

УДК 636.22/28.084:612.015:577.17

ВЛИЯНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ ГИББЕРЕЛЛИНА И ЛИЗИНА НА РОСТ БЫЧКОВ, ЭНДОКРИННУЮ СИСТЕМУ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

**Ю. Н. ШАМБЕРЕВ, И. С. ИВАНОВ, В. И. ГАВРИШУК, Ю. И. НЕТЕСА,
Н. В. ФОФАНА**

(Лаборатория эндокринологии)

Работа посвящена изучению особенностей роста, обмена веществ и функционального состояния эндокринной системы бычков при имплантации различных доз одного гиббереллина и в комплексе с лизином. Полученные данные позволяют объяснить механизм стимуляции роста животных при введении им имплантантов.

Некоторые метаболиты гуморальным путем могут оказывать регулирующее действие на эндокринные железы [4, 11]. Повышенный уровень метаболитов индуцирует секрецию гормонов, которые, в свою очередь, регулируют их обмен, в результате нормализуется содержание метаболитов и обеспечивается метаболический гомеостаз. Так, глюкоза специфически регулирует инкрецию инсулина и глюкагона посредством островков Лангерганса поджелудочной железы. Интенсивность продуцирования инсулина и СТГ, регулирующих белковый обмен, зависит от содержания в крови аминокислот (аргинина, лизина и др.). Для островков Лангерганса поджелудочной железы и ацидофильных клеток аденогипофиза важное физиологическое значение имеет субстратная регуляция функции эндокринных желез по принципу самонастройки. На сельскохозяйственных животных эти вопросы разработаны нами в ранее проведенных исследованиях [4]. Внутривенное введение молодняку крупного рогатого скота высоких доз L-аргинина и L-лизина приводит к существенному увеличению содержания СТГ и инсулина в сыворотке крови. На этом основании сделан вывод о принципиальной возможности направленного воздействия на функции желез внутренней секреции посредством введения различных метаболитов [4].

Менее выраженный, но пролонгированный эффект по отношению к секреции гормонов получен при имплантации низких доз аминокислот. Это послужило основой для разработки технологии применения имплантантов аминокислот (лизин, аргинин) для индукции секреции гормонов и стимуляции роста молодняка сельскохозяйственных животных [5]. В результате однократной имплантации молодняку крупного рогатого скота 500 мг аргинина или лизина среднесуточный прирост повысился на 11—22 %. Более стабильные результаты получены при имплантации лизина [5, 6].

При введении лизина в комплексе с эстрогенами (эстрадиол-валерианат и др.) отмечено аддитивное действие на рост животных. Низкие дозы эстрогенов повышают чувствительность гипофиза к релизинг-гормонам гипоталамуса, кроме того, эстрогены оказывают цитотрофическое действие и на клетки островков Лангерганса [6].

Положительное влияние имплантации лизина на индукцию инсулина и рост животных подтверждено и в опытах на свиньях. Имплантация препарата подсвинкам в возрасте 5—7 мес в количестве 200—250 мг на 1 гол. повышала среднесуточный прирост живой массы на 17 % [3].

В целях повышения стабильности стимулирующего действия лизина продолжают поиски оптимального комплекса препаратов. В этой связи представляет интерес гиббереллин-фитогормон, стимулирующее действие которого на рост растений известно давно. По своему действию на организм животных он близок к зеранолу (фирменное название ралгро), который является β -лактоном резорциловой кислоты. Этот препарат получил широкое распространение за рубежом как стимулятор роста молодняка крупного рогатого скота и овец [12, 13, 15, 17]. При однократной имплантации ралгро в количестве 36 мг на 1 гол. среднесуточный прирост бычков и кастратов повысился в течение 3 мес на 8—12 %, а эффективность использования корма — на 8—10 %.

Гиббереллин в основном состоит из гибберелловой кислоты, в его составе имеются также и другие гиббереллины. Препарат производится Курганским комбинатом «Синтез» и широко применяется в растениеводстве и полеводстве в качестве активного регулятора роста. Согласно существующей инструкции, для человека и животных он безвреден.

