

УДК 636.22/28.082.5:637.127.1'3

О ВЗАИМОСВЯЗИ УДОЯ, СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И ЖИРА В МОЛОКЕ КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД

Е. А. АРЗУМАНЯН, Ю. С. ИЗИЛОВ, Х. А. ДИГАЕВ
(Кафедра молочного и мясного скотоводства)

Племенная работа, направленная на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота, в настоящее время ведется по трем основным признакам: уровню удоя, содержанию жира и содержанию белка в молоке. Однако комплексная оценка коров по всем этим показателям еще недостаточно широко используется в племенной работе.

Результаты проведенных исследований [18] свидетельствуют о том, что интенсивная селекция по какому-либо одному количественному признаку может затруднить совершенствование стада по другим коррелятивно связанным с ним количественным признакам. Важность комплексной оценки животных по основным признакам молочной продуктивности возрастает, поскольку в последние годы при общем увеличении производства молока наблюдается [7] тенденция к снижению содержания в нем жира и белка.

Большинство исследователей указывают на наличие отрицательных связей между удоем и процентным содержанием белка и жира в молоке и снижении последних по мере повышения удоя [1, 5, 11]. Имеются также сведения о повышении уровня белка и жира в молоке при увеличении удоя [4, 12, 17] и наличии положительной, но слабо выраженной связи между ними [12]. За 30-летний период (1947—1976) средний удой коров в подконтрольных стадах Нидерландов возрос с 3628 до 5063 кг при одновременном повышении содержания жира — с 3,59 до 4,02 % (на 0,43 %) и белка — на 0,08 % [4].

Как показывает накопленный наукой и практикой опыт, необходимо разрабатывать такие критерии суммарной ценности животных, которые имели бы как генетическое, так и экономическое значение [14]. В ряде работ [15, 16] указывается на целесообразность установления цен на молоко с учетом содержания в нем не только жира, но и белка.

Задача повышения молочной продуктивности коров, которую следует понимать не только как уровень удоя, но и общее количество молочного жира и белка, может быть решена при условии разведения животных с высокими уровнями всех трех показателей. В связи с этим весьма важно знать количественное содержание основных компонентов молока и взаимосвязь между ними при разных удоях. Об изменении содержания белка и жира, взаимосвязи между ними и удоем при изменении последнего сообщается в ряде работ [1—6, 8, 10]. Указывается [3], что среднее содержание жира в молоке наиболее значительно изменяется у коров с удоем 5000 кг молока и выше. Отмечаемая исследователями общая тенденция снижения содержания жира в молоке по мере увеличения удоя свыше 5000 кг выражена менее отчетливо у жирномолочных пород, чем у жидкомолочных. Однако при меньших уровнях удоя наблюдается иное изменение этого показателя. Так, у коров со средним удоем (3372 кг) процентное содержание жира с увеличением удоев повышается, тогда как у низкопродуктивных (2335 кг) снижается [2].

До недавнего времени было мало данных о содержании белка в молоке и его изменении в связи с повышением уровня молочности. Хотя в последние годы стали больше внимания уделять этому показателю, результаты проведенных исследований не позволяют проследить

общей закономерности изменения белковости молока в зависимости от удоя. Указываются различные уровни удоев, при которых установлено наибольшее процентное содержание белка в молоке: 3000—4000 кг [8], 2500—3000 [6] и даже 2335 кг [2].

Уровень удоя влияет как на связь между процентным содержанием белка и жира в молоке, так и на их соотношение [1, 5, 6, 10]. Исследуется также взаимосвязь удоя, жирности и белковости молока [2, 9, 13]. Авторы данных работ считают, что наиболее желательно проводить оценку и отбор коров с учетом всех указанных признаков. Но из этих сообщений нельзя сделать однозначный вывод о характере взаимосвязей между уровнем удоя, содержанием белка и жира в молоке. Кроме того, исследования проводились в основном на коровах среднего уровня продуктивности (3000—3500 кг), сравнивались также средние показатели стад, находящихся в различных условиях.

Нами изучалась взаимосвязь удоя, содержания белка и жира в молоке коров при разном уровне продуктивности и проводилась комплексная оценка по этим трем признакам животных разных пород, находящихся в одинаковых условиях содержания.

