

УДК 636.22./28.084.52:612.019.3:577.17

АКТИВНОСТЬ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Ю. Н. ШАМБЕРЕВ, И. С. ИВАНОВ, В. Н. ЗАТИРАХИН, Ю. И. НЕТЕСА

(Лаборатория эндокринологии)

Приводятся данные о влиянии имплантации лизина и гиббереллина, а также скрамливания ХКМ. как одного, так и в комплексе на эндокринную систему и обмен веществ бычков. Полученные результаты позволяют объяснить механизм стимуляции роста животных при введении им стимуляторов.

Особенностью эндокринологических исследований, проводимых в последние годы, является поиск возможностей управления секрецией эндогенных гормонов путем введения животным различных метаболитов: глюкозы, биогенных аминов, аминокислот. Воздействие на обмен веществ и продуктивность животных осуществляется посредством изменения уровня биосинтеза и секреции эндогенных гормонов в пределах физиологических возможностей организма. Для этой цели применяются многочисленные субстраты, лучшими из них являются аминокислоты. Они сравнительно дешевы, доступны, многие аминокислоты производятся промышленным способом, их действие довольно специфично.

Принципиальная возможность использования субстратов для индукции секреции эндогенных гормонов (СТГ, инсулин) отмечалась в предыдущих сообщениях [8—11, 16]; в указанных работах описаны условия их применения для стимуляции роста и откорма молодняка крупного рогатого скота. Установлено также, что стимулирующее действие лизина на инсулярный аппарат поджелудочной железы и рост животных усиливается при одновременном введении низких доз природных эстрогенов [10].

Поиски путей усиления и стабилизации действия имплантантов на основе применения лизина продолжаются. В этой связи особый интерес представляет введение аминокислот в комплексе с фитогормонами, которые являются важной составной частью зеленых кормов и играют большую роль в их использовании и питании животных.

Результаты ранее проведенных опытов показали, что при имплантации гиббереллина бычкам заметно усиливается их рост и возрастает эффективность использования корма [11, 12, 14]. По действию на эндокринную систему и обмен веществ он близок к ралгро, который широко применяется в ряде стран мира при откорме скота и овец. Введение гиббереллина совместно с лизином оказывает аддитивное действие на рост животных [13]. Под влиянием препаратов изменяется уровень эндогенных гормонов, активизируются анаболические процессы, снижается распад белка и повышается интенсивность роста бычков.

В нашей стране при откорме скота и птицы применяется также ХКМ (магниева соль хлорной кислоты). Препарат обладает выраженным антитиреоидным действием. По обобщенным данным, ХКМ в оптимальных дозах повышает прирост бычков на 10—20 %, при этом затраты корма на единицу прироста снижаются на 8—10 % [1, 14].

В предыдущей работе освещены зоотехнические результаты опытов, посвященных сравнительному изучению действия как отдельных препаратов, так и их комплексов [15]. В настоящем сообщении исследуется действие указанных препаратов на активность желез внутренней секреции и обмен веществ у бычков, откармливаемых на барде.

Методика

Опыт проводили на бычках ярославской породы в зимне-весенний период 1987 г. в специализированном межхозяйственном

комплексе по откорму скота колхоза им. Ильича Ярославской области. Животные по принципу аналогов были распределены на

5 групп (по 21 гол. в каждой). Их живая масса при поставке на опыт составляла 341—346 кг. Опыт продолжался 95 дней.

Препараты вводили бычкам по следующей схеме: 1-я группа — контрольная; 2-я — скормливание ХКМ (0,7 мл на 100 кг живой массы); 3-я — имплантация 180 мг лизина+60 мг гиббереллина; 4-я — имплантация 240 мг лизина+60 мг гиббереллина; 5-я — имплантация 180 мг лизина+60 мг гиббереллина на фоне скормливания ХКМ.

Животные всех групп содержались в одинаковых условиях на привязи. За период опыта бычки получали концентраты — 2,5 кг в среднем в сутки, грубые корма (клеверо-тимофеечное сено, солому пшеничную) — 4, силос из разнотравья — 3, кукурузную барду — 45 кг. Питательность рациона составляла 6,1 кг корм. ед. и 445 г переваримого протеина.