Под влиянием имплантации откармливаемым бычкам 36 и 72 мг препарата на 1 гол. среднесуточные приросты живой массы увеличивались на 8—18 %. При этом повышался уровень иммунореактивного инсулина и уменьшалось количество тиреоидных гормонов в крови. Положительное действие гиббереллина на рост связано с активацией синтеза белка и снижением интенсивности катаболических процессов [8].

Результаты сравнительного изучения действия препаратов на рост бычков показали [10], что эффект от имплантации 36 мг ралгро и 72 мг гиббереллина практически одинаковый.

Нами изучались влияние комплексной имплантации лизина и гиббереллина на рост бычков и взаимодополняющее действие препаратов на активность желез внутренней секреции и обмен веществ.

Методика

Опыт 1 проводили в зимне-весенний период 1985 г. в учхозе «Михайловское» Московской области на 48 бычках чернопестрой породы, их живая масса составляла 336 кг (321—378 кг). Животные были распределены по принципу аналогов на 4 группы (по 12 гол. в каждой): 1-я группа — контроль; 2-я и 3-я — однократная имплантация гиббереллина — соответственно 72 и 108 мг активного вещества на 1 гол.; 4-я группа — имплантация 72 мг гиббереллина и 250 мг лизина в комплексе. Опыт продолжался 59 дней.

Подопытные животные содержались на привязи. Рацион бычков всех групп был одинаковый. В 1-й месяц молодняку скармливали в среднем в сутки 15 кг сенажа и 2 кг концентратов, во 2-й — 15—17 кг сенажа и 2—3 кг концентратов. Соль и минеральные вещества бычки получали по норме. Общая питательность рациона — 8,6 кг корм. ед., содержание переваримого протеина — 700 г.

Опыт 2, в котором выясняли возможность пролонгированного действия комплексных имплантантов, проводили в зимний период 1986 г. в том же учхозе на 57 бычках чернопестрой породы, их живая масса составляла около 290 кг. Животные были распределены по принципу аналогов на 3 группы (по 19 гол. в каждой): 1-я

группа — контроль, 2-я и 3-я — однократная имплантация 60 мг гиббереллина и 250 мг лизина в комплексе. В качестве наполнителя гранул использовали сахарозу и стеариновую кислоту. Для животных 3-й группы гранулы с целью пролонгирования их действия покрывали воском, который предварительно нагревали, затем гранулы выдерживали в его парах.

Опыт продолжался 90 дней, бычки содержались на привязи. Среднесуточный рацион состоял из 15 кг разнотравного сенажа и 3 кг смеси концентратов. Соль и минеральные вещества животные получали по норме. Общая питательность рациона — 6,6 кг корм. ед., содержание переваримого протеина — 670 г.

Кровь для анализов брали из яремной вены у 5 бычков из каждой группы перед постановкой на опыт, а также на 7, 28 и 56-й день после имплантации комплекса препаратов.

В сыворотке крови определяли содержание инсулина, тироксина и трийодтиронина радиоиммунологическим методом, 11-ОКС — флюориметрически [2], в крови — уровень иммунных белков по реакции помутнения с сульфатом цинка [1]. Методы, используемые для определения остальных показателей, описаны в предыдущих работах [7, 9].

Результаты

Опыт 1. В течение опытного периода среднесуточные приросты живой массы бычков 2-й и 3-й групп по сравнению с контролем увеличились примерно одинаково — на 9—10 % (табл. 1). Следовательно, по-

Таблица 1

Живая масса и среднесуточные приросты бычков в опыте 1 (n= 12)

Группа бычков	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г
	в начале опыта	в конце опыта	
1	355,3±4,4	405,5±5,1	851 ±57
2	355,4±4,7	410,6±4,2	936±54
3	355,3±5,0	409,8±4,6	924±73
4	355,4±4,5	417,3±5,0	1049±69*

* Здесь и в табл. 2 разность достоверна при P<0,05.

Таблица 2

Живая масса и среднесуточные приросты бычков в опыте 2 (n= 19)

Группа бычков	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г
	в начале опыта	в конце опыта	
1	287,8±6,4	350,7±5,5	699±41
2	287,6±6,1	360,2±6,2	807±30*
3	287,9±5,6	357,7±6,4	776±32

вышать дозу гиббереллина от 72 до 108 мг для бычков с живой массой в среднем 336 кг нецелесообразно.

