

УДК 636.22/28.088.31:612.015.3:577.17

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА ЭНДОКРИННУЮ СИСТЕМУ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ

Ю. Н. ШАМБЕРЕВ, В. И. ГАВРИЩУК, И. С. ИВАНОВ, Ю. И. НЕТЕСА
(Лаборатория эндокринологии)

В животноводстве при использовании гормональных стимуляторов роста предпочтение отдается препаратам низкой специфической гормональной активности, но обладающих выраженным ростовым действием. Так, из группы андрогенов при откорме животных широко применяются анаболические стероиды, для которых характерна высокая анаболическая и низкая андрогенная активность: за рубежом — тренболон ацетат (финапликс), в нашей стране — дианабол.

Во многих странах Западной Европы, в США и Австралии большое распространение получил зеранол (фирменное название — ралгро), активная часть которого представлена очищенным продуктом метаболизма грибка фузариум — гибберелловой кислотой. Этот микростероид, обладающий слабой эстрогенной активностью, является производным резорциновокислых лактонов. Использование данного препарата при откорме бычков-кастратов, телят и овец способствует повышению их среднесуточных приростов на 13—20 %, возрастает также убойная масса и в основном за счет мышечной ткани, улучшается использование корма.

Представляет интерес близкий к ралгро препарат — гиббереллин, который состоит в основном из гибберелловой кислоты, в его составе имеются и другие гиббереллины. Препарат производится Курганским комбинатом «Синтез». Гиббереллин широко применяется в растениеводстве и плодоводстве в качестве активного регулятора роста. Согласно действующей инструкции по применению препарат безвреден для человека и животных.

В ранних опытах при включении в рацион свиней гиббереллина увеличивались среднесуточные приросты живой массы и снижались

затраты корма на единицу прироста [1]. Однако скармливание гиббереллина сельскохозяйственным животным ограничено большим расходом препарата, кроме того, определенные технологические трудности представляет дозированное включение его в рацион.

В связи с этим в лаборатории эндокринологии Тимирязевской академии разработан метод введения животным гиббереллина путем имплантации прессованных гранул. За рубежом при откорме животных таким способом применяется и ралгро. Преимущества имплантации по сравнению с пероральным методом или инъекцией препаратов хорошо известны.

В настоящем сообщении представлены результаты экспериментов, целью которых было изучение влияния имплантации разных доз гиббереллина на обмен веществ и рост бычков.

Материал и методика исследований

Опыт проводился в зимне-весенний период 1983 г. в учхозе «Михайловское» Московской области на 30 бычках черно-пестрой породы, живая масса которых составляла около 280 кг. Животные по принципу аналогов были распределены на 3 группы, по 10 гол. в каждой. Бычки 1-й группы служили контролем, животным 2-й и 3-й групп однократно имплантировали гиббереллин — соответственно 36 и 72 мг активного вещества на 1 гол. Опыт продолжался 82 дня, прирост бычков точно учтен за 50 дней.

Среднесуточный рацион животных состоял из 10—12 кг сенажа и 3 кг комбикорма,

соль и минеральные вещества они получали по норме. Общая питательность рациона — 7 кг корм. ед. и 600 г переваримого протеина.

Кровь для анализов брали из яремной вены у 5 бычков каждой группы перед постановкой на опыт, а также на 7, 29 и 63-й день после имплантации гиббереллина (периоды опыта). Морфологический состав крови определяли общепринятыми методами, Способы определения уровня инсулина, 11-оксикортикостероидов (11-ОКС), СБЙ, а также показателей обмена веществ описаны в работах [2—4].

Результаты исследований

Среднесуточный прирост живой массы бычков под влиянием гиббереллина увеличился на 7,8 и 17,6%. Лучшие результаты получены при имплантации 72 мг препарата (табл. 1). За период опыта прирост живой массы каждого бычка 3-й группы в среднем повысился на 7,2 кг, увеличение среднесуточного прироста по сравнению с контролем статистически достоверно ($P < 0,05$). Доза препарата 36 мг при живой массе бычков 280 кг мала и вызывала лишь тенденцию к увеличению их роста.

Под влиянием гиббереллина увеличилось содержание иммунореактивного инсулина в сыворотке крови, особенно на 63-й день опыта. Этот показатель у животных 2-й и 3-й групп был соответственно на 17 и 30,5% выше, чем у контрольных. На 7-й день опыта у бычков 3-й группы отмечалась тенденция к снижению содержания инсулина (табл. 2). Уровень СБЙ у животных опытных групп по сравнению с контрольными снижался как в среднем за опыт, так и в отдельные периоды, наиболее значительным было снижение на 7-й день и при максимальной дозе гиббереллина. Таким образом, влияние гиббереллина на тиреоидную активность бычков — одно из характерных его свойств.