Кровь для анализов брали из яремной вены у 5 бычков 1, 2, 3 и 5-й групп до опыта, а также через 13, 47, 77 суток после введения препаратов. У животных 4-й группы биохимические исследования крови не проводили. В крови определяли содержание гормонов (инсулина, тироксина и трийодтиронина) радиоиммунологическим методом, белка — по методу Л. И. Слущ-

Таблица 1

Результаты откорма бычков

Группа	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г
	в начале опыта	в конце опыта	
1	346,0±3,3	408,0±5,2	653,0±58,0
2	345,2±3,9	414,1±6,7	725,0±62,0
3	343,2±3,7	415,0±6,7	756,0±75,0
4	346,0±3,8	408,0±5,3	653,0±54,0
b	341,3±3,4	412,2±4,5	746,0±32,0

кого [7], иммунных белков — по реакции помутнения с сульфатом цинка [3], остаточного азота — по прямой реакции с реактивом Несслера, аминного азота — по методу Г. А. Узбекова в модификации З. С. Чулкова, сахара — по методу Фуртита — Иватате, липидов — по методу Свана в модификации Баумана, мочевины — по Спандрио и Церенотти, холестерина — по методу Илька [6], НЭЖК — по Доли [5], креатина и креатинина — по Попперу [4].

Результаты

Живая масса бычков разных групп в начале опыта почти не различалась (табл. 1). В конце опыта масса подопытных животных, за исключением бычков 4-й группы, была выше, чем в контроле, в итоге под влиянием имплантации препаратов получено от 7 до 10 кг прироста живой массы на 1 гол.

У животных опытных групп среднесуточный прирост увеличился на 11—16%, лучшие результаты были при имплантации 180 мг лизина в комплексе с гиббереллином. В условиях данного опыта увеличение в имплантанте доли лизина до 240 мг (4-я группа) оказалось нецелесообразным. При включении в рацион ХКМ среднесуточный прирост быч-

Таблица 2

Уровень гормонов в крови бычков

Группа	До опыта	Срок взятия проб крови, дни			В среднем за опыт	% к исходному уровню
		13-й	47-й	77-й		
Инсулин, мк ЕД/мл						
1	0,95±0,08	1,19±0,13	2,77±0,64	2,65±0,32	2,20±0,51	231,6
2	1,23±0,15	1,19±0,10	2,84 ±0,43	2,07±0,22	2,03±0,48	165,0
3	1,38±0,23	1,40±0,22	2,78±0,42	2,86±0,20	2,35±0,47	170,3
5	1,93±0,58	1,06±0,16	2,91 ±0,83	1,68 ±0,21*	1,88±0,54	97,4
Трийодтиронин, нг%						
1	75,7±4,5	42,2±8,9	146,2±8,9	141,7±6,2	110,0±33,9	145,3
2	63,9±4,7	70,7±6,1 * *	161,7±14,8	139,1 ±4,0	123,8±27,4	193,7
3	87,7±9,8	71,4± 10,5*	176,7±15,6	187,5± 17,9*	145,2±37,0	165,5
5	71,2±6,1	72,6±8,6**	179,1 ±10,6* *	160,8± 10,7	137,5±32,9	193,1
Тироксин, мкг%						
1	4,75±0,51	4,15±0,77	3,88 ±0,51	4,66±0,63	4,23±0,23	89,0
2	4,55±0,55	4,33±0,28	4,29 ±0,17	4,30 ±0,22	4,31 ±0,01	94,6
3	5,85±0,33	5,11 ±0,41	4,76±0,28	4,72 ±0,43	4,86±0,12	83,1
5	4,27±0,60	4,36±0,20	4,65±0,43	4,27 ±0,28	4,43±0,11	103,7

Примечание. Здесь и в последующих таблицах одной звездочкой обозначена достоверность разности при P<0,05, двумя — при P<0,02.

