

# Новый подход в селекции

## Отбор коров с учетом активности ферментов переаминирования

Наталья ИГНАТЬЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук  
Анатолий ЛАВРЕНТЬЕВ, доктор сельскохозяйственных наук  
Чувашская ГСХА

**Новым подходом к успешному ведению племенной работы, совершенствованию существующих пород и раннему прогнозированию будущих высоких удоев является изучение взаимосвязи между величиной молочной продуктивности и биохимическими показателями крови, так как они имеют непосредственное отношение к процессам молокообразования.**

Природа корреляций между компонентами крови и признаками продуктивности базируется на определяющей роли генов в синтезе белка. Знания об этом можно использовать в племенной работе, направленной на повышение удоев и увеличение содержания жира и белка в молоке. Отслеживание связей между отдельными метаболитами крови служит основой для проведения более точного отбора молодняка в раннем возрасте.

Метаболиты крови играют роль дополнительных тестов в селекции. Метод позволяет выявлять особей, метаболизм которых идентичен обмену веществ коров с высокими показателями молочной продуктивности, и в последующем использовать этих животных для разведения.

Информацию, закодированную в генах, можно рассматривать в качестве программы, определяющей структуру всех ферментов и белков, синтезирующихся в организме. Наследственные индивидуальные различия в физиологических и продуктивных качествах или же отклонения в виде тех или иных аномалий обусловлены различиями в синтезе ферментов, белков и других биологически активных веществ. Все процессы, протекающие в организме, являются биохимическими, то есть ферментативными.

Генетические системы через ферменты контролируют направление, по которому должны протекать обменные процессы. Использование интерьерных показателей в качестве дополнительных критериев к сложившимся в зоотехнической практике методам и приемам селекции и разведения молочного скота — достаточно популярная практика.

Развитие современной биохимической генетики сельскохозяйственных животных включает в себя выявление генных систем, определяющих ферментные связи, которые влияют на метаболизм и продуктивность, поскольку в живой клетке хранится закодированная в ДНК полная информация об отдельных ферментах.

При выборе метаболитов в качестве возможных тестов в селекции учитывают генетическую обусловленность и непосредственное участие в синтезе, относительно небольшую изменчивость, высокую наследуемость и возрастную повторяемость в процессе онтогенеза животных, а также достоверную корреляционную связь между исследуемым метаболитом и продуктивностью. При этом используют показатели активности многих ферментов и их изоферментов, то есть определяют ферментный профиль крови.

В клинической практике зачастую применяют определение активности аспаргатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), сорбитолдегидрогеназы, лактатдегидрогеназы, холинэстеразы, щелочной фосфатазы, амилазы,  $\gamma$ -глутамилтрансферазы и др.

Аминотрансферазы — это ферменты, катализирующие перенос аминогруппы от аминокислот к кетокислотам. К ним относят АСТ и АЛТ — близкие по действию ферменты, при участии которых в организме осуществляется межмолекулярный перенос аминогрупп с аминокислот на кетокислоты. Небелковая часть аминотрансфераз — витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин). АЛТ и АСТ не являются строго органоспецифичными ферментами. Больше всего их содержится в печени и сердечной мышце. Высокое число АЛТ сконцентрировано в клетках печени, меньше — в почках, скелетной мускулатуре и миокардиоцитах.

Активность АЛТ повышается при паренхиматозных заболеваниях печени, а это важный сигнал для ранней диагностики повреждений и некроза клеток печени, гепатозов, дистрофии и опухоли печени, холангитов и холециститов, а также патологий скелетной мускулатуры.

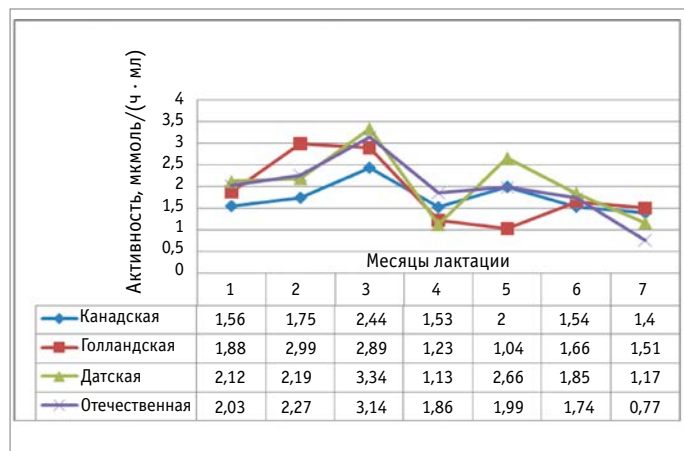
АСТ — внутриклеточный фермент, в большом количестве содержится в миокарде и печени, в меньшем — в клетках скелетной мускулатуры, мозга и в эритроцитах. Высвобождается при повреждении тканей. Повышение активности АСТ регистрируют при некрозах, травмах печени, сердца, скелетных мышц, миокардите, перикардите, гепатите и гепатозе. Понижение активности АСТ наблюдают при недостатке пиридоксина.