В предыдущем опыте [8] нами установлено преимущество имплантации бычкам гиббереллина в дозе 72 мг перед дозой 36 мг. Отсюда можно заключить, что 72 мг гиббереллина является оптимальной дозой для имплантации в заключительный период откорма бычков.

Лучшие результаты получены при имплантации комплекса препаратов. Так, среднесуточные приросты бычков 4-й группы были на 23,3 % (P<0,05) выше, чем в контроле, а в 1-й месяц опыта разница была, еще больше (27 %). За период опыта прирост живой массы каждого бычка 4-й группы на 11,7 кг превысил таковой в контроле.

Таким образом, имплантация 72 мг гиббереллина и 250 мг лизина в комплексе оказывает значительно большее аддитивное стимулирующее действие на рост бычков, чем введение любого отдельного препарата.

Опыт 2. Данные о живой массе и среднесуточных приростах бычков в опыте 2 представлены в табл. 2. Под влиянием комплекса гиббереллина и лизина среднесуточные приросты бычков увеличились по сравнению с контролем на 11 —15,4%. Статистически достоверные результаты получены во 2-й группе. Среднесуточные приросты бычков 3-й группы были на 11 % выше, чем в контроле, но на 4,4 % ниже, чем во 2-й группе. По-видимому, использование покрытых воском имплантантов при откорме животных в течение 90 дней нецелесообразно.

Таблица 1

Уровень гормонов в крови бычков в опыте 2 (n=5)

Группа бычков	До опыта	Срок взятия пробы крови, дни			В среднем за опыт
		7	28	56	
Инсулин, мкЕД/мл					
1	5,1±0,7	4,3±0,4	6,3±0,8	5,2±0,3	5,3±0,4
2	4,2±0,4	4,2±0,5	4,6±0,7	8,6±1,2	6,0±0,9
3	3,7±0,4	5,7±0,6	5,2±0,5	5,0±0,3	5,3±0,3
11-ОКС, мкг%					
1	3,73±0,20	4,00±0,07	4,24±0,08	3,44±0,31	3,89±0,10
2	3,55±0,31	4,08±0,11	4,24±0,08	3,52±0,36	3,95±0,12
3	3,55±0*31	4,04±0,15	4,24±0,16	3,20±0,33	3,83±0,10
Триодтиронин, нг%					
1	141,4± 11,5	143,6±6,1	180,5±11,8	192,0± 15,3	172,1±4,9
2	124,0± 16,3	135,7±7,6	183,9±24,7	188,9± 18,4	169,5± 13,3
3	141,8±6,6	153,7± 12,6	172,3± 14,5	212,1±35,6	179,4± 17,6
Тироксин, мкг%					
1	5,0±0,67	4,0±0,23	7,9±0,55	7,1±0,62	6,3±0,37
2	4,0±0,31	4,7±0,17	7,6±0,27	7,2±0,62	6,2±0,25
3	4,5±0,47	4,2±0,38	7,5±0,84	7,3±1,07	6,3±0,67

Под влиянием комплекса препаратов в крови бычков возрос уровень иммунореактивного инсулина (табл. 3). Так, этот показатель в контрольной группе увеличился по отношению к исходному уровню в среднем на 3,9 %, а во 2-й и 3-й группах соответственно на 41,9 и 43,2 %.

Наиболее стабильно уровень инсулина повышался у бычков 3-й группы. По-видимому, это вызвано более равномерным поступлением препаратов в кровь вследствие покрытия гранул тонкой пленкой воска.

В наших предыдущих опытах уровень свободного инсулина в сыворотке крови бычков увеличивался при имплантации лизина и гиббереллина [6, 8], а также при комплексном введении указанных препаратов.

Уровень трийодтиронина и тироксина в сыворотке крови несколько возрастал по сравнению с исходным уровнем животных 3-й и особенно 2-й групп. Такая закономерность прослеживалась и по периодам опыта.

Под влиянием отдельной имплантации лизина и гиббереллина уровень тиреоидных гормонов в крови снижался [6, 8], следовательно, действие комплекса препаратов на активность щитовидной железы и уровень гормонов в крови имеют свои особенности.