Т а б л и ц а 1
Рост бычков при имплантации гиббереллина (n=10)

Группа	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост	
	в начале опыта	в конце опыта	г	% к контролю
1	280,9±8,6	321,7±8,7	816±22	100,0
2	280,6±7,9	324,6±6,9	880±94	107,8
3	280,8±8,5	328,8±9,2	960±51*	117,6

* $P < 0,05$.

Уровень 11-ОКС в плазме крови животных всех групп по периодам опыта и в среднем за опыт существенно не изменялся, отмечена лишь тенденция к его увеличению в середине опыта (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Уровень гормонов в крови бычков (n=5)

Группа	Срок взятия пробы крови, дни				В среднем за опыт	В % к исходному уровню
	до опыта	7-й	29-й	63-й		
Инсулин, мк ЕД/мл						
1	9,41±1,34	12,93±0,73	12,73±1,94	9,63±2,88	11,76±1,09	125,0
2	8,07±1,45	11,47±0,57	13,11±1,45	11,27±2,69	11,95±1,10	148,1
3	8,63±0,97	10,71±0,78	14,17±1,76	12,57±2,77	12,48±1,04	144,6
СБЙ, мкг%						
1	6,02±0,47	6,36±0,42	5,32±0,20	5,06±0,30	5,58±0,22	92,7
2	5,78±0,87	4,73±0,43	4,76±0,28	4,80±0,49	4,76±0,14	82,3
3	6,18±0,60	3,94±0,34	4,68±0,51	4,67±0,35	4,43±0,08	71,7
11-ОКС, мкг%						
1	6,3±0,39	5,6±0,25	4,8±0,12	5,9±0,16	5,4±0,15	85,7
2	6,3±0,23	5,4±0,12	5,1±0,06	5,7±0,06	5,4±0,04	85,7
3	6,2±0,15	5,5±0,27	5,0±0,02	5,9±0,11	5,5±0,10	88,7

Изменения в эндокринной системе животных под влиянием гиббереллина аналогичны изменениям под действием эстрогенов и ралгро, в результате значительно увеличивается концентрация гормона роста и инсулина. Эстрогены снижают в плазме крови концентрацию тироксина, что согласуется с данными наших опытов: уровень тиреоидных гормонов в крови после введения гиббереллина также снижался. Это может быть фактором, способствующим превращению протеина в мускульных клетках [7].

Данные о морфологическом составе крови представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Морфологический состав крови бычков (n=5)

Группа	Срок взятия пробы крови, дни				В среднем за опыт	В % к исходному уровню
	до опыта	7-й	29-й	63-й		
Гемоглобин, мг%						
1	10,5±0,35	10,3±0,14	10,7±0,14	10,7±0,10	10,6±0,01	100,9
2	10,1±0,16	10,6±0,11	10,9±0,10	11,3±0,16	10,9±0,09	107,9
3	10,1±0,06	11,2±0,12	10,6±0,16	12,2±0,10	11,3±0,06	111,9
Эритроциты, млн. в 1 мм ³						
1	7,4±0,15	7,5±0,07	7,4±0,09	7,4±0,02	7,4±0,04	100,0
2	7,5±0,09	7,7±0,16	7,7±0,19	7,7±0,08	7,7±0,08	102,7
3	7,6±0,11	7,8±0,13	7,8±0,10	8,0±0,11	7,9±0,10	103,9
Лейкоциты, тыс. в 1 мм ³						
1	6,8±0,11	7,00±0,25	6,8±0,09	7,1±0,09	7,0±0,09	102,9
2	7,1±0,09	7,7±0,10	6,7±0,15	6,7±0,10	7,0±0,10	98,6
3	6,9±0,07	7,8±0,16	6,9±0,09	6,8±0,07	7,2±0,06	104,3

Под влиянием гиббереллина у животных отмечена тенденция к увеличению содержания гемоглобина в крови особенно при повышенной дозе препарата на 63-й день, что, возможно, связано с сезоном года и характером кормления. Последнюю пробу крови у животных брали в мае. Аналогично изменялось содержание эритроцитов в крови. Более высокий уровень в крови гемоглобина и эритроцитов свидетель-

ствует о положительном влиянии гиббереллина на обмен веществ у бычков, что стимулирует их рост.

Содержание лейкоцитов у животных опытных групп на 7-й день несколько повышалось, в среднем же за опыт различий между группами по этому показателю не наблюдалось. Это дает основание предполагать, что гиббереллин не оказывает токсического действия на животных. Некоторое увеличение содержания лейкоцитов в крови животных связано с изменением у них обмена веществ и местной реакцией на имплантацию препарата.