Мы провели исследования, чтобы выяснить характер изменений активности АЛТ и АСТ в сыворотке крови и определить взаимосвязь между показателями их активности и белково-молочностью коров разного происхождения. Для опыта на базе УОХ «Приволжское» сформировали четыре группы по 15 голов в каждой. Животных подбирали по методу пар-аналогов с учетом даты отела, кровности, живой массы, возраста и физиологического состояния.

При комплектовании групп за основу брали происхождение коров (по материалам племенного учета на основе анализа происхождения отца). В первую группу вошли коровы — дочери быков канадской селекции, во вторую — голландской, в третью — датской, в четвертую — отечественной селекции. Все быки-отцы проверены по качеству потомства и признаны улучшателями с удоем матерей от 10 тыс. до 14 тыс. кг молока.

Кровь для исследований брали утром, за два часа до кормления, из яремной вены методом пункции. В каждой пробе определяли такие химические показатели, как активность ферментов переаминования АСТ и АЛТ по унифицированному методу Райтмана-Френкеля. Материал обрабатывали биометрически по общепринятым статистическим методикам с использованием современных компьютерных технологий. Достоверность разницы определяли по критерию достоверности по таблице Стьюдента. Значение считали достоверным при  $p < 0,05$ .

Беременность и лактация вызывают большое физиологическое напряжение организма, что, безусловно, влияет на состав крови. Биохимический профиль энзимов также зависит от стадии лактации. Динамика изменения активности ферментов АЛТ и АСТ на протяжении периода лактации отражена на рисунках 1 и 2.



**Рис. 1.** Изменение активности АЛТ в период лактации у коров разного происхождения

Результаты анализа показали, что у коров вне зависимости от происхождения активность фермента АЛТ в течение первых трех месяцев лактации повышалась, после чего происходил спад. Это обусловлено уменьшением интенсивности молокообразования. В четвертый месяц лактации зарегистрировали резкое снижение активности аланинаминотрансферазы, что можно объяснить сменой типа кормления (обычно два раза в год — весной и осенью) и стрессом, который негативно отражается на функционировании желудочно-кишечного тракта жвачных. В этот период организм животных испытывает протеиновое голодание, что выражается в уменьшении активности АЛТ.

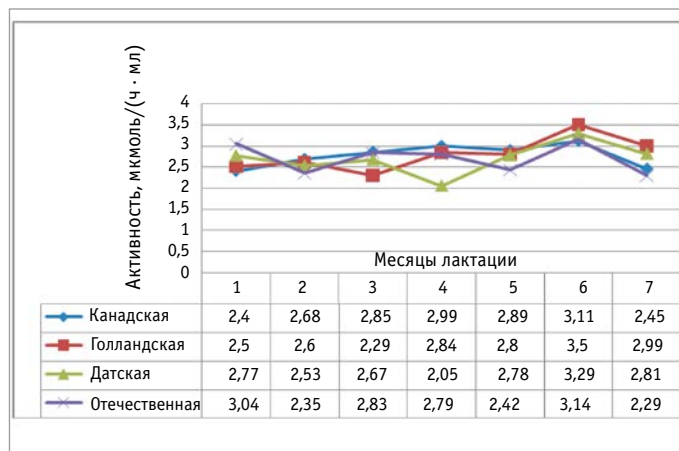
В то же время было установлено, что у коров разного происхождения активность фермента АСТ в течение лактации повышается незначительно. Рост уровня активности фермента — один из основных факторов усиления процессов

переаминования и самообновления белков в организме в период стельности.

Для успешного ведения племенной работы, совершенствования существующих пород и раннего прогнозирования будущей продуктивности молочного скота используют метод изучения взаимосвязи между удоями и биохимическими показателями крови. Многие известные ученые мира предполагают, что существует корреляционная зависимость между продуктивностью коровы и активностью ее ферментных систем.

Так, исследования показали: между ферментами крови, породной принадлежностью и уровнем продуктивности животных существует взаимосвязь, что может служить надежным ориентиром при углубленной селекции скота. К сожалению, данные экспериментов разрозненны, отрывочны и зачастую носят противоречивый характер. Именно поэтому требуется тщательное изучение корреляционной зависимости между показателями ключевых ферментов крови и молочной продуктивности взрослых животных. Мы вычислили коэффициенты корреляции между ферментами АЛТ, АСТ и содержанием белка в молоке (таблица).

В ходе эксперимента установили, что между активностью ферментов переаминования АЛТ и АСТ и содержанием белка в молоке коров всех групп существует положительная



**Рис. 2.** Изменение активности АСТ в период лактации у коров разного происхождения

**Корреляционная связь между аминотрансферазами и белково-молочностью коров разного происхождения**

Фермент	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
АЛТ, мкмоль/(ч · мл)	0,98***	0,78	0,92*	0,27
АСТ, мкмоль/(ч · мл)	0,99***	0,97***	0,96***	0,37

\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

связь. Наиболее значимая зависимость отмечена в группе коров — дочерей быков зарубежной селекции (0,78–0,99). В группе дочерей быков отечественной селекции корреляция была малая положительная (0,27–0,37).

Можно сделать вывод, что отбор коров с учетом активности ферментов переаминования в сыворотке крови будет способствовать повышению белкомолочности вне зависимости от происхождения животного.

**ЖР**

*Чувашская Республика*