

УДК 636.22/.28.033:577.17

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ МЕТАБОЛИНА И БИОСТИМУЛИНА

В. Ф. ВРАКИН, И. Ф. ДРАГАНОВ

(Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии с.-х. животных)

Изучалась возможность использования препаратов из отходов производства инсулина в последние 3—4 мес откорма бычков черно-пестрой породы с целью повышения их мясной продуктивности. При имплантации животным метабалина и биостимулина приросты живой массы повышались на 5,9—12,9 %, а затраты кормов на единицу продукции снижались на 9,5—12,5 %. Наилучшие результаты получены при однократной имплантации препаратов в дозе 160 мг/гол.

В регуляции углеводно-жирового обмена особо важная роль принадлежит инсулину — гормону островковой ткани поджелудочной железы [7, 10]. Инсулин контролирует внутриклеточный транспорт аминокислот, глюкозы и ионов, регулирует активность ряда внутриклеточных ферментов, действует на метаболизм жиров, белков и углеводов [5, 8, 16, 17, 28].

Под влиянием экзогенного инсулина концентрация общих липидов в крови животных снижается на 12—20 %, бета-липопротеидов — на 20—35, общего холестерина — на 13—20 %, концентрация неэстерифицированных жирных кислот при этом изменяется незначительно. В то же время повышается липоксидная активность крови (на 15—26 %), а активность липазы почти не изменяется [18, 19, 20, 26]. По данным отечественных и зарубежных исследователей, при инъекциях инсулина крупному рогатому скоту и свиньям, находящимся на откорме, прирост живой массы увеличивается более чем на 10—16 %, расход кормов уменьшается на 10—12 %, сокращается и

срок откорма [11, 15, 24, 31]. Однако применение инсулина в виде инъекций требует больших дополнительных затрат, обусловленных необходимостью обработки животных не реже одного раза в декаду и расходом большого количества гормона [11, 24]. В связи с этим в последние годы изучалось влияние 1- и 2-кратной имплантации инсулина в препаративной форме под кожу уха сельскохозяйственным животным [9, 25]. Показана эффективность применения инсулина методом подкожной имплантации на заключительной стадии откорма. Лучшие результаты получены при имплантации 36 и 48 мг препарата [1, 2, 25]. В то же время широкое применение инсулина при откорме сдерживается высокой его стоимостью, что определило целесообразность ускоренных поисков методов получения безопасных природных гормонов и их аналогов из поджелудочной железы убойных животных и отходов производства инсулина [12, 14, 21, 22].

До настоящего времени в нашей стране и за рубежом поджелудочную железу перерабатывали с целью

выделения только инсулина. Все остальные не менее важные гормоны поджелудочной железы (глюкагон, соматостатин и др.) оставались в отходах. Возрастающая потребность в препаратах инсулина, а также дефицит сырья обусловили необходимость разработки комплексной технологии переработки поджелудочной железы с целью получения из нее всех ценных биологически активных веществ и применения их в качестве стимуляторов роста сельскохозяйственных животных.

В связи с этим представляет значительный интерес использование при откорме молодняка крупного рогатого скота метаболина и биостимулина. Метаболин готовится из нестандартной поджелудочной железы, не используемой в медицинской промышленности. Препарат представляет собой биологически активный комплекс, в котором содержится 5,1 % инсулина, 4,0 — промежуточных форм инсулина, 13,4 — проинсулина, 12,1 — глюкагона, 11,4 % — неидентифицированных белков и полипептидов. Препарат обладает пролонгированным действием за счет содержания в нем протамин-цинк-сульфата.

Способ получения метаболина, разработанный сотрудниками лаборатории инсулина ВНИИ технологии кровезаменителей и гормональных препаратов (ВНИИТКГП) и кафедры зоотехнии Университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы, проще известной схемы получения инсулина, он позволяет повысить выход гормонов в препарате и снизить себестоимость последнего [3, 12].

В 1989 г. сотрудниками лаборатории инсулина ВНИИТКГП и отдела внедрения НТД ВНИИТЭИагропром разработана технология получения из поджелудочной железы

убойных животных после частичного экстрагирования из нее инсулина комплексного гормонального препарата — биостимулина. Он содержит биологически активный комплекс (93—95 %) и стеариновую кислоту (5—7 %).

