

Влияние синтетического тимогена на физиолого-биохимические показатели организма лактирующих коров

*Н.В. Безбородов, д.б.н., профессор,
В.Л. Ховлягин, аспирант, Белгородская ГСХА*

Развитие молочного скотоводства и интенсификация отрасли предусматривает применение современных методов содержания высокопродуктивного поголовья. Важное место в

реализации программы дальнейшего увеличения производства молока принадлежит разработкам в области физиологии и биохимии лактации. Согласно основным положениям нейроэндокринной регуляции процессов молокообразования и молокоотдачи, секреторная функция молочной железы зависит, прежде всего, от функции ор-

ганов внутренней секреции, уровня энергетического обмена, дыхания, кровообращения и др. Вместе с тем процессы нейрогуморальной регуляции лактации и биохимические изменения, связанные с ней в организме, в т.ч. в молочной железе, требуют дальнейшего изучения [1–6].

Целью исследований было изучение адапционно-метаболических изменений в организме коров в период лактации по показателям крови и физико-химическим свойствам молока после применения синтетического иммуномодулятора тимогена.

Материалы и методы. Опыты по выявлению механизма действия и взаимосвязи изменений показателей естественной резистентности и метаболических изменений в крови и физико-химических свойств в молоке лактирующих коров (3-я лактация) проведены на коровах красной голштино-фризской породы, подобранных по принципу пар-аналогов.

Было сформировано две группы коров сразу после отёла. Первой группе (n=10) вводили иммуномодулятор тимоген – 0,01%-ный раствор в дозе 20 мл/гол./сут. внутримышечно в течение 10 дней. Через каждые 60 дней (20–30; 90–100; 150–160; 210–220; 270–280) в течение лактации (290 дней) инъекции тимогена повторяли. Вторая группа коров (n=10) – контрольная (интактные животные).

Кровь для проведения морфологических и биохимических исследований брали из яремной вены на 60-е, 150-е и 290-е сутки лактации. В эти же сроки исследовали молоко, взятое из четырёх долей вымени.

В крови исследовали по общепринятым методикам (Кондрахин И.П., 2005) следующие показатели: общий белок, альбумины, глобулины α-, β-, γ-, лизоцимную и бактерицидную активности сыворотки крови.

В молоке устанавливали количество сухого вещества; жир; лактозу; белок (казеин, альбумин, глобулин); плотность (А); кислотность (Т); Са; Р; общее количество аминокислот; количество жировых шариков; диаметр жировых шариков; продолжительность сбивания сливок; жирность пахты; количество молока, пошедшее на приготовление 1 кг масла; калорийность 100 г молока (ккал) и влажность масла.

В качестве средства активизации адапционно-метаболических процессов в организме коров применяли иммуномодулятор тимоген (ТУ 10.07.169-91), являющийся синтетическим дипептидом, состоящим из глутаминовой кислоты и триптофана (C₁₂H₂N₃O₅Na). Коровы обеих групп получали одинаковый рацион и содержались в одном помещении. Рацион кормления в зимний период составил: грубых кормов – 30%; концентратов – 20%; сочных кормов – 50%. В летний период коров подкармливали зелёной массой и давали концентраты из расчёта 280 г на 1 л надоенного молока.

Результаты исследований. Полученные результаты исследования физико-химических свойств молока у коров подопытных групп представлены в таблице 1.

Плотность молока, а также кислотность в течение лактации находились в пределах физиологических норм.

Анализ остальных показателей (в среднем) химического состава молока показал, что у коров 1-й группы (введение тимогена) отмечено превышение большинства показателей над аналогичными у животных 2-й (контрольной) группы.

Установлено, что содержание жира к 150-м суткам лактации у коров 1-й группы было выше, чем во 2-й группе, на 2,2%. Уровень белка к этому времени превышал данные в контроле на 0,9, казеина – на 2,2, альбуминов – на 4,0, гло-

