

Ilnur N. Kamaldinov,

ScD, assistant,

Kazan State Academy of Veterinary Medicine;

Ravil A. Haertdinov,

ScD, professor,

Kazan State Academy of Veterinary Medicine

The Content of β -lactoglobulin in Milk of Meat Breeds Cows

Key words: *cattle, a breed of meat, milk, protein, genotype.*

Annotation: *New data on protein content in milk cows meat breeds based on their genotype and β -laktoglobulinu. Thus, the cow meat breeds have high content of total protein and its major factions: casein and whey protein. However, the level of β -lactoglobulin milk in 1.5 times lower than in dairy cattle. The lowest concentration of the protein in the milk of a cow are Simmental breed. The other three species were roughly equal to the content of β -lactoglobulin.*

Бета-лактоглобулин (β -Lg) – главный белок молочной сыворотки, на долю которого до 10,2 % общего белка, а его абсолютное содержание в молоке коров в зависимости от породы составляет от 0,25 до 0,40 г/100 мл (1). Известно, что β -лактоглобулин является очень ценным белковым компонентом молока, необходимым для роста и развития молодняка (2). Это утверждение получило практическое подтверждение в научных исследованиях ряда авторов, проведенных на различных видах сельскохозяйственных животных: молочном скотоводстве, лошадях, овцах и свиньях (3,4,5,6).

У мясного скота рост и развитие молодняка является важным селекционируемым признаком, поскольку этот признак имеет высокую корреляцию с мясной продуктивностью животных. Первые шесть – восемь месяцев жизни рост молодняка сильно зависит от количества и качества матери. Поэтому у мясного скота молочность матери определяется по живой массе телят в возрасте 210 дней. В научной литературе очень мало известно о белковом составе молока у мясных коров и содержании у них β -лактоглобулина. В этой связи изучали, белковый состав молока и концентрацию в нем β -лактоглобулина у коров 4-х мясных пород: геррефордской, лимузинской, симментальской и обрак.

Исследования проводили в племенных хозяйствах Республики Татарстан «Велес», «Мартен», «Прикамский» и «Аняк», где исследовали белковый состав молока и содержание β -лактоглобулина у 143 коров, в т.ч. 24 – геррефордской, 17 – лимузинской, 63 – обрак, 39 – симментальской пород. Содержание общего белка и его фракций, в т.ч. β -лактоглобулина в молоке определяли методом электрофореза

белков в полиакриламидном геле с последующим денситометрированием фореграмм на микрофотометре ИФО – 451 по А. Хаертдинову (1989).

В результате исследований установлено, что в молоке коров мясных пород содержание общего белка и его основных фракций, за исключением β -лактоглобулина повышенное и составляет соответственно 3,421...3,617 г/100 мл, в т.ч. казеин – 2,786...2,946; белок сыворотки – 0,581...0,721; а β -лактоглобулин – 0,145...0,188 г/100 мл (табл. 1). Следует отметить, что концентрация последнего белка у молочного скота в 1,5 раза выше и равна 0,2290...0,358 г/100 мл среди исследованных пород наибольшую белковость молока имели коровы породы обрак – 3,617 г/100мл ($P < 0,001$). Им также было характерно повышенное содержание как казеина (2,896 г/100 мл), так и белка сыворотки (0,721 г/100 мл; $P < 0,001$). Однако при этом у них β -лактоглобулин оказался на уровне других пород (0,185 г/100 мл), за исключением симментальской породы. У последней породы отличительной особенностью была несколько иная структура молочного белка, т.е. в молоке коров этой породы содержалась наивысшая доля казеина (83,5 %) и, напротив, меньшая доля белка сыворотки (16,5 %), в т.ч. β -лактоглобулина (4,1 %; $P < 0,001$).

Наиболее сходными по белковому составу молока оказались коровы пород герефордская и лимузинская. Они имели почти равное содержание общего белка (3,421 и 3,482 г/100мл), казеина (2,769 и 2,786 г/100 мл), белка сыворотки (0,652 и 0,696 г/100 мл) и β -лактоглобулина (0,188 и 0,181 г/100 мл).

Таблица 1 – Содержание общего белка и его основных фракций в молоке коров мясных пород

Белки	Содержание белков по породам							
	герфордская, n=24		лимузинская, n=17		обрак, n=63		симментальская, n=39	
	г/100 мл	%	г/100 мл	%	г/100 мл	%	г/100 мл	%
Общий белок в т.ч.	3,421±0,037	100	3,482±0,048	100	3,617±0,045***	100	3,527±0,038	100
казеин	2,769±0,031	80,9	2,786±0,039	80,0	2,896±0,034	80,1	2,946±0,025***	83,5
белок сыворотки	0,652±0,028***	19,1	0,696±0,030***	20,0	0,721±0,032***	19,9	0,581±0,018	16,5
β-лактоглобулин	0,188±0,011***	5,5	0,181±0,010**	5,2	0,185±0,010***	5,1	0,145±0,007	4,1

Другим наследственным фактором, влияющим на уровень β -лактоглобулина в молоке коров, является их генотип по этому белку. Как известно, β -лактоглобулин обладает генотипическим полиморфизмом и представлен в молоке в основном тремя типами AA, BB, AB. Изучали содержание белков в молоке коров с такими генотипами. В таблице 2 представлены данные о массовой доле белков в среднем по исследованным четырем породам. В результате исследований обнаружено наибольшее влияние генотипов β – лактоглобулина на содержание белков сыворотки, в частности, самого β – лактоглобулина. По этому белку обнаружен эффект гетерозиса, поскольку в молоке коров с гетерозиготным генотипом AB содержалось наибольшее количество белка сыворотки (0,705 г/100 мл), β – лактоглобулина (0,184 г/100 мл), α – лактальбумина (0,082 г/100 мл) и других белковых фракций (0,110...0,144 г/100 мл; $P < 0,05 \dots 0,001$; табл. 2). Наименьшая концентрация этих белков имела в молоке с генотипом BB – соответственно 0,619; 0,161; 0,073; 0,075...0,0112 г/100 мл. Коровы генотипом AA по данным показателям занимали промежуточное положение, однако они по содержанию по ряду белков превосходили гомозигот BB ($P < 0,05 \dots 0,001$).

