

О.Н.Белобокая, мл. научный сотрудник

Белорусский НИИ животноводства

УДК 636.034.22/28

Белковомолочность белорусского скота чёрно-пёстрой породы и взаимосвязь её с другими признаками молочной продуктивности

В статье проанализирована белковомолочность скота чёрно-пёстрой породы в различных хозяйствах республики, а также показаны взаимосвязи между белковомолочностью и другими показателями молочной продуктивности. Было установлено, что в большинстве хозяйств республики средняя белковомолочность коров составляет 2,90-3,14%. Установлена зависимость уровня среднего процента молочного белка от уровня среднего удоя в хозяйстве и выявлена положительная взаимосвязь, т. е. чем ниже удой в хозяйстве, тем ниже средний процент белка в молоке коров. Дана оценка изменчивости белковомолочности крупного рогатого скота и фенотипической корреляции между процентом белка в молоке отдельных коров и другими признаками молочной продуктивности, что дало возможность сделать заключение о целесообразности селекции крупного рогатого скота по проценту белка в молоке. Дан прогноз, как отбор по удою и проценту жира повлияет на содержание белка в молоке белорусского чёрно-пёстрого скота.

Information about milk protein percentage of Belorussian Black and White cows and interrelationships within milk protein percentage and other milk production parameters are given. It was found that average milk protein content was 2,90-3,14% on most farms. Average milk protein percentage was found to be dependent on average milk yield on the farm: the lower is the milk yield on the farm, the lower is the average milk protein percentage. The estimate of protein content and phenotypic correlation variability between protein percentage in milk of different protein containing and other features is given. This has made it possible to make the conclusion about the necessity of cattle selection by the criterion of protein containing in milk. Here is given the forecast how the selection by the criterion of milk yield and protein percentage in milk will effect the protein containing in milk of Belarussian Black & White cattle.

Введение

В Республике Беларусь основными селекционными признаками молочной продуктивности у крупного рогатого скота являются удой и продукция молочного жира. С учётом их величины организуется научно обоснованное кормление скота. Хотя белкомолочность крупного рогатого скота в нашей республике и введена в селекционную программу, однако на практике селекционным критерием она не является, в подавляющем большинстве хозяйств процент белка в молоке не определяется и никогда не определялся, племенная оценка быков-производителей по белкомолочности дочерей проведена в единичных случаях.

Планом селекционной работы с чёрно-пёстрым скотом в Республике Беларусь предусмотрено вывести породу молочного скота, характеризующуюся следующими продуктивными качествами: удой — 5000-6000 кг молока на корову в год, при содержании жира и белка в молоке 3,8-3,9 и 3,2-3,3% соответственно [1]. Однако если по удою и процентному содержанию жира в молоке белорусскими учёными произведены значительные исследования и дана полная селекционно-генетическая оценка белорусского чёрно-пёстрого скота по этим показателям продуктивности, то по содержанию белка в молоке таких работ очень мало. В Белоруссии в 1972 г. Орловой Н.А. проводилось изучение состава и технологических свойств молока, заготавливаемого в республике. Других значительных исследований, связанных с изучением влияния различных факторов на белкомолочность коров, а также исследований в плане селекции крупного рогатого скота по белкомолочности в нашей республике не проводилось.

В нашей республике действует система оплаты за произведённое молоко, при которой молокозавод оплачивает хозяйству за тонну молока базисной жирности (3,4%). Цена также зависит от сорта молока, который определяется многими факторами: плотностью, кислотностью, наличием механических примесей, микробной обсеменённостью и т.д. По ныне действующим ТУ РБ "Молоко коровье" содержание белка в молоке и сыропригодность молока не учитываются. При составлении селекционных программ для хозяйств-производителей молока необходимо учитывать требования именно этой системы оплаты за произведённое молоко.