Для получения биологически активного комплекса используются отходы производства инсулина из поджелудочных желез убойных животных путем осаждения, очистки и выделения биологически активных веществ из растворов после стадии отделения комплекса натрия или цинка из соли инсулина или его кристаллов. Содержание биологически активных веществ в биостимулине в среднем составляет 70,0 %. В их состав входят инсулин — 3,3 %, промежуточные формы инсулина — 8,6, проинсулин — 24,3, глюкагон — 23,4, неидентифицированные белки и полипептиды — 10,4 %. Наличие протамин-цинк-сульфата, солей натрия, цинка и магния, на долю которых приходится 30 %, придает препарату пролонгированное действие [22].

Для биостимулина свойственно меньшее (на 6 %) содержание инсулина, но большее (на 7 %) проинсулина и глюкагона (на 7 %), что отличает его от метаболина. Отношение инсулина к глюкагону в биостимулине составляет 1:7,1, в метаболине — 1:2,4.

По иммунологической характеристике проинсулин близок к инсулину, по физиологическому действию они не различаются. Молекула проинсулина представляет собой молекулу инсулина, «замкнутую» С-пептидом, что делает ее биологически неактивной. Под влиянием протеолитических ферментов С-пептид отделяется от молекулы проинсулина, образуя молекулу инсулина и пептид в эквивалентных количествах. Быстрота превращения

проинсулина в инсулин затрудняет его обнаружение.

Глюкагон — гормон α -клеток поджелудочной железы и кишечника — наряду с влиянием на углеводный и липидный обмены в периферических тканях может оказывать прямое стимулирующее действие на β -клетки панкреатической железы, вырабатывающие инсулин. Последний вызывает гипогликемию, а глюкагон — гипергликемию, одновременно увеличивается секреция инсулина и снижается концентрация глюкозы в крови. Это один из путей саморегуляции уровня глюкозы в крови. Очевидно, по аналогичному принципу осуществляется саморегуляция содержания жирных кислот в крови, так как глюкагон усиливает липолиз, а инсулин — липосинтез [6, 23].

Инъекции инсулина овцам приводили к повышению уровня глюкагона в крови [29, 30], а введение глюкагона бычкам — уровня глюкозы и инсулина [27]. Таким образом, между содержанием этих гормонов в крови животных существует определенное равновесие [13].

Следовательно, использование метаболита и биостимулина при откорме молодняка крупного рогатого скота может быть перспективным, поскольку повышенное содержание в них глюкагона должно вызывать у животных увеличение естественного синтеза инсулина, в результате должны происходить те же изменения, что и при использовании чистого инсулина. Важно также, что стоимость метаболита и особенно биостимулина значительно ниже, чем инсулина. Их производство можно организовать в промышленном масштабе на эндокринных заводах страны, производящих инсулин, из сырья, которое фактически не используется.

С целью изучения влияния метаболита и биостимулина на рост, мясную продуктивность и экономические показатели откорма бычков черно-пестрой породы нами в 1987—1989 гг. была проведена серия опытов в Мамедлинском овощемолочном совхозе Апшеронского района АзССР (опыт 1 и 2) и колхозе им. XX партсъезда Городокского района Львовской области (опыт 3).

Методика

В опыте 1 изучали изменение живой массы и среднесуточных приростов у 60 клинически здоровых бычков в возрасте 12—13 мес. Продолжительность предварительного периода 15 дней. По методу аналогов были сформированы 4 группы бычков (по 15 гол. в каждой) со средней живой массой 315 кг.

Подопытных животных содержали на привязи, в их рацион входили комбикорм — 5 кг, солома ячменная — 4, хлопчатниковая шелуха — 5 кг. Соль и минеральные вещества бычки получали по норме. Общая питательность рациона, рассчитанная на получение 1000 г среднесуточного прироста, составляла 8,1 корм. ед., содержание переваримого протеина — 700 г.

Бычки I группы служили контролем. Животным II, III и IV групп была проведена имплантация (под кожу уха) на весь период откорма соответственно 80, 160 и 240 мг биостимулина на 1 гол. Опыт продолжался 98 дней.