Содержание глюкокортикоидных гормонов в крови у животных сравниваемых групп в среднем за опыт и по отдельным его периодам существенно не различалось.

Оценивая изменения гормонального профиля у бычков в условиях опыта, можно заключить, что под влиянием имплантации комплекса препаратов (лизин + гиббереллин) в крови увеличивается содержание гормонов, обладающих анаболическим действием — инсулина и тиреоидных. Последние оказывают анаболическое действие лишь при умеренных дозах, что и наблюдалось в наших опытах. Для высоких доз как тиреоидных, так и глюкокортикоидных гормонов свойственно катаболическое действие.

Содержание глюкокортикоидных гормонов в сыворотке крови подопытных животных находилось в пределах нормы, а при незначительной тенденции к увеличению их количества проявлялось анаболическое действие гормонов.

Т а б л и ц а 4

Белковый обмен у бычков в опыте 2 (n=5)

Группа бычков	До опыта	Срок взятия пробы крови, дни			В среднем за опыт
		7	28	56	
Общий белок, Г%					
1	6,67±0,15	6,62±0,07	6,14±0,11	6,39±0,15	6,38±0,10
2	6,70±0,11	6,65±0,12	6,14±0,16	6,43±0,08	6,41±0,11
3	6,72±0,06	6,70±0,04	6,18±0,08	6,33±0,10	6,41±0,04
Остаточный азот, мг%					
1	29,13±1,14	27,24±0,60	27,48±0,66	27,15±0,76	27,29±0,64
2	28,90±0,15	26,54±0,88	26,07±0,93	26,71±0,78	26,44±0,84
3	30,64±1,34	29,05±0,69	27,88±0,75	27,48±0,48	28,14±0,60
Аминный азот, мг%					
1	3,01 ±0,14	3,02±0,12	3,04±0,10	3,21 ±0,09	3,09±0,10
2	3,21±0,08	3,44 ±0,26	3,23±0,07	3,35±0,10	3,34±0,10
3	3,11±0,08	3,35±0,12	3,32±0,18	3,51±0,15	3,39±0,13
Азот мочевины, мг%					
1	11,55±0,36	11,72±0,45	10,63±0,43	11,17±0,59	11,17±0,30
2	12,37±0,91	12,03±0,89	10,99±0,52	11,26±0,34	11,43±0,44
3	12,97±0,74	11,88±0,75	12,53±0,50	12,19±0,47	12,20±0,49
Иммуноглобулины, мг/мл					
1	35,71 ±2,02	39,77±2,05	37,42±2,24	33,14±3,05	36,78±2,30
2	39,35±0,87	40,84±1,83	39,35±2,89	35,07±3,77	38,42±2,66
3	35,28±2,24	41,49± 1,71	37,85±1,88	35,21 ±2,39	37,85± 1,31

Об анаболической направленности в изменении обмена веществ под влиянием комплекса препаратов можно судить по данным табл. 4.

Уровень общего белка в сыворотке крови бычков разных групп как по периодам опыта, так и в среднем за опыт не различался. Содержание остаточного азота в сыворотке крови животных опытных групп было несколько ниже, чем у контрольных. Тенденция к снижению этого показателя, особенно по сравнению с исходным уровнем, сильнее выражена у бычков 2-й группы. Аналогично изменялось содержание мочевины в крови животных изучаемых групп.

Эти данные свидетельствуют об улучшении использования небелковых форм азота в процессе синтеза белка под влиянием комплекса препаратов, а данные о снижении уровня мочевины, кроме того, свидетельствуют об уменьшении распада белка, поскольку мочевина является одним из конечных продуктов белкового обмена. Увеличение в крови животных опытных групп содержания аминного азота указывает также на активизацию обмена белка, повышение в крови количества субстрата, необходимого для его синтеза.

Таким образом, при имплантации комплекса препаратов активизируются анаболические процессы в организме бычков, которые сопровождаются повышением интенсивности их роста.

Анаболическое влияние на обмен веществ бычков оказывает имплантация одного гиббереллина [8]. Действие гиббереллина; как отмечалось выше, во многих отношениях аналогично ралгро, широко применяемому при откорме скота за рубежом. Ралгро уменьшает распад белка, снижая активность катепсина -Д в мышцах [16]. Не исключено, что подобным действием обладает и комплекс препаратов. Данные об изменении уровня мочевины в крови бычков косвенно свидетельствуют о снижении распада белка у животных.