Методика

Опыт проводили в учхозе «Михайловское» на коровах голландской (210 гол.), черно-пестрой (505 гол.) и айрширской (280 гол.) пород в течение одной лактации. Условия кормления и содержания всех животных были тождественными. Подопытное поголовье коров каждой породы представлено животными разного возраста и разных сроков отела.

Удой молока учитывали один раз в 10 дней. На протяжении лактации ежемесячно от каждой коровы брали среднесуточные пробы молока пропорционально удою. Отбор проб начинали через 10 дней после отела и прекращали за 10 дней до запуска коровы. Содержание белка и жира определяли в лаборатории ВИЖ на приборе «Комбиавтоматик».

Результаты исследований

В среднем за лактацию от коров голландской породы получено 4662 кг молока с содержанием белка 3,33 % и жира 3,84 %; у коров черно-пестрой породы значения этих показателей соответственно равны 4178 кг, 3,25 и 3,79 %, айрширской — 4476 кг, 3,46 и 4,03 %.

Для изучения взаимосвязи удоя с содержанием белка и жира в молоке, а также между белком и жиром коровы по продуктивности были разделены на классы (табл. 1). Анализ данных табл. 1 показывает наличие связи между указанными выше показателями, которая различалась как по направлению, так и по степени выраженности у коров разных пород и разного уровня продуктивности. У коров голландской и черно-пестрой пород эта связь положительная, но очень слабая и недостоверная, а у коров айрширской породы — отрицательная, сильнее выраженная при большем уровне достоверности. С увеличением удоя процентное содержание белка и жира снижалось. Так, содержание белка у коров голландской породы уменьшалось с 3,46 до 3,31 %, черно-пестрой — с 3,26 до 3,20 и айрширской — с 3,52 до 3,36 %. У низкопродуктивных коров (до 3500 кг) всех трех пород коэффициенты корреляции удой — белок и удой — жир положительные (за исключением связи между удоем и содержанием белка у коров черно-пестрой породы). В дальнейшем по мере повышения удоя проявляются специфические особенности пород. У голландских коров связь между удоем и белком положительная при удоях до 5500 кг, у айрширских — до 5000 кг. При более высоких удоях она резко снижается и ста-

Корреляция между удоем, содержанием белка и жира в молоке коров при разном уровне продуктивности

Группа коров по удою, кг	n	Коэффициент корреляции		
		удой — % белка	удой — % жира	% белка — % жира
Голландская порода				
В среднем	210	+0,05	+0,04	+0,540***
До 3500	28	+0,168	+0,097	+0,552**
3500—3999	36	—0,03	—0,278	+0,533***
4000—4499	56	+0,241	—0,08	+0,597***
4500—4999	49	+0,250	+0,202	+0,468***
5000—5499	22	+0,05	—0,245	+0,625***
5500 и выше	19	—0,212	—0,390	+0,188
Черно-пестрая порода				
В среднем	505	+0,004	+0,081	+0,490***
До 3500	68	—0,342**	+0,280*	+0,300*
3500—3999	85	+0,171	+0,379***	+0,544***
4000—4499	121	—0,144	+0,022	+0,387***
4500—4999	107	—0,177	+0,103	+0,555***
5000—5499	75	—0,527***	—0,286**	+0,276
5500 и выше	49	—0,255	—0,083	+0,212
Айрширская порода				
В среднем	280	—0,170**	—0,140*	+0,470**
До 3500	48	+0,134	+0,124	+0,314*
3500—3999	58	—0,07	—0,139	+0,467***
4000—4999	65	+0,139	+0,114	+0,605***
4500—4999	44	+0,100	+0,141	+0,110
5000—5499	38	—0,501***	—0,255	+0,539
5500 и выше	27	—0,040	—0,575**	—0,575*

* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$.

новится отрицательной. Наибольшие отрицательные коэффициенты корреляции удой — жир также были при высоких удоях (5000—5500 кг и выше). У коров голландской и айрширской пород наиболее тесная связь удой — белок и удой — жир отмечена при удоях 4000—5000 кг, у коров черно-пестрой породы — при удоях 3500—4000 кг.

Различия в изменении характера корреляций между изучаемыми признаками у коров голландской и черно-пестрой пород объясняются скорее всего тем, что с первыми ведется более длительная направленная селекция. В результате отбора и подбора по удою, содержанию жира и белка у животных голландской породы закрепились более устойчивые связи между этими признаками.