В опыте 2 изучали влияние имплантации биостимулина в дозе 160 мг/гол. на живую массу, приросты бычков и экономические показатели откорма бычков контрольной (100 гол.) и опытной (584 гол.) групп. Возраст животных в начале опыта — 14 мес, средняя живая масса — 336 кг. Рацион тот же,

что и в опыте 1, продолжительность откорма — 135 дней.

В опыте 3 откорм молодняка проводили на зерновой барде, а в летний период — на барде и зеленой массе. Для опыта было подобрано 60 бычков-аналогов в возрасте 12 мес, разделенных на 4 группы — контрольную и 3 опытные (по 15 гол. в каждой). Живая масса бычков при постановке на откорм 309—312 кг. Животные содержались на привязи, их рацион состоял из зерновой барды, концентратов, силоса кукурузного, соломы озимой пшеницы, мелассы, соли, мела, диаммонийфосфата. Питательность рациона составляла 7,5 корм. ед., содержание переваримого протеина — 965 г, кальция — 81, фосфора — 56 г, каротина — 177 мг. Рационы были сбалансированы с учетом детализированных норм (21 показатель) и рассчитаны на получение 850—900 г среднесуточного прироста.

Животным II группы имплантировали (под кожу уха) стеариновую кислоту (наполнитель) — 8 мг, III и IV — соответственно метаболин и биостимулин в дозе 160 мг/гол. на весь заключительный период откорма (3—4 мес). Использовали препараты в виде цилиндрических таблеток длиной 15—16 мм и диаметром 3,0—3,5 мм. Состав таблеток: биологически активный комп-

лекс — 95 %, стеариновая кислота — 5 %. Дозы препаратов устанавливали на основании результатов ранее проведенных опытов. Продолжительность откорма — 135 дней.

Результаты

В опыте 1 среднесуточный прирост живой массы во всех группах был высоким и составлял 997—1146 г (табл. 1). Этому прежде всего способствовало интенсивное кормление.

У животных II и III групп общий прирост живой массы составил соответственно 107 и 112 кг, что на 6 (5,9 %) и 11 кг (10,9 %) больше, чем в контрольной группе. Лучшие результаты получены при однократной имплантации биостимулина в дозе 160 мг/гол. на весь заключительный период откорма. В условиях данного опыта увеличение дозы имплантата до 240 мг/гол. оказалось нецелесообразным, что, видимо, связано с перенасыщением организма инсулярным препаратом.

В опыте 2 при имплантации бычкам 160 мг биостимулина на 1 гол. среднесуточные приросты животных повышались на 10,7 % (табл. 2). К концу откорма живая масса бычков опытных групп была на 14 кг больше, чем в контроле.

Таблица 1
Живая масса и среднесуточный прирост бычков в опыте 1

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Доза биостимулина, мг	—	80	160	240
Живая масса, кг:				
в начале опыта	312,0±1,3	316,0±2,7	314,0±1,7	318,0±2,9
в конце опыта	413,0±4,2	423,0±3,7**	426,0±3,9*	416,0±4,6
Среднесуточный прирост, г	1032,0±32,0	1093,0±45,0	1146,0±36,0*	997±42,0

Примечание. Здесь и в последующих таблицах одной звездочкой обозначена достоверность разности по отношению к I группе при $P < 0,05$; двумя — при $P < 0,01$; тремя — при $P < 0,001$.

Таблица 2
Экономическая эффективность
использования биостимулина в опыте 2

Показатель	Группа	
	конт- роль- ная	опытная
Количество бычков, поставленных на откорм, гол.	100	584
Средняя живая масса бычков, кг:		
при постановке на откорм	336	336
при снятии с откорма	465	479
Среднесуточный прирост, г	955	1057
Дополнительный валовой прирост, ц	—	81,76
Прирост живой массы, кг/гол.	129	143
Дополнительный прирост I гол.	—	14
Реализовано живой массы, ц	465	2797,36
Стоимость, руб.:		
дополнительного прироста живой массы	—	32739,15
препарата и обработки животных	—	642,40
Прибыль от реализации дополнительного прироста живой массы, руб.	—	32096,75
Экономлено:		
кормо-дней	—	15
корм. ед., ц	—	642,4
чел.-смен	—	45
Стоимость сэкономленных корм. ед., руб.	—	10611,81
Экономия заработной платы, руб.	—	787,50
Прибыль, руб.:		
на I гол.	—	74,48
всего	—	43496,06

Имплантация препарата бычкам в заключительный период откорма оказалась экономически эффективной за счет снижения затрат труда и кормов на единицу прироста и получения дополнительной продукции, реализация которой дала возможность хозяйству получить выручку в размере 74,48 руб./гол. Экономический эффект от исполь-

зования биостимулина на большом поголовье молодняка крупного рогатого скота (584 гол.) составил 43,5 тыс. руб.