Однако возникает противоречие между существующей системой оплаты за произведённое молоко для хозяйств и действительной ценностью молочного белка для некоторых перерабатывающих предприятий, торговли и потребителей. Существует объективная необходимость во внимании к белкомолочности скота, разводимого в Республике Беларусь, как к селекционному критерию, так как в республике налажен выпуск белкомолочных продуктов, в первую очередь различных видов сыра. Сыродельные заводы вырабатывают продукцию, часть которой идёт на экспорт и является одним из источников валютных поступлений в экономику республики. В связи с этим в последнее время увеличился интерес этих предприятий к молочному белку, как к сырью, необходимому для вы-

работки сыра. Однако из-за недостаточного внимания к белку, как к селекционному критерию для крупного рогатого скота, государство теряет ту часть дохода, которую могло бы иметь при производстве сыра из молока с повышенной белковостью. При этом на тех же производственных мощностях можно было бы производить больше сыра. Хорошо разработанная с учётом содержания белка в молоке коров и отлаженная на практике селекционная программа по улучшению чёрно-пёстрого скота помогла бы решить этот вопрос.

Следовательно, молочный белок (массовая доля в молоке и выход за 305 дней лактации) должен рассматриваться как один из основных селекционных признаков, наряду с удоём и содержанием и выходом молочного жира.

Методика

Изучение уровня белкомолочности белорусского черно-пестрого скота проводилось в 1997-1999 гг. в хозяйствах Гродненской, Брестской, Витебской и Минской областей с разным уровнем удоя стад. Целью исследований было дать характеристику белкомолочности коров с тем, чтобы выявить возможности дальнейшей селекции по этому признаку. Исследования проводились в двух направлениях: анализ средней продуктивности стад и анализ продуктивности животных по конкретным хозяйствам.

Общий объём выборки составил около 11962 коров различных возрастов и генотипов. В выборку вошли коровы черно-пестрой породы чистопородные и с различной кровностью по голштинской породе. По результатам контрольных доек был определен удой за 305 дней для каждой коровы, массовая доля и выход жира и белка. Анализ химического состава молока (жира и белка) производился в лаборатории технологии машинного доения и качества молока БелНИИЖа, а также в Майской межрайонной молочной лаборатории Брестской области.

Часть информации была получена из прикладных компьютерных программ, разработанных Головным вычислительным центром при Минсельхозпроде Республики Беларусь и используемых для ведения зоотехнического учёта в хозяйствах. Стада были сгруппированы в зависимости от уровня удоя, в группах определены средние значения процента жира и процента белка. Определены также показатели корреляции между средними показателями стад по удою и по процентным показателям.

В пяти выбранных хозяйствах с разным уровнем удоя коров (колхозы "Беларусь" Жабинковского района, "Березовский" Березовского района, "Белорусская нива" Столинского района, совхоз "Муховец" Брестского района Брестской области и племязавод "Красная звезда" Клецкого района Минской области) были определены изменчивость показателей продуктивности и корреляции между отдельными продуктивными признаками у первотёлков.

Все расчёты производились с использованием электронных таблиц компьютерной программы "Microsoft Excel".

Результаты

Анализ средней продуктивности крупного рогатого скота по содержанию белка в молоке показал, что в

Таблица 1. Молочная продуктивность чёрно-пёстрого скота в различных хозяйствах (отёлы 1997–1998 гг.)

Хозяйства	Кол. гол.	Удой	% жира	% белка	Вых. жира	Вых. белка	Вых. ж+б
Россия*	656	2182	3,59	3,06	78	67	145
Новая жизнь*	322	2552	3,58	3,10	91	79	170
Беларусь	796	2553	3,52	2,90	90	74	164
19 партсъезда*	454	2672	3,69	3,07	99	82	181
Порплище	861	2682	3,94	3,11	106	82	188
Рассвет*	561	2820	3,70	3,00	104	85	189
Им. Куйбышева*	568	2857	3,68	2,84	105	81	186
Заречье	614	3068	3,61	2,90	111	89	200
Новый путь*	445	3163	3,57	3,14	113	99	212
Искра*	795	3208	3,70	3,17	119	102	221
Березовский	474	3264	3,64	3,03	119	99	218
Белорусская нива	603	3411	3,81	2,97	130	101	231
Закозельский*	719	4626	3,86	3,35	179	155	334
Снов*	1833	4918	4,11	3,35	202	165	367
Рось*	737	5174	3,94	3,28	204	170	374
Муховец	718	5270	4,19	3,18	220	168	388
Красная звезда	806	6032	4,14	3,20	250	193	442
Среднее взвешенное		3783	3,83	3,13	145	118	263

