру метаболічних процесів в організмі. У зв'язку з цим автори [16] визначали активність АСТ і АЛТ у сироватці крові. Активність АЛТ різко підвищується при порушенні функції печінки, що викликано збільшенням вмісту нітратів і калію в кормах. При цьому порушується обмін речовин, що, можливо, є також однією з причин виникнення субклінічного маститу. Встановлено, що активність АЛТ у корів з клінічною формою маститу була вищою, ніж у здорових тварин на 9,2 од. СІ. У них спостерігається значне коливання абсолютної величини даного показника. В окремих особин активність АЛТ перевищувала фізіологічні норми в 3 - 5 разів (до 100 од. СІ), що свідчить про патологічний процес обміну речовин. Активність АСТ у сироватці крові у хворих на мастит корів є вірогідно нижча на 42,3 од. СІ ($P < 0,05$), ніж у здорових тварин. Спостерігається значна варіабельність рівня активності даного ферменту.

За даними А.П. Солдатова та ін. [16], аспартатаміно-трансфераза є клінічним показником функціонування міокарда. У тваринництві вона рідко буває об'єктом досліджень, хоча жорсткі умови використання тварин не можуть не зачепити функції серцево-судинної системи.

Т.С. Пасхіна [10] відзначає, що процес переамінування відбувається таким чином. Під дією АСТ і АЛТ утворюються щавлевооцтова та піровиноградна кислоти в процесі обміну. Щавлевооцтова кислота перетворюється внаслідок реакції на піровиноградну кислоту. При додаванні 2,4-динітрофенілгідразину в лужному середовищі утворюється гідразин піровиноградної кислоти, інтенсивність забарвлення якого визначають колориметрично.

Як відзначають Г.Ш. Григорян та ін. [3 - 6], для визначення вмісту АСТ сироватка крові не повинна бути гемолізована, хоч при визначенні АЛТ гемоліз майже не впливає на результати. Зберігання сироватки крові за кімнатної температури зумовлює зниження активності ферменту.

Встановлено, що синтез більшості амінокислот проходить за участю ферментів переамінування. В.М. Гуженєв та ін. [7] відзначають, що продуктивність тварин у будь-якому аспекті відображає складний процес, який регулюється великою кількістю ферментів, що взаємодіють. Чим більша концентрація ферменту, тим він активніший, і при цьому інтенсивніше проходять метаболічні процеси. Як відзначають О.К. Смирнов [19, 20] і Г.Ш. Григорян [6], серед ферментів білкового обміну найбільш значимі є глютамінаспарагінова та глютаміналанінова амінокислоти, оскільки вони відіграють важливу роль в азотистому обміні, виконуючи зв'язки через α -кето-глютарову, щавлевооцтову та піровиноградну кислоти між білковим, вуглеводним і жировим обміном, каталізують синтез і розпад амінокислот, є мономерами білкової молекули в первинній структурі білка. Таким чином, за активністю ферментів переамінування можна дати біологічну характеристику худоби.

Встановлено позитивну кореляцію між активністю АСТ у сироватці крові й показниками продуктивності [6]. Доведено залежність між активністю АСТ у сироватці крові та молочною продуктивністю голштинізованої худоби [21]. Чотирирічні дослідження проводили на 203 коровах голштинської породи з надоем 7000 кг молока за лактацію жирністю 3,9%. Було досліджено 3617 зразків крові. Встановлено вірогідні позитивні коефіцієнти кореляції, які становили $r=0,60$ і $0,40$ між активністю АСТ у сироватці крові в 1-місячному віці та живою масою в 1 і 3 місяці; $r=0,40$; $0,65$ і $0,68$ між активністю АСТ у сироватці крові в 6-місячному віці та живою масою в 6, 9, 12 міс. Існує пряmlinійний зв'язок ($r=0,40$ і $0,90$) між активністю АСТ і АЛТ у сироватці крові та середньодобовими приростами живої маси бугайців [20].

Д.Б. Переверзев [11 - 15] встановив найбільшу активність АСТ і АЛТ у сироватці крові та найвищу позитивну кореляцію з енергією росту (АСТ $r=0,35$; $0,92$; АЛТ $r=0,40$; $0,90$) у 4- і 6-місячному віці тварин. Дослідження проведено на чистопородній червоній степовій худобі та її помісях з м'ясними породами.

Академік Ф.Ю. Палфій та ін. [8, 9] підкреслювали, що активність АСТ у сироватці крові телиць чорно-рябої породи найвища в період інтенсивного росту тварин.