Белковый состав крови бычков

Группа	До опыта	Срок взятия проб крови, дни			В среднем за опыт	% к исходному уровню
		13-й	47-й	77-й		
Общий белок, г%						
1	9,53±0,25	10,33±0,21	9,09±0,31	10,12±0,31	9,85±0,38	103,3
2	9,55±0,08	9,83±0,19	9,55±0,06	10,13±0,29	9,84±0,17	103,0
3	9,07 ±0,18	9,55±0,16***	9,10±0,06	9,60±0,30	9,42 ±0,16	103,8
5	9,46±0,28	9,69±0,21	9,25±0,00	10,13±0,25	9,69±0,25	102,4
Аминный азот, мг%						
1	4,26±0,14	4,04 ±0,29	3,93 ±0,09	4,38±0,06	4,12±0,14	96,7
2	4,30±0,09	4,12±0,12	3,85±0,08	4,31 ±0,06	4,09±0,13	95,1
3	4,06±0,19	4,31 ±0,26	3,95±0,12	4,55±0,15	4,27±0,17	105,2
5	4,13±0,12	4,23 ±0,23	3,99±0,10	4,48±0,26	4,23±0,14	102,4
Остаточный азот, мг%						
1	29,98±1,59	26,94±1,70	26,02±0,34	26,64±0,62	26,53±0,21	88,5
2	27,08± 1,30	24,16±1,20	27,36± 1,50	28,46±0,90	26,66±1,30	98,4
3	27,57±0,98	23,98±0,97	27,22±1,20	31,30±1,00***	27,50±2,10	99,7
5	27,47±0,60	24,04 ±0,96	26,36±0,50	29,23±0,91**	26,54±1,50	96,6
Мочевина, мг%						
1	12,90±0,65	13,07 ±0,51	10,43±0,78	11,05± 1,20	11,52 ±0,80	89,3
2	12,77±0,52	15,33±0,32***	10,42±0,47	10,61 ±0,85	12,12± 1,61	94,9
3	13,39± 1,10	13,66±0,51	11,55±0,95	10,73±0,17	11,98±0,87	89,5
5	13,50±0,82	14,35±0,24	11,26± 1,10	9,37±0,46	11,66± 1,50	86,4
Иммуноглобулины, мг/мл						
1	29,29±0,80	27,80±0,98	29,72 ±3,80	35,28±1,50	30,93±2,24	105,6
2	29,94 ±0,89	27,15±0,64	36,35±0,59	36,56±0,79	33,35±3,10	111,4
3	26,08±0,55**	24,37±1,20	32,29±1,20	33,35±0,86	30,00±2,80	115,0
5	27,79±1,10	26,50±0,63	35,92 ±0,99	37,42 ±0,76	33,28±3,40	119,8
Креатин, мг%						
1	2,99±0,25	2,18±0,30	2,84±0,03	3,25±0,14	2,76±0,31	92,2
2	2,73±0,44	2,80±0,19	2,94±0,09	3,20±0,09	2,98±0,12	109,1
3	3,42±0,16	2,62 ±0,30	3,02±0,13	2,92 ±0,13	2,85±0,12	83,3
5	3,11 ±0,18	3,01 ±0,19*	2,96±0,13	2,75±0,30	2,91 ±0,08	93,5
Креатинин, мг%						
1	2,13±0,04	2,57±0,09	2,22±0,06	2,46±0,08	2,42±0,10	113,6
2	2,37 ±0,09*	2,56±0,08	2,25±0,13	2,35 ±0,07	2,39 ±0,09	100,8
3	2,43±0,08**	2,87±0,11	2,38 ±0,12	2,45±0,21	2,57±0,15	105,8
5	2,28±0,17	2,72±0,22	2,42±0,08	2,29±0,20	2,48±0,13	108,8

ков повысился на 11,1 %, полученные данные согласуются с литературными. Совместное применение лизина, гиббереллина и ХКМ не оказало аддитивного действия на рост бычков. Наиболее высокая мясная продуктивность была у бычков 3-й группы.