Примечание: * — белковомолочность учитывалась не по всем коровам выборки

среднем по хозяйствам она находилась на достаточно низком уровне и в ряде хозяйств не достигала даже 3,00% (табл. 1). Содержание белка в молоке коров чёрно-пёстрой породы, разводимых в Республике Беларусь, по данным всех выборок, колебалось от 2,2 до 3,8%. Средняя белковомолочность по всем хозяйствам нашей выборки (всего 17) составляла 3,13, однако она зависела от уровня удоя в стадах и составляла в стадах с удоем 2000–3000 кг молока на корову (7 хозяйств) 3,01%, 3000–4000 (5 хозяйств) — 3,04, 4000–5000 (2 хозяйства, племхозы) — 3,35 и 5000 кг и выше (3 хозяйства) — 3,22%. Тенденция налицо. Аналогичная тенденция наблюдалась по проценту жира, средний процент жира составлял в хозяйствах с соответствующим уровнем удоя 3,67; 3,67; 3,99 и 4,09%.

Средний удой по хозяйствам за 305 дней имел очень высокую положительную корреляцию (0,85) со средним процентом жира и со средним процентом белка (0,68), т. е. чем больше уровень удоя в хозяйстве, тем выше среднее содержание жира и белка. Это видно на рисунке, где показаны хозяйства в порядке возрастания удоя коров и значения процента белка в молоке. Для белка также указана линия линейного тренда.

Существовала также определённая зависимость между средним процентом жира и средним процентом белка в молоке коров. Корреляция между средним содержанием жира и средним содержанием белка по стадам различных хозяйств составила 0,63, что согласуется с данными по фенотипической корреляции по содержанию жира и белка в молоке отдельных коров, хотя и несколько превышает её.

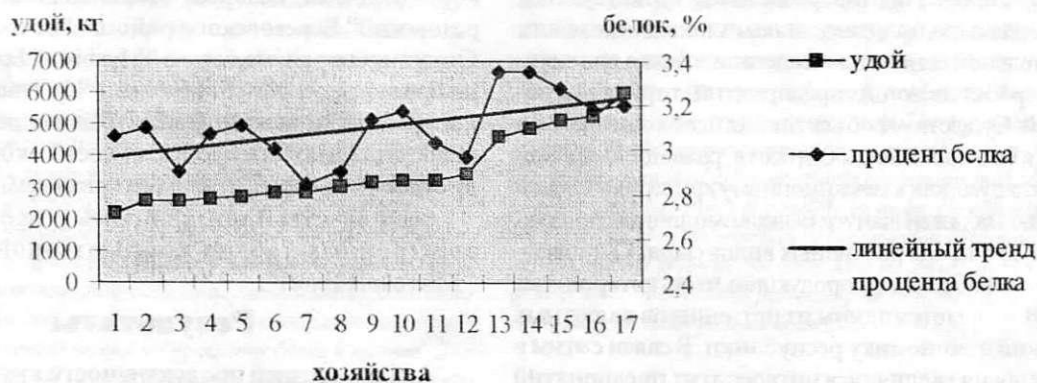


Рис. Изменение среднего удоя и среднего процента белка в хозяйствах

Таблица 2. Отношение массовой доли белка к удою, показателям выхода и массовой доле жира в молоке чёрно-пёстрого скота различных хозяйств (отёлы 1997–1998 гг.)