По содержанию иммуноглобулинов в крови закономерных различий между животными разных групп не установлено. Следует лишь отметить, что данный показатель повышался более значительно в 3-й группе, на 7-й день опыта он увеличился на 17,6 %. Поскольку этот эффект трудно объяснить, можно предположить, что воск и его примеси способствуют некоторому повышению резистентности животных.

У бычков 2-й и 3-й групп во все периоды опыта и в среднем за опыт уровень сахара в крови увеличился (табл. 5), что не согласуется с по-

Т а б л и ц а 5

Углеводный и жировой обмен у бычков в опыте 2 (n=5)

Группа бычков	До опыта	Срок взятия пробы крови, дни			В среднем за опыт
		7	28	56	
Сахар, мг%					
1	71,8±1,3	68,8±0,7	66,8±2,6	63,6±2,4	66,4±0,7
2	71,0±2,1	71,6±3,8	68,8±1,2	68,0±2,6	69,4±1,5
3	71,6±1,5	72,2±2,9	67,2±2,0	70,8±3,0	70,0±1,6
НЭЖК, мэкв/л					
1	360±14,1	336±22,8	336±33,5	355±28,5	342±22,4
2	348±16,7	344± 17,9	348±21,9	320±13,7	337±11,1
3	376±30,3	352±16,7	375±31,8	330±16,3	352±12,5
Липиды, мг%					
1	255±13,8	263±14,9	251±5,5	263±9,0	259±7,6
2	259±4,4	256±6,9	264±7,9	273±6,9	264 ±4,3
3	258±7,0	256±6,4	257±3,1	262±4,6	258±2,3
Холестерин, мг%					
1	188±20,4	219±16,8	197±14,8	208±17,5	206±11,1
2	203±12,2	208±14,7	206±9,4	231±18,5	215±12,7
3	207± 14,0	196± 11,2	213±8,2	217± 6,7	209±7,9

вышенным содержанием у животных указанных групп инсулина, обладающего сильным гипогликемическим действием. Однако следует принять во внимание, что уровень сахара в крови регулируется, кроме инсулина, несколькими гипергликемическими гормонами: СТГ, глюкокортикоидами, тиреоидными и др.

Выше отмечалось, что у бычков 2-й и 3-й групп содержание трийодтиронина и тироксина в крови было выше, наблюдалось также незначительная тенденция к увеличению уровня глюкокортикоидов. Так как инсулин в организме является индуктором секреции СТГ, его количество, по-видимому, может повышаться под влиянием комплекса препаратов. Это предположение подтверждается тем, что близкий к гиббереллину препарат ралгро приводит к повышению в плазме крови животных концентрации СТГ, инсулина, кортизола и пролактина [14].

Таким образом, в результате скоординированного действия гипогликемических и гипергликемических гормонов сохраняется гомеостаз уровня сахара в крови.

По содержанию НЭЖК и липидов в крови животные разных групп не различались. Уровень холестерина в крови за период опыта повышался во всех группах, но менее значительно у бычков опытных групп, однако отмеченные изменения несут незначительные изменения.

Итак, имплантация комплекса препаратов (гиббереллина и лизина) оказывает положительное влияние на рост бычков, при этом повышается секреция инсулина и в меньшей мере тиреоидных гормонов, активизируются анаболические процессы в обмене веществ и лучше используются питательные вещества корма.

Выводы

1. При введении комплекса препаратов (гиббереллина и лизина) рост бычков стимулируется сильнее, чем при имплантации одного гиббереллина. Так, под влиянием имплантации оптимальной дозы гиббереллина (72 мг) среднесуточные приросты увеличились всего на 10%, а комплекса препаратов — на 23%.

2. При непродолжительном периоде откорма животных (90 дней) использование воска для пролонгирования действия комплекса препаратов нецелесообразно.

3. Комплекс препаратов влияет на активность желез внутренней секреции бычков, при этом в сыворотке крови повышается содержание иммунореактивного инсулина, тиреоидных гормонов, содержание глюкокортикоидов существенно не изменяется.

