

УДК 636.087.8:636.612

## **ВЛИЯНИЕ ГОРМОНАЛЬНЫХ И СУБСТРАТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И АДАПТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ ЖИВОТНЫХ**

**Ю.Н. ШАМБЕРЕВ, д. б. н.**

(Лаборатория эндокринологии)

**В статье обобщены исследования по изучению гормонального профиля молодняка крупного рогатого скота разного возраста, породы и пола. Представлены данные по влиянию гормональных и субстратных препаратов на рост, обмен веществ и мясную продуктивность животных. Изучена эффективность вводимых гормонов с учетом гормонального профиля животных. Установлена индукция эндогенных гормонов при введении животным специфических аминокислот, на этом принципе созданы эффективные субстратные препараты.**

В лаборатории эндокринологии в течение ряда лет ведутся исследования по направленному воздействию гормонами на обмен веществ, продуктивность и адаптивные способности животных. Гормоны регулируют обмен веществ в клетках, тканях и организме в целом, что послужило основанием их изучения и в ряде стран широкого использования для повышения роста, мясной, молочной и шерстной продуктивности животных.

Кроме того, установлено содержание гормонов во многих культурных и пастбищных растениях, причем не только истинных фитогормонов (гиббереллины, ауксины, цитокинины и др.), но и аналогов, сходных по действию с гормонами животных (фитоэстрогены, фитонадотропины, андрогены, гестагены). Фитогормоны оказывают сильное влияние на организм и продуктивность животных, однако их роль в обмене веществ и взаимодействие с эндогенными гормонами изучены недостаточно.

На основе оценки эндокринологических исследований нами сформулированы следующие направления научных работ.

— Оценка гормонального профиля животных, выявление корреляций между уровнем гормонов в крови и показателями молочной и мясной продуктивности. Разработка функциональных нагрузок на железы внутренней секреции с целью прогноза продуктивности и резистентности животных в селекционных целях.

— Оценка фитогормонов в растительных кормах и пастбищных растениях, их влияние на продуктивность и здоровье животных.

— Использование гормонов и гормональных препаратов для повышения роста и мясной продуктивности животных.

— Использование активаторов и модуляторов иммунной системы животных для повышения их адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды.

— Разработка методов повышения индукции эндогенных гормонов путем введения животным специфических субстратов. Статья посвящена краткому обобщению исследований, проведенных мною, сотрудниками и аспирантами лаборатории под моим руководством, по ряду указанных направлений.

## Материалы и методы исследований

Основные опыты проводили на молодняке крупного рогатого скота разных пород, возраста и направления продуктивности, в меньшей мере на молодняке свиней. Помимо зоотехнических показателей и мясной продуктивности у животных изучали уровень гормонов в биологических жидкостях (кровь, моча), гистоструктуру основных желез внутренней секреции и по широкой программе показатели обмена веществ [6, 14].

Для оценки функционального состояния эндокринной системы использовали методы, широко применяемые в медицине, с необходимыми модификациями. Животные, особенно жвачные, потребляют большое количество зеленых кормов, в результате в моче содержится большое количество хромогенов алиментарного происхождения, искажающих определение стероидных гормонов. Для определения 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) в плазме периферической крови жвачных животных использовали модифицированный флюориметрический метод [1]. За последние годы для определения гормонов в сыворотке крови использовали более точные радиоиммунологические методы исследований [3].

В лаборатории изучен гормональный профиль у крупного рогатого скота в связи с возрастом, породой, полом и кастрацией, направлением продуктивности, уровнем кормления и условиями содержания, а также под влиянием различных стресс-факторов и вводимых препаратов [6]. Уровень гормонов в крови животных характеризует физиологическое состояние, адаптивные способности и определяет их продуктивность.

Возрастные изменения гормонального профиля особенно четко выражены в раннем постнатальном периоде. Они зависят от породы, условий кормления, содержания и возраста

коров. В опытах изучался гормональный профиль телочек, полученных от коров черно-пестрой породы разного возраста. В первую группу вошли телята, полученные от первотелок; во вторую — от коров 2-3-го отела; в третью — от коров 4-го отела и старше. В каждой группе было по 10 телочек (табл. 1).