Хозяйства	Кол. гол.	Удой	% белка/% жира
Россия*	656	2182	0,85
Новая жизнь*	322	2552	0,87
Беларусь	796	2553	0,82
19 партсъезда*	454	2672	0,83
Рассвет*	561	2820	0,81
Им. Куйбышева*	568	2857	0,77
Новый путь*	445	3163	0,88
Искра*	795	3208	0,86
Березовский	474	3264	0,83
Белорусская нива	603	3411	0,78
Муховец	718	5270	0,76
Красная звезда	806	6032	0,77

Эти парадоксальные на первый взгляд результаты могли быть объяснены влиянием и взаимным дополнением двух факторов:

1. Уровнем кормления, которое влияет не только на удой, но и на содержание жира и белка в молоке.
2. Высоким уровнем селекционной работы в стадах с высоким удоем, где уделяется больше внимания качественному составу молока.

О степени внимания селекционеров к молочному белку по сравнению с молочным жиром может говорить такой показатель, как отношение массовой доли белка к массовой доле жира в молоке (табл. 2).

Анализ данных таблицы 2 позволил заметить, что с возрастанием удоя уменьшается отношение массовой доли белка к массовой доле жира (корреляция между средним удоем по стаду и отношением средней массовой доли белка к средней массовой доле жира составляет -0,61).

Это говорит о том, что если проценту жира в молоке чёрно-пёстрых коров в плане селекции уделялось и уделяется значительное внимание, то проценту белка не уделялось никакого внимания. С другой стороны, это говорит о том, что несмотря на положительную корреля-

цию между массовыми долями жира и белка в молоке, при селекции на увеличение массовой доли жира содержание белка в молоке увеличивается незначительно.

Эффективность отбора коров по продуктивным признакам оценивается также по фенотипической изменчивости этих признаков у первотёлок (табл. 3).

Удой, выход молочного жира и белка по всем исследуемым стадам характеризовались широкой фенотипической изменчивостью (18–20%). Массовая доля жира и белка имела меньшую по сравнению с удоем изменчивость (3,84–8,46%). Такие значения фенотипической изменчивости показывают, что во всех хозяйствах можно успешно вести селекцию по любому продуктивному признаку, включая белкомолочность.

Отдельно были рассчитаны показатели фенотипической корреляции между показателями молочной продуктивности первотёлок в пяти различных хозяйствах. Величина и направление коррелятивной связи между признаками показывают, как может измениться (уменьшиться или увеличиться) один признак при отборе животных по другому признаку. Расчёты фенотипических корреляций между показателями молочной продуктив-

Таблица 3. Коэффициенты вариации продуктивных признаков у первотёлок по хозяйствам (в среднем по стаду)

Показатели	Хозяйства со средним удоем коров за 305 дней, кг						В сред- нем
	2000-3000	3000-4000		4000-5000	5000 и выше		
	Беларусь	Белорусская нива	Березовский	Муховец	Рось	Красная звезда	
Поголовье	212	126	189	233	210	214	—
Удой	22,34	19,00	16,76	23,5	16,94	16,79	19,22
% жира	3,84	5,99	6,08	6,3	4,87	8,46	5,92
% белка	6,32	5,24	6,47	5,9	4,44	6,67	5,84
Выход жира	22,49	18,04	18,52	25,3	18,39	18,1	20,14
Выход белка	22,30	18,31	17,03	24,2	17,67	16,42	19,32
Выход жир+белок	22,16	17,91	17,27	24,6	17,89	16,74	19,43

Таблица 4. Фенотипические корреляции между показателями продуктивности первотёлок с различным уровнем удоя