Наиболее высокий и достоверный коэффициент корреляции получен между процентным содержанием белка и жира в молоке. Он менее подвержен изменению в зависимости от удоя, но при молочной продуктивности 5000—5500 кг связь между указанными признаками ослабевает, а у коров айрширской породы становится отрицательной. Однако из этого не следует вывод о равнозначном повышении одного показателя по мере повышения другого. Анализ показал, что при увеличении содержания жира в молоке на 1 % белковомолочность коров может возрасти на 0,31—0,47 %, при повышении уровня белка на 1 % содержание жира в молоке может увеличиться на 0,60—0,68 %. Кроме того, корреляция между содержанием белка и жира в молоке изменяется в зависимости от жирномолочности (табл. 2).

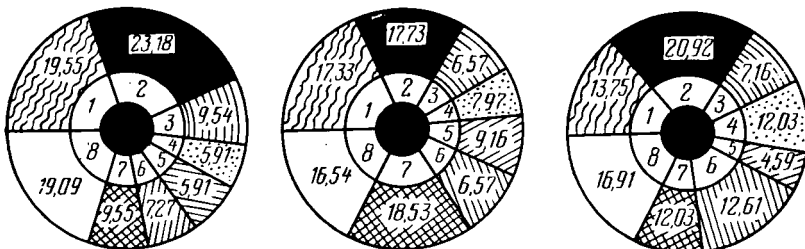
Корреляция между содержанием белка и жира в молоке коров разной жирномолочности

Группа коров по содержанию жира в молоке, %	n	Содержание белка в молоке, %	Коэффициент корреляции % белка — % жира	C _v , %
Голландская порода				
До 3,69	36	3,17	+0,218	3,00
3,70—3,84	65	3,33	—0,013	3,59
3,85—3,99	68	3,38	+0,021	4,65
4,00—4,14	26	3,48	+0,027	4,68
4,15—4,29	15	3,59	+0,100	5,12
Черно-пестрая порода				
До 3,69	176	3,13	+0,152*	3,65
3,70—3,84	168	3,25	+0,128	4,00
3,85—3,99	98	3,31	+0,211*	5,00
4,00—4,14	63	3,33	+0,183	6,00
Айрширская порода				
До 3,69	23	3,32	+0,081	4,70
3,70—3,84	38	3,38	+0,027	4,10
3,85—3,99	58	3,44	+0,139	3,76
4,00—4,14	78	3,46	+0,179	4,07
4,15—4,29	49	3,52	+0,285*	4,33
4,30 и выше	34	3,57	+0,397*	6,33

При невысокой и в большинстве случаев статистически недостоверной связи между белком и жиром у всех коров с увеличением жирномолочности возрастала и белковомолочность. Однако прирост молочного белка значительно уступал приросту содержания жира в молоке, особенно у коров айрширской породы. Корреляция между двумя этими признаками несколько увеличивается с повышением жирномолочности, что наиболее четко выражено у коров айрширской породы.

Коэффициент изменчивости содержания белка в молоке независимо от породной принадлежности коров увеличивается с повышением жирности молока. Это создает хорошие возможности для отбора и разведения коров, сочетающих высокое содержание жира и белка в молоке.

В практической работе наибольший интерес представляет положительное сочетание количественных и качественных показателей молочной продуктивности при высоких их уровнях. При проведении соответствующего анализа стада в его структуре были выделены коровы с максимальными и минимальными удоями, содержанием жира и белка в молоке в различных сочетаниях (рисунок). Высокие уровни удоев, содержания белка и жира в молоке отмечены у 14—19 % коров, которые представляют самую ценную часть стада.



Структура стада коров по соотношению удоя (V), содержанию белка (Б) и жира (Ж) в молоке (%).

в — высокий уровень; н — низкий уровень; 1 — вУ-вБ-вЖ; 2 — нУ-вБ-вЖ; 3 — вУ-вБ-нЖ; 4 — нУ-вБ-нЖ; 5 — вУ-нБ-вЖ; 6 — нУ-нБ-вЖ; 7 — вУ-нБ-нЖ; 8 — нУ-нБ-нЖ.