Уровень иммунореактивного инсулина в крови животных всех групп был низким, что связано с характером кормления. В процессе откорма он возрастал, в 5-й группе этот показатель увеличился лишь на 47-й день опыта (табл. 2).

У животных опытных групп установлена тенденция к снижению уровня инсулина в крови, особенно с учетом исходного содержания. Более значительно она выражена у бычков 5-й группы, на 77-й день уменьшение по сравнению с контролем составило 37 % и статистически достоверно. Поскольку подопытные бычки лучше росли и имели более высокую мясную продуктивность, можно полагать, что свободный инсулин в большей мере поступал в мышечную ткань для активизации процессов синтеза белка.

Уровень тироксина в плазме крови бычков под влиянием лизина и гиббереллина от исходного уровня существенно не изменялся (кроме

3-й группы). Содержание трийодтиронина как более активного гормона щитовидной железы у бычков этой группы повышалось, различия по сравнению с контролем на 13-й и 77-й день были статистически достоверны ($P < 0,05$). Эти данные согласуются с результатами, полученными ранее [11, 13]. У животных 2-й и 5-й групп (получавших ХКМ как один, так и в комплексе с другими препаратами) уровень тироксина и особенно трийодтиронина в крови значительно повышался, в отдельные периоды опыта разность была достоверной ($P < 0,02$).

Результаты опыта оказались для нас неожиданными, поскольку ХКМ обладает тиреостатическим действием. Анион (ClO_4^-) блокирует йодконцентрационный механизм щитовидной железы, мешая поступлению в нее йодида, а это неизбежно ведет к снижению синтеза тиреоидных гормонов. По-видимому, в этих условиях по принципу обратной связи повышаются тиреотропная функция гипофиза и секреция тиреоидных гормонов в тех фолликулах железы, в которые анион (ClO_4^-) не поступал.

Смещение спектра секретируемых тиреоидных гормонов в сторону более активного — трийодтиронина — имеет адаптивное значение. Однако необходимо иметь в виду, что длительное применение ХКМ неизбежно ведет к снижению функции щитовидной железы и к потере организмом йода.

Таким образом, у подопытных животных, особенно у бычков, получавших ХКМ, уровень свободного инсулина в крови снижался, а активных тиреоидных гормонов, которые в низких и умеренных концентрациях являются активными стимуляторами роста, увеличивался.

Уровень общего белка в плазме крови бычков разных групп как по периодам опыта, так и в среднем за опыт практически не различался (табл. 3). Можно отметить лишь тенденцию к снижению этого показателя у подопытных животных на 13-й день опыта, что свидетельствует о недостатке белка в рационе при введении стимуляторов роста.

В среднем за опыт с учетом исходного уровня отмечена тенденция к увеличению содержания остаточного азота в крови животных опытных групп. На 77-й день различия между контрольными бычками и животными 3-й и 5-й групп были статистически высокодостоверны. Наблюдалась также тенденция к увеличению уровня аминного азота у бычков этих групп, что указывает на повышенное поступление в кровь имплантированного лизина.

По содержанию мочевины в крови животные не различались; лишь у бычков 2-й группы в среднем за опыт этот показатель несколько увеличился, на 13-й день опыта разница по отношению к контролю была достоверна ($P < 0,01$).

Анализ данных о содержании в крови креатинина дает основание предположить усиление анаболических процессов и повышение использования белка у животных опытных групп.

В течение опыта в крови всех бычков и особенно у животных 3-й и 5-й групп повышалось количество иммуноглобулинов в крови, что можно объяснить улучшением их кормления. Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов, изучавших роль отдельных аминокислот и пептидов в стимуляции иммунных процессов [2].

На протяжении опытного периода у животных всех групп уменьшалось содержание сахара в крови, параллельно увеличивался уровень инсулина. При скармливании бычкам ХКМ незначительно снижалось содержание сахара как в среднем за опыт, так и с учетом исходного уровня. У бычков 3-й и 5-й групп в среднем за опыт наблюдалась тенденция к повышению уровня сахара в крови по сравнению с исходным уровнем (92 % против 88 % в контроле). Это можно объяснить действием тиреоидных гормонов, обладающих гипергликемическим действием. Нельзя исключить аналогичное влияние СТГ, глюкагона и глюкокортикоидов.