О.К. Смирнов [20] відзначає, що у молодняку герефордської й калмицької худоби найвищі показники активності АСТ і АЛТ у сироватці крові спостерігали в 4 - 12-місячному віці.

Багато вчених констатує той факт, що в постнатальному періоді життя тварин активність ферментів переамінування в сироватці крові зростає [16 - 21].

Д.Б. Переверзев [11] відзначає, що в молодняку чорно-рябої породи активність АСТ і АЛТ у сироватці крові при народженні вища, ніж у 18 – 20-місячному віці.

Нащадки родичів з високою активністю ферментів переамінування в сироватці крові переважають в усі вікові періоди ровесників з низькою трансаміназною активністю [6]. Дані дослідження проведено на м'ясних абердин-ангуській та калмицькій породах. Із загального поголів'я досліджених корів калмицької породи (n=576 голів) з фенотипом (AA), тобто з високою активністю АСТ і АЛТ у сироватці крові, було 44,65%, а з низькою активністю обох ферментів (BB) - 17,5%. З проміжним фенотипом (AB і BA), тобто з високою активністю АСТ і низькою активністю АЛТ у сироватці крові і навпаки, було 37,9% тварин. Експериментальний підбір батьківських пар у молочному скотарстві, проведений за активністю АСТ у сироватці крові, показав, що корови, які мали батьків і матерів з високою активністю АСТ, дали на 538 кг молока й 13,4 кг молочного жиру за лактацію більше, ніж корови, батьки яких мали низьку активність вказаного ферменту [4 - 6].

Ми провели ряд дослідів на породах молочного, комбінованого і м'ясного напрямку продуктивності в умовах західного регіону України. Нашими дослідженнями встановлено, що бугайці чорно-рябої породи з вищою активністю АСТ у сироватці крові у 18-місячному віці мали більшу живу масу, ніж тварини з низькою активністю АСТ у сироватці крові. За період вирощування бугайці з високою активністю АСТ у сироватці крові досягли живої маси у 18 міс. 452 кг, що на 50 кг більше порівняно з аналогами з низькою активністю АСТ у сироватці крові. Дослідженнями встановлено, що корови бурої карпатської породи з високою активністю АСТ і АЛТ у сироватці крові мали вищі надої за лактацію на 15% порівняно з аналогами, в яких активність ферментів переамінування в сироватці крові була нижчою. Телички і бугайці симентальської породи Прикарпаття з високою активністю АЛТ і АСТ у сироватці крові також мали вищі показники живої маси в постнатальному онтогенезі на 12% порівняно з аналогами, в яких активність ферментів переамінування була нижчою. Корови симентальської породи Прикарпаття з високою активністю АСТ і АЛТ у сироватці крові мали вищу молочну продуктивність за лактацію на 11,5% порівняно з коровами, в яких активність ферментів переамінування була низькою.

Бугайці поліської м'ясної породи з високою активністю АЛТ і АСТ в постнатальному онтогенезі переважали за живою масою своїх аналогів з низькою активністю ферментів переамінування на 20,0%. Жива маса бугайців волинської м'ясної породи з високою активністю АЛТ і АСТ в сироватці крові в постнатальному онтогенезі була вищою на 15,0% порівняно з аналогами з низькою ферментативною активністю сироватки крові.

Висновки. Зі сказаного вище впливає, що за активністю ферментів переамінування сироватки крові в значній мірі можна визначити рівень м'ясної та молочної продуктивності худоби.

Таким чином, при проведенні спланованої селекційно-племінної роботи з молодняком молочних, комбінованих і м'ясних порід худоби дослідження інтер'єрних показників, зокрема активності ферментів переамінування, мають важливе науково-теоретичне й практичне значення.