4. В результате изменения интенсивности секреции гормонов под влиянием комплекса препаратов активизируются анаболические процессы в обмене веществ, снижается распад белка и стимулируется рост бычков. Увеличение содержания сахара в крови животных опытных групп отражает процессы мобилизации энергии, необходимой для обеспечения синтеза белка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воловенко М. А. Определение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят. — Ветеринария, 1975, № 4, с. 100—102. — 2. Меньшиков В. В. Флуориметрический метод определения 11-оксикортикостероидов в плазме периферической крови (по Ю. А. Панкову, И. Я. Усатовой, 1965). — В сб.: Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов. М.: Медицина, 1969, с. 37—40. — 3. Нищенко Н. П. Стимуляция мясной продуктивности молодняка свиней лизином, хлорпропамидом и бетазиним. — Автореф. канд. дис. Львов, 1984. — 4. Шамберев Ю. Н. Влияние алимен-

тарных факторов на секрецию гормонов у молодняка крупного рогатого скота. — Известия ТСХА, 1974, вып. 3, с. 164—175. — 5. Шамберев Ю. Н., Гавришук В. И. Влияние имплантации аминокислот и эстрогенов на рост и мясную продуктивность кастратов. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 1, с. 158—165. — 6. Шамберев Ю. Н., Эртуев М. М., Гавришук В. И. и др. Влияние имплантации лизина и гормонов на мясную продуктивность и обмен веществ у бычков. — В сб.: Эндокринология и трансплантация зигот с.-х. животных. — М.: Колос, 1982, с. 293—306. — 7. Шамберев Ю. Н., Эрту-

е в М. М., Нетеса Ю. И. и др. Анаболическое действие феноболина и оротата калия на молодой крупного рогатого скота. — Изв. ТСХА, 1983, вып. 2, с. 151—157. — 8. Шамберев Ю. Н., Гавришук В. И., Иванов И. С., Нетеса Ю. И. Влияние гиббереллина на эндокринную систему и обмен веществ у бычков. — Изв. ТСХА, 1985, вып. 2, с. 138—143. — 9. Шамберев Ю. Н., Эртуев М. М., Прохоров И. П. Биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы. — Изв. ТСХА, 1986, вып. 4, с. 129—139. — 10. Шамберев Ю. И., Иванов И. С., Гавришук В. И., Нетеса Ю. И. Влияние гиббереллина и ралгро на эндокринную систему, обмен веществ и рост животных. — Сб. науч. тр. ТСХА. Повышение племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота. М., 1987, с. 85—91. —

11. Armstrong D. T., Hansel W. — J. Anim. Sci., 1956, vol. 15, N 3, p. 640—649. — 12. Bass J. J., Jagusch K. T., Jones K. R. e. a. — Proc. N. L. Soc. Anim. Prod., 1984, vol. 44, p. 211—213. — 13. Gould R., Weisenburger R., Bassara J. A. — Can. J. Anim. Sci., 1982, vol. 62, N 4, p. 1265—1266. — 14. Heitzman R. — Steroids in animal production Internan. Symposium, 1980, Warszawa, 1981, p. 15—20. — 15. Roche J. F., Keane M. I. — Veter. Res. Communications, 1983, N 7, p. 45—50. — 16. Sinnott-Smith Patric A., Dumelow Nicola W., Buttery Peter J. — Brit. J. Nutr. 1983, vol. 50, N 2, p. 225—234. — 17. Steen R. W. J. — Agriculture in Nothern Freland, 1982, vol. 57, N 2, p. 35—36.

Статья поступила 28 апреля 1987 г.

SUMMARY

The effect of implanting different doses of gibberellin alone, as well as of gibberellin and lysin on growth of fattened young bulls and on metabolism was studied.

An additive effect of complex of preparations on animals growth was ascertained. With implanting the optimal dose of gibberellin (72 mg) the average daily gain in young bulls increased by 10%, while with combined application of lysin and gibberellin — by 23%. When animals are fattened during 90 days it is not advisable to cover granules of complex preparations with wax to prolong their action. The beneficial effect of stimulators on growth of the animals is due to increased increment of insulin and thyroid hormones and to more active anabolic processes in their body.