Характер изменения содержания НЭЖК в крови подопытных животных прямо противоположен характеру изменения уровня сахара.

Показатели углеводного и жирового обмена в крови бычков

Группа	До опыта	Срок взятия проб крови, дни			В средней за опыт	% к исходному уровню
		13-й	4 7-й	77-й		
Сахар, мг%						
1	74,0±1,5	73,5±2,9	61,6±5,6	61,0±1,8	64,4±4,1	88,4
2	73,0±2,3	70,0±2,5	58,6±3,5	61,2±2,4	63,3±3,4	86,7
3	68,6±2,6	69,2±3,7	60,6±1,4	60,6±0,9	63,5±2,9	92,6
5	74,6±1,7	82,4±5,1	62,0±2,8	60,8±3,2	68,4±7,0	91,7
НЭЖК, мэкв/л						
1	435,6±33,0	412,5±41,0	528,0±43,1	435,0±51,2	458,5±35,3	105,2
2	438,0±42,0	432,0±54,0	456,0±24,0	498,0±57,0	462,0±19,0	105,5
3	612,0±48,9**	534,0±24,0	504,0±37,0	480,0±25,0	506,0±16,0	82,7
5	532,5±58,0	402,0±35,0	462,0±22,0	456,0±30,0	440,0±19,0	82,6
Липиды, мг%						
1	393,2±30,7	381,8±17,0	382,0±12,0	351,0±20,0	371,6±10,0	94,5
2	389,8±42,0	380,8±30,8	405,6±32,0	391,2±16,0	392,5±7,2	100,7
3	392,0±39,0	419,6±24,0	402,0±7,6	386,8±9,6	402,8±9,5	102,7
5	383,5±67,0	438,0±26,0	446,2±18,0**	433,3±16,0**	439,2±3,8	114,5
Холестерин, мг%						
1	156,9±6,7	141,3±14,0	128,9±9,3	120,4±7,3	130,2±6,1	83,0
2	129,4±5,6	114,7±6,4	114,8±8,1	123,3±9,2	117,6±2,8	90,9
3	157,7±11,0	153,5±7,3	140,0±8,2	118,0±4,4	137,2±10,0	87,0
5	155,3±12,5	138,6±15,0	131,9±4,9	106,6±3,0	125,7±9,7	80,9

Наблюдалась тенденция к снижению уровня НЭЖК у бычков 3-й и 5-й групп, различий между контролем и животными 2-й группы не обнаружено. Полученные данные биологически можно объяснить. НЭЖК представляют собой важный источник энергии в организме при распаде эндогенных жиров, однако при увеличении содержания сахара в крови этот процесс тормозится, поскольку глюкоза сама является источником свободной энергии и использование ее в качестве энергетического субстрата для организма выгодно.

Уровень липидов в плазме крови как в отдельные периоды опыта, так и в среднем за опыт у 2, 3 и 5-й групп был выше, чем у контрольных, в 5-й группе на 47-й и 77-й день различия по сравнению с контролем достоверны ($P < 0,02$). Это связано с действием тиреоидных гормонов, обладающих сильным липолитическим действием, кроме того, ХКМ тормозит моторику кишечника и повышает поступление липидов в кровь.

Существенных различий по содержанию холестерина в крови животных сравниваемых групп не установлено.

Выводы

1. При введении стимуляторов среднесуточный прирост откармливаемых бычков увеличился на 11,1—15,8 %. Лучшие результаты получены при имплантации 180 мг лизина и 60 мг гиббереллина.

2. Совместное введение лизина, гибберелина и ХКМ не оказало аддитивного действия на рост животных в отличие от вариантов с одним ХКМ или с имплантацией лизина вместе с гиббереллином.

3. Препараты заметно влияли на активность желез внутренней секреции. Отмечена тенденция к снижению уровня свободного инсулина в крови, которая наиболее четко проявлялась при скармливании ХКМ, разница между 5-й группой и контрольной на 77-й день опыта была статистически достоверной. У подопытных животных и особенно у бычков, получавших ХКМ, в спектре секретируемых гормонов увеличился уровень наиболее активного гормона — триiodтиронина.