1. Физико-химические свойства молока

Показатели	Группы коров, (n=10)					
	I			II		
	60-й день	150-й день	290-й день	60-й день	150-й день	290-й день
Плотность, г/см ³	1027±35,9	1027±36,3	1028±41,8	1027±39,3	1027±38,0	102737,0±,0
Кислотность, °Т	17,3±1,10	17,8±1,25	17,4±1,15	17,3±1,20	17,2±1,17	17,2±1,38
Жир, %	3,6±0,47	3,72±0,45	3,63±0,28	3,6±0,37	3,64±0,41	3,3±0,46
Белок, %	3,30±0,28	3,35±0,34	3,30±0,26	3,30±0,39	3,32±0,38	3,30±0,29
Казеин, %	2,70±0,6	2,76±0,6	2,70±0,7	2,70±0,8	2,70±0,9	2,65±0,9
Альбумин, %	0,47±0,05	0,51±0,06	0,50*±0,05	0,47±0,03	0,49±0,05	0,46±0,04
Глобулин, %	0,13±0,01	0,14*±0,02	0,15*±0,01	0,13±0,02	0,12±0,03	0,12±0,02
Сухое вещество, %	12,00±1,75	12,69±1,13	12,40±1,50	12,00±1,30	12,34±1,45	12,10±1,25
Лактоза, %	4,50±0,13	4,86±0,60	4,80±0,75	4,50±0,50	4,57±0,58	4,60*±0,50
Кальций, мг%	124,00±7,36	127,19±5,07	127,80*±5,50	124,00±6,30	124,27±5,10	124,30±5,40
Фосфор, мг%	103,1±13,3	103,4±12,7	105,0*±12,9	103,0±13,6	99,8±14,9	97,8±15,7
Общее количество незаменимых аминокислот, мг%	760±49,1	820±50,3	800*±49,7	760±50,9	760±50,8	775±51,1
Общее количество заменимых аминокислот, мг%	1100±49,9	1305±56,6	1300*±57,0	1100±58,7	1260±59,0	1150±53,3

Примечание: * – p<0,05; ** – p<0,001

2. Биотехнологические свойства молока

Показатели	Группы коров, (n=10)					
	I			II		
	60-й день	150-й день	290-й день	60-й день	150-й день	290-й день
Калорийность 100 г молока, ккал	64,10±1,80	68,12±1,96	65,80±1,90	64,10±1,56	63,34±1,80	62,00±1,59
Количество жировых шариков, млрд/мл	2,40±0,26	2,50±0,28	2,40±0,22	2,40±0,29	3,39±0,20	2,37±0,24
Диаметр жировых шариков, мк	3,00±0,40	3,50±0,45	3,40*±0,44	3,00±0,40	3,10±0,35	3,10±0,36
Продолжительность сбивания сливок, мин.	48,0±1,39	47,0±0,98	47,0*±0,98	48,2±1,38	49,0±1,28	48,0±1,39
Жирность пахты, %	0,70±0,61	0,80*±0,50	0,68±0,71	0,70±0,64	0,72±0,70	0,60±0,73
Количество молока, пошедшее на приготовление 1 кг масла, кг	23,1±4,55	23,2±7,10	23,3±5,66	23,2±5,97	23,8±6,81	23,8±6,34
Влажность масла, %	18,40±5,31	18,65±5,00	18,50*±5,00	18,40±5,32	18,90±7,67	18,89±8,33

3. Гуморальные факторы естественной резистентности

Показатели	Группы коров, (n=10)					
	I			II		
	60-й день	150-й день	290-й день	60-й день	150-й день	290-й день
Общий белок, г/л	106,7±2,1	100,4±2,2	98,6±2,1*	76,6±1,8	81,9±2,2	86,8±2,0*
Альбумины, %	40,8±2,17	41,9±2,15	39,6±1,36	44,0±1,11	43,3±0,91	43,8±0,85
Глобулины, %						
альфа –	14,6±1,05	14,3±1,43	15,6±0,72	17,2±0,41	16,3±0,44	16,4±0,6
бета –	9,6±0,52	9,9±0,65	9,9±0,78	12,2±0,41	10,9±0,37	10,6±0,61
гамма –	35,0±2,25	33,9±2,03	34,9±1,27	26,6±1,19	29,5±0,92	29,2±1,39
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	25,4±1,59	28,6±2,99*	25,1±4,05*	18,6±7,31	19,9±5,65	36,2±4,83
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	78,9±3,94	99,5±0,48*	89,7±2,9*	78,9±3,94	99,5±0,48*	89,7±2,9*

булинов – на 16,6%. Количество сухого вещества также было выше у коров 1-й группы на 2,8%. Содержание молочного сахара было больше на 6,3%, кальция – на 2,3, фосфора – 3,6%. Общее количество незаменимых аминокислот в молоке коров 1-й группы превысило аналогичный показатель в контроле на 7,8%, а уровень заменимых аминокислот – на 3,5%.

На 290-й день лактации разница содержания в молоке изучаемых показателей у коров 1-й группы по сравнению с контролем составила: плотность – +0,1%; кислотность – +9,3%; жир – +2,2%; белок – +0,9%; казеин – +2,2%; альбумин – +4,0%; глобулин – +16,6%; сухое вещество – +2,8%; лактоза – +6,3%; кальций – +2,3%; фосфор – +3,6%; общее количество незаменимых аминокислот – +7,8%; общее количество заменимых аминокислот – +3,5%.

Результаты анализа биотехнологических свойств молока (табл. 2) показали, что наиболее заметные изменения также происходят к 150-му дню лактации. В 1-й группе коров калорийность 100 г молока была выше по сравнению с контролем на 7,5%, количество жировых шариков – на 4,1%, диаметр жировых шариков – на 12,9%, жирность пахты – на 11,1%. Продолжительность сбивания сливок – меньше на 4,1%, количество молока на приготовление 1 кг масла – на 2,6%, влажность масла – на 1,4%.