Содержание общего белка в сыворотке крови бычков находилось в пределах физиологической нормы. Различий по этому показателю между группами не установлено (табл. 4). Отмечалась лишь тенденция

Т а б л и ц а 4

Белковый состав крови бычков

Группа	Срок взятия пробы крови, дни				В среднем за опыт	В % к исходному уровню
	до опыта	7-й	29-й	63-й		
Общий белок, г%						
1	7,54±0,13	8,26±0,13	7,74±0,10	8,24±0,14	8,08±0,05	107,2
2	7,38±0,25	8,12±0,21	7,40±0,29	7,90±0,29	7,81±0,22	105,8
3	7,52±0,15	8,32±0,18	7,60±0,12	7,84±0,16	7,92±0,14	105,3
Остаточный азот, мг%						
1	21,86±0,66	21,11±0,22	22,77±0,68	24,67±2,46	22,85±1,31	104,5
2	21,31±0,55	21,63±0,50	22,04±0,46	23,16±1,39	22,27±0,48	104,5
3	21,31±0,34	19,56±0,52	21,80±0,38	27,73±1,58	23,03±0,48	108,1
Аминный азот, мг%						
1	3,85±0,07	3,36±0,16	3,68±0,11	3,54±0,13	3,53±0,07	91,7
2	3,61±0,08	3,58±0,09	3,81±0,16	3,65±0,13	3,68±0,09	101,9
3	3,64±0,17	3,23±0,12	3,64±0,15	3,58±0,09	3,48±0,08	95,6
Мочевина, мг%						
1	13,38±0,59	12,82±1,18	9,51±0,49	12,37±0,63	11,57±0,27	86,5
2	15,30±0,70	12,58±0,70	9,76±0,52	11,85±0,42	11,40±0,23	74,5
3	13,73±0,94	11,57±0,63	10,31±0,73	11,01±0,59	10,96±0,56	79,8
Креатинин, мг%						
1	2,25±0,10	2,41±0,06	2,22±0,04	2,21±0,30	2,28±0,12	101,3
2	2,10±0,10	2,47±0,04	2,10±0,08	2,03±0,10	2,20±0,05	104,8
3	2,14±0,03	2,40±0,10	2,02±0,06	1,84±0,07	2,08±0,05	97,2

к снижению уровня белка у животных на 29-й и 63-й день после имплантации гиббереллина. По содержанию остаточного и аминного азота в крови животных различия между группами были незначительными. На 29-й и 63-й день после имплантации препарата и в среднем за опыт уровень азота мочевины под влиянием гиббереллина несколько снижался, что свидетельствует о лучшем использовании азота в процессах обмена веществ у бычков и меньшем распаде белка.

У животных опытных групп несколько снизился уровень креатинина в крови — до 2,08 мг% против 2,28 мг% в контроле — и увеличилось отношение креатина к креатинину в конце опытного периода и в среднем за опыт. Это связано с уменьшением энергетических затрат организма и замедлением распада креатина и креатинфосфата, используемых в качестве энергетического субстрата в мышцах.

Под влиянием гиббереллина на 7-й день опыта у бычков 2-й и 3-й групп отмечена четкая тенденция к уменьшению содержания сахара в крови, которая в дальнейшем сохранилась только при введении повышенной дозы препарата (табл. 5). Это можно объяснить влиянием инсулина, который снижает содержание сахара в крови. Концентрация инсулина в крови животных опытных была выше, чем в контроле.

Показатели углеводного и жирового обмена в крови бычков

Группа	Срок взятия пробы крови, дни				В среднем за опыт	В % к исходному уровню
	до опыта	7-й	29-й	63-й		
Сахар, мг%						
1	77,8±8,6	79,2±3,1	83,2±3,2	85,2±2,0	82,2±1,9	105,6
2	77,0±6,5	75,4±1,9	82,4±1,5	85,6±1,9	81,0±0,4	105,2
3	77,6±7,6	72,8±1,8	77,8±2,3	82,8±1,8	78,0±1,2	100,5
НЭЖК, мэкв.л						
1	936±67	872±67	642±44	686±30	733±33	78,3
2	1040±63	733±56	558±44	599±42	630±35	60,6
3	1064±83	979±32	565±41	599±26	714±9	67,1
Липиды, мг%						
1	219±3,3	223±3,1	291±14	241±7,5	252±6,9	115,1
2	229±5,0	232±4,2	254±10,0	241±6,4	243±4,7	106,1
3	223±2,5	222±3,9	272±4,0	248±3,2	248±2,5	111,2
Холестерин, мг%						
1	183±7,7	158±10,0	200±5,5	202±10,5	187±7,4	102,2
2	183±8,2	172±10,2	210±11,0	185±11,1	189±6,0	103,3
3	171±7,8	156±7,4	196±7,2	177±6,7	176±3,8	102,9

Уменьшение содержания сахара под влиянием гиббереллина в первый период опыта может быть связано со снижением уровня гипергликемических гормонов — тиреоидных и глюкокортикоидных.