4. У бычков опытных групп на протяжении опыта содержание белка и мочевины в крови не изменилось, количество креатинина снизилось, уровень остаточного азота, иммуноглобулинов, а в 3-й и 5-й группах и аминного азота увеличился.

5. У бычков при имплантации препаратов отмечалась тенденция к увеличению в крови количества сахара и липидов, наиболее четко она была выражена у бычков 3-й и 5-й групп, а содержание НЭЖК у них с учетом исходного уровня снижалось.

6. На основании полученных данных можно заключить, что животные опытных групп имели повышенную резистентность и более рационально использовали питательные вещества корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов А. В. Итоги и перспективы использования препаратов солей хлорной кислоты в животноводстве. — Сб. науч. тр.: Использование препаратов солей хлорной кислоты в животноводстве. — М.: МВА, 1984, с. 3—8. — 2. Белокрыло в Г. А., Молчанова Н. В., Сорочинская Е. И. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза. — Докл. АН СССР, 1986, т. 286, № 2, с. 471—473. — 3. Воловенко М. А. Определение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят. — Ветеринария, 1975, № 4, с. 100—102. — 4. Любина А. Я., Ильичева Л. П., Катясонова Т. В. Клинические лабораторные исследования. — М.: Медицина, 1984. — 5. Мережинский М. Ф., Черкасова Л. С. Основы клинической биохимии. — М.: Медицина, 1965. — 6. Покровский А. А. Биохимические методы исследований в клинике. — М.: Медицина, 1969. — 7. Слуцкий Л. И. Количественное определение альбумина в сыворотке крови. — Лабораторное дело, 1964, № 9, с. 526—530. — 8. Шамберев Ю. Н., Атрашков В. А., Сыренина Г. И. и др. Влияние аргинина и лизина на уровень гормонов в крови и обмен веществ у бычков. — Докл. ТСХА, 1972, вып. 190, с. 39—43. — 9. Шамберев Ю. Н. Влияние алиментарных факторов на секрецию гормонов у молодняка крупного рогатого скота. — Изв. ТСХА, вып. 3, с. 164—175. — 10. Шамберев Ю. Н., Гавришук В. И. Влияние имплантации аминокислот и эстрогенов на мясную продуктивность. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 1, с. 158—165. — 11. Шамберев Ю. Н., Гавришук В. И., Иванов И. С. и др. Влияние гиббереллина на эндокринную систему и обмен веществ у бычков. — Изв. ТСХА, 1985, вып. 2, с. 138—143. — 12. Шамберев Ю. Н., Иванов И. С., Гавришук В. И. и др. Влияние гиббереллина и ралгро на эндокринную систему, обмен веществ и рост животных. — Сб. научи, тр.: Повышение племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота. М.: ТСХА, 1987, с. 85—91. — 13. Шамберев Ю. Н., Иванов И. С., Нетеса Ю. И. и др. Влияние имплантации гиббереллина и лизина на рост бычков, эндокринную систему и обмен веществ. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 6, с. 172—178. — 14. Шамберев Ю. Н., Николаев А. С. Влияние гормонов на продуктивность и воспроизводство животных. — М.: ВНИИТИЭ, Агропром, 1987. — 15. Шамберев Ю. Н., Иванов И. С., Златирахин В. Н. Мясная продуктивность бычков при использовании стимуляторов роста. — Изв. ТСХА, 1988, вып. 3, с. 138—142. — 16. Armstrong D. T., Hansel W. — J. Anim. Sci., 1956, vol. 15, N 3, p. 640—649.

Статья поступила 30 мая 1988 г.

SUMMARY

Data about the effect of lysine and gibberellin implantation, as well as about feeding Cl-Ca-Mn preparation both alone and in combination on endocrine system and metabolism in young bulls are presented. The results obtained allow to explain the mechanism of growth stimulation in animals by injecting stimulators.