Анализ результатов опыта 3 показал, что подопытные животные характеризовались различной интенсивностью роста (табл. 3). Наиболее существенные различия по среднесуточному приросту живой массы наблюдались между животными III, IV и контрольной групп — соответственно 88 и 106 г (табл. 3). При откорме бычков на барде имплантация метабалина и биостимулина в дозе 160 мг/гол. оказывала положительное действие на их продуктивность. К концу откорма прирост живой массы в III и IV группах был соответственно на 12 и 15 кг выше, чем в контроле, разница по абсолютной массе парной туши и убойной массе составила 5,8—6,8 и 6,0—7,1 %. Значения этих показателей у животных контрольной и II групп мало различались. Масса внутреннего жира и убойный выход были несколько выше у бычков III и IV групп (табл. 4).

Благоприятное продуктивное действие метабалина и биостимулина в III и IV группах определяется лучшим использованием животными сахара, липидов, ЛЖК, усилением синтеза жира и белка в тканях, что проявляется в увеличении приростов живой массы, убойного выхода, содержания жира в мясе [3, 4, 25].

Поскольку оценка по живой и убойной массе, а также по убойному выходу не дает полного представления о мясных качествах подопытных животных, нами изучался морфологический состав туш с целью определения соотношения в них различных тканей.

Туши животных III и IV групп по абсолютной массе мышечной ткани выгодно отличались от туш быч-

Таблица 3

Живая масса и среднесуточный прирост бычков в опыте 3

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Средняя живая масса, кг:				
в начале опыта	310,0±3,6	309,0±1,9	312,0±4,1	310,0±2,7
в конце 1-го периода (45 дней)	350,0±2,5	349,0±3,1	355,0±1,4	354,0±4,1
в конце 2-го периода (90 дней)	389,0±2,7	388,0±2,3	398,0±3,4	397,0±3,6
в конце откорма (135 дней)	426,0±1,2	427,0±3,7	440,0±4,4*	441,0±5,1*
Среднесуточный прирост живой массы по периодам опыта:				
1-й	880	880	950	970
2-й	872	865	950	965
3-й	822	867	933	978
в среднем	860	871	948	966

Таблица 4

Результаты контрольного убоя бычков в опыте 3

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Живая масса, кг:				
при снятии с откорма	426,0±1,2	427,0±3,7	440,0±4,4*	441,0±5,1*
перед убоем	403,0±2,5	402,0±3,4	415,0±2,2**	417,0±4,8*
Масса, кг:				
парной туши	207,5±1,9	207,3±2,8	219,5±2,1**	221,6±3,9*
внутреннего жира	7,7±0,3	7,8±0,2	8,6±0,3	8,9±0,5
Убойная масса, кг	215,2±2,2	215,1±3,1	228,1±1,9	230,5±4,1
Убойный выход, %	53,4	53,5	54,9	55,3

ков контрольной и II групп (табл. 5). В тушах животных, которым имплантировали метаболин и биостимулин, содержание мышечной ткани

было на 7,2—9,7 % выше, чем в контроле. Различия в содержании костной, жировой и соединительной тканей между животными опытных

Таблица 5

Морфологический состав туш бычков (кг)

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Охлажденная полутуша	96,5	96,1	102,3	103,9
Ткань:				
мышечная	65,76	65,66	70,48	72,13
костная	19,83	19,92	19,98	19,87
жировая	6,23	6,11	7,51	7,59
соединительная	4,68	4,41	4,33	4,31

Таблица 6

Химический состав (%) длиннейшей мышцы спины бычков

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Влага	64,9	64,7	62,3	62,0
Жир	13,1	13,3	14,8	14,9
Белок	20,1	20,1	21,0	21,2

Примечание. У бычков всех групп содержание золы в длиннейшей мышце составляло 0,9 %.