Количество неэстерифицированных жирных кислот в крови бычков 2-й и 3-й групп в период опыта уменьшалась, что обуславливает их мобилизацию, как и глюкозы, под влиянием инсулина для обеспечения свободной энергией процессов, связанных с интенсивным синтезом белка. Аналогично, но менее заметно изменялся уровень липидов в крови бычков опытных групп. По содержанию в крови холестерина бычки разных групп заметно не различались. Аналогичные данные получены по активности аминотрансфераз (АСТ, АЛТ) и кислотной емкости крови.

Количество кальция, фосфора и магния в крови животных было в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует о том, что гиббереллин не оказал отрицательного действия на минеральный обмен.

Среднесуточный прирост живой массы у бычков при повышенной дозе гиббереллина по сравнению с контролем увеличился на 18%. Учитывая, что препарат производится отечественной промышленностью, относительно недорог, в указанных дозах безвреден, его можно применять в животноводстве. В связи с этим закономерно возникает вопрос, каково стимулирующее действие гиббереллина на животных, поскольку он является фитогормоном.

Приведенные выше исследования дают основание признать одним из путей воздействия гиббереллина на животных его влияние на нейроэндокринную систему.

В сыворотке крови бычков при имплантации препарата увеличивался уровень свободного инсулина, снижалось количество тиреоидных гормонов, содержание глюкокортикоидов при этом существенно не изменилось. Уровень инсулина в крови, как известно, положительно коррелирует с интенсивностью роста бычков.

В результате отмеченных изменений в гормональном профиле активизировался рост бычков опытных групп и синтез белка в их организме. Есть основание считать, что гиббереллин способствует предохранению белка органов и тканей от распада, усилению иммунологических процессов, что подтверждается данными о морфологическом составе крови и показателями обмена веществ

Усиление анаболических процессов в организме бычков требует энергетических затрат за счет повышенного извлечения из крови сахара и свободных жирных кислот. Снижение уровня липидов под влиянием гиббереллина может быть обусловлено уменьшением содержания тиреоидных гормонов, обладающих липолитическим эффектом.

Наши исследования позволяют заключить, что по характеру действия и стимулирующему ростовому эффекту, оказываемым на жвачных животных, гиббереллин близок к ралгро, который широко применяется при откорме скота в ряде зарубежных стран. Увеличение среднесуточных приростов живой массы у бычков под влиянием ралгро составляло 12% [5, 6, 7]. Эффективность препарата зависела от пола и возраста животных, при среднем уровне кормления и отсутствии в рационах избыточного количества концентратов она была выше.

Выводы

1. В результате имплантации откармливаемым бычкам 36 и 72 мг гиббереллина на 1 гол. среднесуточные приросты живой массы увеличились по сравнению с контролем соответственно на 8 и 18% при одинаковых условиях кормления и содержания.

2. Гиббереллин оказал влияние на активность желез внутренней секреции животных, что обусловило увеличение уровня иммунореактивного инсулина в крови и снижение количества тиреоидных гормонов.

3. Изменение в обмене веществ у бычков опытных групп связано с активизацией синтеза белка, снижением его распада в органах и тканях, повышением количества энергии для обеспечения анаболических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбачев А. Г. Использование гиббереллина при выращивании и откорме свиней. — Свиноводство, 1963, № 9, с. 18—19. — 2. Методы определения гормонов в интактном организме сельскохозяйственных животных. М.: ВАСХНИЛ, 1969. — 3. Шамберев Ю. Н., Иванов И. С., Эртуев М. М. и др. Мясная продуктивность и обмен веществ бычков при имплантации эстрадиола — валерианата. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 1, с. 134—141. — 4. Шамберев Ю. Н., Эртуев М. М., Нетеса Ю. И. и др. Анаболическое действие феноболлина и орота калия на молодняк крупного рогатого скота. — Изв. ТСХА, 1983, вып. 2, с. 151—157. — 5. Beeson W. M. — Beef Cattle Sci. Handbook, 1979, vol. 16, p. 502—509. — 6. Hale G. A. B. — Rev. Soc. Brasil. Zootecnia, 1977, vol. 6, N 1, p. 84—104. — 7. Heitzman R. J. — Intern. Symp.: Steroids in animal production. Warszawa, 1981, p. 15—20. — 8. Ralston A. T. — J. Anim. Sci., 1978, vol. 47, N 6, p. 1203—1206.

Статья поступила 2 ноября 1984 г.

SUMMARY

The article contains experimental data on gibberellin implantation at 36 and 72 mg of acting matter per head in fattening Black-and White breed bulls. Under the effect of phytohormone the average daily live mass gain of the bulls increased by 18%. Immunoreactive insulin level increases and thireoid hormones content in animal blood decreases. Gibberellin stimulates growth, as well as protein, carbohydrate and fat metabolism.