К концу лактации (290-й день) наметившаяся тенденция отличия показателей в 1-й группе

по сравнению с контрольной сохранилась. Калорийность 100 г молока была выше на 6,1%, количество жировых шариков – на 1,2%, диаметр жировых шариков – на 9,6%, жирность пахты – на 13,3%. Количество молока на приготовление 1 кг масла было меньше на 2,1%, влажность масла – на 2,1%, а продолжительность сбивания сливок – также на 2,1%.

На 290-й день лактации наметившаяся тенденция (150 день лактации) изменения изучаемых показателей сохранилась. Так, в 1-й группе калорийность 100 г молока превышала контроль на 6,1%, количество жировых шариков – на 9,6%, жирность пахты – на 13,3%. Количество молока на приготовление 1 кг масла и продолжительность сбивания сливок оставались меньше на 2,1%.

Исследование гуморальных факторов естественной резистентности у коров 1-й и 2-й групп отражено в таблице 3.

В содержании белковых компонентов крови коров отмечены наиболее значимые изменения по общему белку у коров 1-й группы. Количество общего белка снижалось в течение лактации: к 150-му дню – на 5,9%, а к 290-му дню – на 7,6%. У коров контрольной группы, наоборот, отмечено повышение уровня общего белка к концу лактации на 13,3%.

Достоверное повышение лизоцимной активности сыворотки крови у коров 1-й группы к 150-му дню составило 12,6%, а к 290-му

дню – 1,2%. В контрольной группе отмечена только тенденция повышения к концу лактации лизоцимной активности в 2 раза. Уровень бактерицидной активности у коров этой группы повысился на 13,9% от изначального (на 60-й день) состояния.

Содержание иммуноглобулинов (общее) у животных 1-й группы также достоверно повышалось к 150-м суткам лактации (на 43,0%), а в контрольной группе было практически неизменным. К концу лактации у коров 1-й группы наблюдалось снижение уровня иммуноглобулина (на 22,5%), а у животных контрольной группы – повышение на 5,8%.

Заключение. Как известно, современные технологии переработки молока предъявляют высокие требования к качеству сырья, которое во многом определяется его физико-химическими и технологическими свойствами.

Исследованиями установлено (Буянов А.А., 1993; Киселева Е.П., 1999; Морозов В.Т., 2000), что проблема регуляции и коррекции иммунобиохимических процессов в организме – одна из основных теоретических и практических задач биологических наук. Направленная регуляция обменных процессов и продуктивности животных возможна только на основе теоретических разработок раскрытия функциональной взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем организма. Одним из наиболее эффективных методов признан подход, основанный на применении иммунокоррекции при регуляции уровня обменных процессов. В этой связи представляют интерес исследования эффективности и механизмов действия синтетических пептидных иммунокорректоров, среди которых выделяется дипептид тимоген, состоящий из глутамил-триптофанового комплекса.

Полученные результаты показали, что наиболее заметные изменения проявились к 150-му дню лактации, о чём свидетельствует повышение альбумина, глобулина, лактозы, кальция, фосфора, заменимых и незаменимых аминокислот, улучшающих качество молока.

Биотехнологические свойства молока были в наилучшей степени выражены также у коров 1-й группы, где применяли тимоген. Аналогичная ситуация наблюдалась и в области изменения гуморальных факторов естественной резистентности.

Отмеченные выше повышения показателей у коров 1-й группы, характеризующих качество молока, его технологические свойства и уровень естественной резистентности, свидетельствуют об эффективности применения метода активизации нейроэндокринной регуляции процессов обмена веществ и иммунного статуса в организме путём применения пептидного иммуномодулятора тимогена.

Рекомендуется в/мышечное введение 20 мл/гол./сут. 0,01%-ного раствора синтетического иммуномодулятора тимогена в течение всей лактации курсами по 10 дней с интервалом 60 дней.

Литература

1. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: Колос, 2004. 520 с.
2. Буянов А.А. Иммуномодуляторы у животных при промышленной технологии // Диагностика, патогенез, патоморфология и профилактика болезней сельскохозяйственных животных. Воронеж, 1993. С. 6.
3. Киселева Е.П., Огурцов Р.П., Понова О.Я. Сравнительная характеристика двух пептидных иммуномодуляторов // Иммунология. 1999. Т. 36. № 2. С. 23–26.
4. Морозов В.Т., Хавинсон В.Х., Малинин В.В. Пептидные тимомиметики. СПб.: Наука, 2000. 158 с.
5. Вильвер Д.С. Физико-химические показатели молока коров в зависимости от возраста первого осеменения тёлочек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 110–112.
6. Соболева Н.В., Карамаев С.В., Ефремов А.А. Технологические свойства молока коров разных пород в зависимости от количества соматических клеток // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 112–114.