Таблица 7

Экономическая эффективность откорма бычков на барде при имплантации метабалина и биостимулина (n=15)

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Средняя живая масса бычков, кг:				
при постановке на откорм	310	309	312	310
при снятии с откорма	426	427	440	441
Продолжительность откорма, дней	135	135	135	135
Прирост живой массы:				
валовой, ц	17,4	17,7	19,2	19,65
среднесуточный, г	860	871	948	966
Дополнительный прирост, ц	—	0,3	1,8	2,25
Прибыль от реализации дополнительного прироста, руб.	—	91,63	549,76	687,20
Сэкономлено:				
кормо-дней	—	2	14	17
корм. ед.	—	2,73	16,38	20,48
чел.-смен	—	6	42	51
Стоимость сэкономленных корм. ед., руб.	—	33,33	200,00	250,06
Прибыль, руб.:				
всего	—	124,96	749,76	937,26
на 1 гол.	—	8,33	49,98	62,48

и контрольных групп оказались незначительными, отмечалось лишь несколько большее содержание жировой ткани у бычков, обработанных препаратами из поджелудочной железы убойных животных.

В мясе животных, которым вводили препараты, увеличилось содержание жира (на 1,7—1,8 %) и белка (на 0,9—1,1 %), а содержание золы практически не изменилось (табл. б).

Имплантация метабалина и биостимулина способствовала не только повышению среднесуточных приростов живой массы бычков и улучшению морфологического состава туш, но и снижению затрат кормов на единицу продукции. Чистая прибыль в расчете на 1 гол. в III и IV группах составила соответственно 49,98 и 62,48 руб. (табл. 7).

Заключение

Исследования показали, что использование препаратов из отходов производства инсулина в последние

3—4 мес откорма является значительным резервом повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота. Приросты живой массы по сравнению с контролем повысились на 5,9—12,9 %, а затраты кормов на единицу продукции снизились на 9,5—12,5 %. В тушах бычков, которым имплантировали метабалин и биостимулин, содержалось больше наиболее ценных в пищевом отношении компонентов — мышц и жира, а доля несъедобных компонентов в их полутуше и костей была значительно меньше, чем у контрольных животных.

Наилучшие результаты получены при однократной имплантации метабалина и биостимулина в дозе 160 мг/гол. за 3—4 мес до убоя скота. Чистая прибыль в расчете на 1 бычка при этом составила 49,98—74,48 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутров Е. В. Влияние экзогенного инсулина на липиды тканей и их жирнокислотный состав у бычков.—