Література

1. Браунштейн А. Е. Переаминирование и интегрирующее значение дикарбоновых кислот в обмене веществ / А. Е. Браунштейн // Успехи современной биохимии. - 1947. - Т. 1. - С. 435 - 455.
2. Браунштейн А. Е. Процессы ассимиляции и диссимиляции азота и некоторые черты их эволюции / А. Е. Браунштейн // Тр. Междунар. симпоз. "Возникновение жизни на земле". - М. : Изд-во АН СССР, 1959. - С. 301 - 303.
3. Григорян Г. Ш. Физиолого-биохимические основы формирования мясной продуктивности скота калмыцкой породы в онтогенезе : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра биол. наук : спец. 03.00.04 «Биохимия» / Г. Ш. Григорян. - Львов, 1975. - 42 с.
4. Григорян Г. Ш. Прогнозирование и селекция высокопродуктивных животных по ферментным тестам / Г. Ш. Григорян, И. М. Волохов // Науч. тр. Калмыцкого НИИ мясного скотоводства. - 1978. - Вып. 5. - С. 109 - 120.
5. Григорян Г. Ш. Биологические тесты в селекции и прогнозирование мясной продуктивности / Г. Ш. Григорян, А. Г. Караваев, И. М. Волохов // Науч. тр. Калмыцкого НИИ мясного скотоводства. - 1982. - Вып. 6. - С. 21 - 26.
6. Григорян Г. Ш. Мясные качества бычков симментальской и черно-пестрой пород и их голштинских полукровок в условиях Центрального Черноземья / Г. Ш. Григорян, Г. И. Шичкин // Тр. ВНИИ плем. дела. - М., 1990. - С. 101 - 113.

7. Гуженев В. М. Взаимосвязь содержания АЛТ и АСТ сыворотки крови с молочной продуктивностью коров черно-пестрой породы / В. М. Гуженев, Ю. Ф. Иванов, А. А. Кондратьев // Промышленная технология производства продуктов животноводства в Нечерноземной зоне. - М., 1980. - С. 25 - 28.

8. Палфий Ф. Ю. Роль серосодержащих соединений в обменных процессах животного организма / Ф. Ю. Палфий // Животноводство. - 1963. - № 7. - С. 20 - 23.

9. Палфий Ф. Ю. Исследования содержания глутатиона в крови и печени коров при скармливании им различных концентрированных кормов и мочевины / Ф. Ю. Палфий, М. Ф. Сотницкий // Физиология и биохимия с.-х. животных. - 1967. - Вып. 6. - С. 39 - 42.

10. Пасхина Т.С. Определение трансаминаз в сыворотке крови / Т. С. Пасхина - М. : Медицина, 1974. - 14 с.

11. Переверзев Д. Б. Аминотрансферазное тестирование в скотоводстве / Д. Б. Переверзев // Вестник с.-х. науки. - 1980. - № 4. - С. 125 - 127.

12. Переверзев Д. Б. Аминотрансферазное тестирование в скотоводстве / Д. Б. Переверзев, Л. П. Бахматов, Е. А. Нарбеков // Тр. Пермского СХИ. - 1980. - Т. 143. - С. 52 - 54.

13. Переверзев Д. Б. Ферменты и мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков красной степной породы / Д. Б. Переверзев // Науч. тр. УСХА. - К., 1980. - С. 137 - 138.

14. Переверзев Д. Б. Связь прижизненной активности сывороточных аминотрансфераз с показателями мясной продуктивности бычков / Д. Б. Переверзев // Интерьерные признаки сельскохозяйственных животных и их использование в селекционно-племенной работе. - М., 1985. - С. 54 - 59.

15. Переверзев Д. Б. Интенсивная технология производства говядины / Д. Б. Переверзев. - Л. : Агропромиздат, 1989. - 223 с.

16. Солдатов А. П. Изменение активности некоторых ферментов при маститах у коров / А. П. Солдатов, Н. И. Дубинская, В. И. Остроухова // Докл. ВАСХНИЛ. - 1991. - № 7. - С. 39 - 41.

17. Солдатенков Н. И. Газообмен при средних и высоких температурах среды у коров // Теплообразование в организме. - К., 1964. - С. 205 - 206.

18. Солдатенков П. Ф. Обмен веществ и продуктивность у жвачных животных / П. Ф. Солдатенков. - Л. : Наука, 1971. - 250 с.

19. Смирнов О. К. Способ прогнозирования продуктивности свиней по ферментным тестам / О. К. Смирнов, А. П. Пасечник, В. С. Сушков // Сб. науч. тр. ВИЖ. - 1970. - Вып. 20. - С. 31 - 33.

20. Смирнов О. К. Видовая особенность, породная, возрастная, половая изменчивость и наследуемость активности аминотрансфераз (трансаминаз) сыворотки крови крупного рогатого скота / О. К. Смирнов // Генетика и новые методы селекции молочных пород скота. - М. : Агропромиздат, 1970. - С. 369 - 373.

21. Allen C. N. New horizons in animal agroculture. Future challenge for animal scientistis / C. N. Allen // J. Animal Sci. - 1983. - Vol. 57, Suppl. 2. - P. 16 - 27.