Выводы

1. Корреляционные связи между удоем, содержанием белка и жира в молоке коров зависят от уровня удоя и породы скота. При общей тенденции к снижению абсолютного содержания белка и жира в молоке по мере повышения молочной продуктивности до 3500 кг связь между удоем и белком и удоем и жиром положительная. У коров голландской и айрширской пород эта связь наиболее тесная при удоях 4000—5000 кг, у черно-пестрой — 3500—4000 кг. При дальнейшем повышении удоя (свыше 5000 кг) коэффициенты корреляции резко снижаются и становятся отрицательными, снижается также отношение белок — жир.

2. Более жирномолочные коровы характеризуются повышенным содержанием белка при наличии тенденции к увеличению связи между белком и жиром по мере увеличения содержания жира в молоке. Однако содержание белка повышается менее значительно, чем жира.

3. Оценка продуктивных качеств скота по величине удоя, содержанию жира и белка в молоке является наиболее объективной. Особую ценность для племенной работы представляют животные, у которых положительно сочетаются высокие уровни всех трех показателей. В изученных стадах на них приходится 14—19 % поголовья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенникова А. Д., Даленов Ш. Д. Белковость молока высокоудойных коров красной степной породы в Казахстане. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1975, № 6, с. 69—73. — 2. Анисимова Э. М., Комаров А. П. Взаимосвязь между величиной удоя, содержанием жира и белка в молоке коров красной степной породы. — Науч. тр. СибНИИСХ, 1972, т. 3, с. 148—150. — 3. Арзуманян Е. А. Изменение продуктивности обильномолочных коров. — Докл. ТСХА, 1961, вып. 69, с. 5—17. — 4. Горбунов В. И. Разведение молочного скота в Нидерландах. — Животноводство, 1978, № 9, с. 83—86. — 5. Жебровский Л. С. Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров. М.: Колос, 1973. — 6. Конеева М. И. Селекционно-генетические параметры белкомолочности коров красной степной породы. Автореф. канд. дис. Л., 1976. — 7. Липатов Н. Пути повышения эффективности и качества производства и переработки молока. — Животноводство, 1978, № 5, с. 71—74. — 8. Маркова К. В., Альтман А. Д. Какие факторы влияют на состав молока. МСХ РСФСР, 1963. — 9. Снопова А., Ефименко Г. Прогноз эффективности отбора коров по селекционным индексам с включением содержания белка молока. — Сб. науч. тр. ВНИИ разв. и генет. с.-х. животных. Л., 1977, вып. 25, с. 31—35. — 10. Стрижун А., Гринь М. Взаимосвязь между основными компонентами молока коров черно-пестрой породы. — Сб. тр. Белорус. НИИЖ. Минск, 1978, т. 19, с. 15—20. — 11. Тайнберг Р. Применение селекционных индексов при селекции молочного скота. — Генетика, 1971, т. 7, № 5, с. 61—68. — 12. Устьян Б. А. Селекция коров по белкомолочности. — Сб. науч. тр. Донск. СХИ, 1974, т. IX, вып. 2, с. 74—81. — 13. Droege N. — Fragen der Selection in der Pinderzucht zur Sicherung der Anforderungen in der industrimäßigen Tierproduktion, 1977. — 14. Fredeen H. — Canad. J. Genet. Cytol. 1977, vol. 19, N 2, p. 193—210. — 15. King J. — Agr. Progress, 1977, vol. 52, p. 21—31. — 16. Mugge V. — Landwirtsch. Zeitschrift, 1977, Bd 144, N. 33, S. 1833. — 17. Oldenbrock J. — Tierzuchter, 1977, Bd 29, N. 9, S. 374—378. — 18. Robertson A. — Z. Tierzucht, 1977, Bd 94, N. 2, S. 131—135.

Статья поступила 30 января 1981 г.

SUMMARY

Interconnection between the milk yield, the amount of protein and fat in milk of Dutch, black-and-white and Ayrshire cows was studied. The correlation of these features varies with the yield level and the breed of cattle.

With higher yields, the optimum combinations of these features in cows of different breeds are found at the different level of milk productivity: in Dutch and Ayrshire breeds — 4000—5000 kg of milk, in black-and-white breed — 3500—4000 kg. With further increase in yield (over 5000 kg) the correlation coefficients drop sharply and become negative, the ratio of protein percentage to fat percentage being reduced too. In the examined herd, in cows which were most valuable for breeding (24—19 %) all the three characteristics were at a high level.