Показатели	Хозяйства со средним удоем на корову за 305 дней, кг					
	2000-3000	3000-4000		4000-5000	5000 и выше	
	Беларусь	Березовский	Белорусская нива	Муховец	Рось	Красная звезда
Удой — % жира	-0,05	0,08	-0,31	0,02	0,14	-0,06
Удой — % белка	-0,14	-0,13	-0,25	-0,08	0,00	-0,24
Удой — в. жира	0,99	0,94	0,95	0,96	0,96	0,88
Удой — в. белка	0,96	0,93	0,96	0,97	0,97	0,92
Удой — в. ж+б	0,99	0,97	0,97	0,97	0,97	0,93
% жира — % белка	0,19	0,03	0,41	0,48	0,39	0,24
% жира — в. жира	0,10	0,39	0,00	0,29	0,39	0,41
% жира — в. белка	-0,01	0,08	-0,21	0,15	0,23	0,03
% жира — в. ж+б	0,06	0,27	-0,09	0,24	0,33	0,27
% белка — в. жира	-0,11	-0,12	-0,12	0,06	0,11	-0,12
% белка — в. белка	0,13	0,25	0,02	0,17	0,26	0,15
% белка — в. ж+б	0,00	0,04	-0,06	0,11	0,18	-0,01
Выход жира — в. белка	0,96	0,87	0,95	0,97	0,96	0,85
Выход жира — в. ж+б	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97
Выход белка — в. ж+б	0,99	0,96	0,98	0,99	0,99	0,94

ности в различных хозяйствах (табл. 4) позволили отметить следующее.

Корреляция между удоем и массовой долей жира в молоке в большинстве хозяйств отсутствовала, реже носила слабоположительный или отрицательный характер. Исключение составлял колхоз "Белорусская нива", где этот показатель имел среднее отрицательное значение. Это ещё раз говорит о том, что в большинстве хозяйств уделяется значительное внимание содержанию жира в молоке коров и ведётся селекция крупного рогатого скота по этому признаку.

В большинстве хозяйств фенотипическая корреляция между удоем и процентом белка у первотёлок имела отрицательные значения (от -0,08 до -0,25). Исключение составлял племязавод "Рось", где этот показатель равнялся 0. Это свидетельствует о том, что в большинстве хозяйств при ведении селекционной работы не учитывается содержание белка в молоке, что в дальнейшем приведёт к снижению содержания белка в молоке будущих поколений коров.

Корреляция между массовой долей жира и массовой долей белка в большинстве хозяйств была средней положительной (0,03-0,48).

Значения фенотипической корреляции между удоем и показателями выхода и между всеми показателями выхода были высокими положительными (0,85-0,99).

Выводы

1. Средняя белкомолочность по всем хозяйствам нашей выборки (всего 17) составляла 3,13, од-

нако в ряде хозяйств она находилась на очень низком уровне и не достигала даже 3,00%. В большинстве хозяйств нашей республики уровень белкомолочности составляет 2,90-3,14%

2. Наблюдалась прямая зависимость уровня среднего процента белка от среднего удоя в хозяйстве. Средний удой по хозяйствам за 305 дней имел очень высокую положительную корреляцию (0,85) со средним процентом жира и со средним процентом белка (0,68), т. е. чем выше уровень удоя в хозяйстве, тем выше среднее содержание жира и белка.

3. В стадах пяти исследуемых хозяйств фенотипическая корреляция между удоем и процентом белка у первотёлок изменялась от 0 до -0,25. Это говорит о том, что отбор только по удою будет сопровождаться снижением белкомолочности.

4. Корреляция между массовой долей жира и массовой долей белка в большинстве хозяйств была средней положительной (0,03-0,48). Это позволяет заключить, что отбор только по проценту жира в молоке не приведёт к снижению процента белка.

Литература

1. Развитие зоотехнической науки Беларуси: (К 50-летию Бел НИИ животноводства 1949-1999) / БелНИИЖ. — Минск: Бел. выдавецкае таварыства "Хата", 1999. — 177 с.
2. Орлова Н.А. Состав и технологические свойства молока, заготавливаемого в БССР / БелНИИЖТЭИ. — Минск, 1972. — 23 с.