Бюл. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, вып. 1. Боровск, 1977, с. 13—15. 2. Бутров Е. В. Роль инсулина в обмене липидов в тканях бычков.— Науч. тр. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, т. 20. Боровск, 1978, с. 34—42.— 3. Вракин В. Ф., Донецкий И. А., Драганов И. Ф. и др. Влияние имплантации метаболина на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде.— Изв. ТСХА, 1983, вып. 2, с. 158—162.— 4. Вракин В. Ф., Размахнин Ю. Е., Драганов И. Ф. и др. Использование анаболина при откорме молодняка крупного рогатого скота.— Изв. ТСХА, 1984, вып. 1, с. 141—145.— 5. Гребенщиков Ю. Б., Машковский Ю. Ш. Физико-химические свойства, структура и функциональная активность инсулина. М., 1986.— 6. Ефимов А. С., Бездробный Ю. В. Структура и функции инсулиновых рецепторов.— Киев: Наукова думка, 1987.— 7. Ефимов В. А., Чахмахчева О. Г. Инсулин.— Биотехнология. М.: Наука, 1984, с. 206—212.— 8. Засешили А. Т., Субботин В. М. Эффективность действия соматотропина, инсулина, фолликулина и окситетрациклина на содержание свободных аминокислот в организме молодняка крупного рогатого скота при его откорме.— Тр. Целиноград. СХИ, т. 68, 1986, с. 56—65.— 9. Журбенко А. М. Гормоны и продуктивность животных.— Киев: Урожай, 1983.— 10. Журо-ва М. В., Полторак В. В. Цитологические основы образования и секреции инсулина в панкреатических β -клетках.— Проблемы эндокринологии, 1980, т. 26, № 1, с. 72—79.— 11. Калачнюк Г. И., Грабовенский И. И., Мароунок М. и др. Особенности липидного обмена у откормочных бычков при длительном использовании карбамида и инсулина.— Обмен липидов и липидное питание с.-х. животных. Боровск, 1982, с. 73—76.— 12. Каратеева Р. И., Размахнин Ю. Е., Рышка Ф. Ю. и др. Способ получения белково-пептидного комплекса, 1981. Авторск. свид. № 843 994. Оpubл. 06.07.81 г. Бюл. Открытия. Изобретения. № 25.— 13. Кеворков Н. Н., Князев Ю. А., Гусев Е. Ю. Иммуномодулирующие эффекты глюкагона.— Проблемы эндокринологии, 1987, т. 33, № 5, с. 68—71.— 14. Клинская М. М., Романов В. Н. Использование отхода производства инсулина в животноводстве.— Бюл. науч. работ ВИЖ, вып. 88. Дубровицы, с. 39—41.— 15. Макушев Ю. Е., Борисова Л. М., Полякова Г. А. Использование инсулина при откорме молодняка крупного рогатого скота на Крайнем Севере.— Науч.-технич. бюл. НИИСХ Крайнего Севера, 1980, вып. 27, с. 7—10.— 16. Маньковский Б. Н. Инсулин и центральная нервная система.— Физиолог. журн, 1989, т. 35, № 6, с. 110—117.— 17. Мишанин Ю. Ф., Луня В. П. Продуктивность и рубцовое пищеварение крупного рогатого скота на откорме при использовании инсулина.— Вет. наука — производству. Минск: Ураджай, 1983, вып. 21, с. 113—116.— 18. Новых Н. Н., Новых А. А. Физиологическая оценка влияния инсулина на липидный обмен в пищеварительной системе телят.— Биохимия и физиология с.-х. животных. Омск, 1981, с. 20—23.— 19. Новых Н. Н. Обмен липидов между кровью и пищеварительной системой у телят после введения аминазина и инсулина.— Вop. физиологии и биохимии крупного рогатого скота. Омск, 1982, с. 13—18.— 20. Присяжнюк В. Я. Роль биологически активных веществ в регуляции липидного обмена у крупного рогатого скота.— Состояние и перспективы развития биотехнологии в животноводстве. Тез. докл. респ. науч. конф. 21—22 сентября 1988 г. Харьков, 1988, с. 195.— 21. Размахнин Ю. Е., Драганов И. Ф. Использование гормональных препаратов из поджелудочной железы при откорме крупного рогатого скота.— С.-х. наука и производство. Сер.: Экономика, кормопроизводство, животноводство, 1987, № 2, с. 32—40.— 22. Размахнин Ю. Е., Каратеева Р. И., Драганов И. Ф. и др. Способ получения стимулятора роста животных из поджелудочной железы убойных животных, 1989. Авторск. свид. № 4625487/30—15 от 28.09.89 г.— 23. Розен В. Б. Основы эндокринологии.— М.: Высшая школа, 1984.— 24. Фикташ И. С., Калачнюк Г. И. Изменения концентрации сахаров в крови телят под действием экзогенного инсулина при скармливании карбамида.— Науч.-техн. бюл. УкрНИИ

физиологии и биохимии с.-х. животных. Львов, 1980, вып. 2, с. 46—47.— 25. Ш а м б е р е в Ю. Н. Научные и практические аспекты использования гормонов и их аналогов для повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота.— Автореф. докт. дис. М.,

1972.— 26. Ш п а к Г. Е. Динамика активности цинкосодержащих ферментов под действием инсулина.— Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-та, 1983, вып. 74, с. 102—105.

Статья поступила 10 мая 1990 г.

SUMMARY

The possibility to use preparations made from waste products of insulin in the last 3—4 months of fattening young black-and-white bulls in order to increase their meat production was studied. After implantation of metabolin and biostimulin the increase in live weight was by 5.9—12.9 % higher, and fodder consumption per unit of product was by 9.5—12.5 % lower. The best results were obtained with single implantation of the preparations at the rate of 160 mg/head.