По содержанию казеиновых фракций зависимость от генотипов β -лактоглобулина имела противоположную направленность, т.е. наибольшее содержание общего казеина и его фракций было в молоке коров с генотипом BB. Например, в их молоке концентрация общего казеина составила 2,922 г/100 мл, α_{S1} -казеина – 0,964; β -казеина – 0,899; κ -казеина – 0,366 г/100 мл ($P < 0,001$). Наименьшее значение этих фракций установлено у коров с генотипом AB – соответственно 0,798; 0,830; 0,346 г/100 мл. Коровы с генотипом AA по данным показателям занимали промежуточное положение. В связи с тем, что содержание казеиновых фракций и белков сыворотки в молоке коров мясного направления находилось в противоположной противоположной зависимости от β -лактоглобулинового генотипа, различия между ними по общему белку сгладились, и они имели примерно равное его количество – 3,499...3,541 г/100 мл.

Белки	Содержание белков, по генотипам β -лактоглобулина					
	AA, n=25		AB, n=67		BB, n=47	
	г/100 мл	%	г/100 мл	%	г/100 мл	%
Общий белок	3,499±0,033	100	3,506±0,031	100	3,541±0,029	100
Казеины	2,830±0,027	80,9	2,801±0,029	79,9	2,922±0,027**	82,5
F	0,030±0,001***	0,9	0,030±0,003***	0,9	0,004±0,001	0,1
α_s'	0,031±0,001***	0,9	0,038±0,002***	1,1	0,009±0,001	0,3
α_{s0}	0,180±0,001***	5,1	0,150±0,002	4,3	0,171±0,002***	4,8
α_{s1}	0,856±0,004***	24,5	0,798±0,003	22,8	0,964±0,001***	27,2
α_{s2}	0,309±0,010*	8,8	0,382±0,001***	10,9	0,276±0,009	7,8
β	0,831±0,005	23,7	0,830±0,002	23,7	0,899±0,014***	25,4
κ	0,351±0,004	10,0	0,346±0,001	9,9	0,366±0,005***	10,3
γ	0,131±0,004***	3,7	0,113±0,003	3,2	0,124±0,003**	3,5
s	0,111±0,013	3,2	0,114±0,011	3,3	0,109±0,010	3,1
Белки сыворотки	0,669±0,017	19,1	0,705±0,016	20,1	0,619±0,018	17,5
F	0,011±0,003**	0,3	0,002±0,001	0,1	0,008±0,002**	0,2
β -Lg	0,180±0,003***	5,1	0,184±0,003***	5,2	0,161±0,004	4,5
α -La	0,074±0,003	2,1	0,082±0,003	2,3	0,073±0,004	2,1
Al	0,091±0,003**	2,6	0,110±0,013*	3,1	0,075±0,004	2,1
Pp	0,117±0,008	3,3	0,127±0,007	3,6	0,129±0,006	3,6
Ig	0,141±0,003***	4,0	0,144±0,010**	4,1	0,112±0,006	3,2
прочие	0,055±0,001	1,6	0,056±0,005	1,6	0,061±0,005	1,7

Таблица 2 – Содержание белковых фракций в молоке коров мясных пород в зависимости от их генотипа по β -лактоглобулину

Таким образом, коровы мясных пород обладают повышенным содержанием общего белка и его основных фракций: казеина и белка сыворотки. Однако, в их молоке уровень β -лактоглобулина в 1,5 раза ниже, чем у молочного скота и составляет 0,145...0,188 г/100 мл. наименьшую концентрацию этого белка в молоке имеют

коровы симментальской породы (0,145 г/100 мл). остальные три породы характеризовались примерно равным содержанием β -лактоглобулина 0,181...0,188 г/100 мл.

Другим наследственным фактором, влияющим сильное влияние на уровень β -лактоглобулина является генотип коров по этому белку. Наивысшее содержание β -лактоглобулина и белков сыворотки наблюдается в молоке гетерозиготных коров АВ, наименьшее – у гомозигот ВВ. По этим показателям гомозиготы АА занимают промежуточное положение.

References:

1. Haertdinov RA. *Milk proteins: RA. Haertdinov, MP. Afanasiev, RR. Haertdinov: Kazan Univ. "Idel-press", 2009; 256.*
2. Tepel A. *Chemistry and physics of milk. Moscow, Food Industry, 1979; 159-206.*
3. Dzhaaiyd TA. *Sheep's milk proteins and their relationship with economic-useful signs at breeds prekos and Romanov: Author. cand. dis. Kazan., 2003; 13.*
4. Smirnova TA. *Protein composition of milk from sows of different breeds and its effect on growth, development, safety of pigs: Author. cand. dis. Kazan., 2005; 12.*
5. Gafiatullin FI. *Change in the protein composition of milk of mares with interbreeding: Author. cand. dis. Kazan., 2006; 14.*
6. Islamov RR. *Protein composition of colostrum from dairy cows and its effect on the growth of newborn calves: Author. cand. dis. Kazan., 2007; 11.*
7. Haertdinov RA. *Guidelines for conducting qualitative and quantitative analysis of milk proteins by polyacrylamide gel electrophoresis. Moscow, 1989; 31.*