Наибольшая концентрация стероидных (кортизола, 17 $\beta$ -эстрадиола, тестостерона) и тиреоидных (тироксина и трийодтиронина) гормонов в сыворотке крови телят черно-пестрой породы наблюдается при рождении и с возрастом падает, особенно резко (в 3-6 раз) в первые трое суток жизни, что является характерной особенностью эндокринной регуляции у новорожденных телят. Существенных различий по содержанию изучаемых гормонов, кроме кортизола, в крови телок, полученных от матерей разного возраста, не установлено. Содержание кортизола при рождении телок было достоверно выше у животных, полученных от первотелок. Очевидно, это связано с тем, что роды являются более сильным стресс-фактором для первотелок, чем для полновозрастных коров. В течение первых суток концентрация кортизола быстро снижалась, причем более сильно в сыворотке крови телок первой группы. В дальнейшие периоды различия по этому показателю между телками разных групп были недостоверными.

Наиболее важную роль в регуляции процессов роста и откорма животных играют соматотропин (СТГ), андрогены, эстрогены, инсулин, глюкокортикоиды и тиреоидные гормоны. Надежность оценки гормонального профиля повышается при комплексном методе их исследования.

Данные по изменению уровня гормонов в сыворотке крови симментальских бычков с возрастом представлены в табл. 2.

Кормление и содержание бычков осуществлялось по технологии мясно-

Содержание гормонов в сыворотке крови телят

Группа	Возраст телок, сут						
	при рождении	1	3	10	30	90	180
<i>Кортизол, нг/мл</i>							
1	78,9±9,5*	34,5±7,6	21,1±3,7	9,2±2,1	7,0±1,5	7,4±1,6	19,5±3,7
2	56,6±9,1	47,4±9,92	8,5±8,5	15,4±4,4	8,2±3,7	9,9±2,7	17,2±4,1
3	52,5±11,6	46,3±11,2	16,9±3,2	9,6±1,5	4,4±3,3	7,4±3,3	12,9±2,1
<i>17β-эстрадиол, пг/мл</i>							
1	304,5±36,6	176,4±19,8	126,6±22,9	47,9±8,7	68,2±11,1	11,2±2,6	22,1±3,4
2	322,5±44,2	178,4±35,6	76,6±11,1	45,6±11,9	85,2±18,1	12,2±2,5	21,8±1,8
3	249,9±26,7	176,6±31,8	98,7±17,8	50,8±6,1	67,8±14,3	15,2±1,5	18,3±1,2
<i>Тестостерон, пг/мл</i>							
1	338,5±17,6	214,6±16,4	119,8±14,4	120,1±20,6	55,1±17,0	66,5±13,0	45,0±12,9
2	328,0±32,7	195,7±11,3	169,3*±18,3	102,1±19,3	60,9±11,4	70,9±13,9	38,8±6,6
3	334,9±51,5	181,2±36,4	100,8±10,4	84,0±19,5	67,3±16,1	76,8±7,1	35,5±7,1
<i>Трийодтиронин, нг/100 мл</i>							
1	228,5±27,3	153,7±14,2	103,0±13,7	64,4±6,6	22,4±1,9	20,2±2,8	24,3±1,5
2	266,0±46,3	179,7±21,5	110,8±12,4	63,1±8,8	22,3±2,1	21,1±1,6	24,1±2,7
3	291,3±31,8	161,5±12,9	97,9±13,4	54,2±12,0	20,7±1,2	19,2±1,4	24,5±1,5
<i>Тироксин, мкг/100 мл</i>							
1	10,8±1,4	7,3±0,6	4,8±0,4	5,8±0,3	3,7±0,2	3,7±0,2	3,7±0,2
2	13,2±2,3	8,7±0,7	6,6±0,5	4,6±0,5	3,2±0,2	3,9±0,2	4,3±0,2
3	9,7±1,1	7,8±0,9	6,4±0,6	4,8±0,6	3,2±0,2	3,8±0,1	4,3±0,3

Примечание. \*P &lt; 0,05.

Таблица 2

Динамика среднесуточного уровня гормонов в крови бычков

Возраст, мес.	n	Гормоны					
		СТГ, нг/мл	ЛГ, нг/мл	инсулин, мкед/мл	трийодтиронин, нг/мл	кортизол, нг/мл	тестостерон, нг/мл
3	9	25,5±0,64	—	5,1±0,19	0,9±0,04	13,8±0,76	0,3±0,02
6	9	27,0±1,39	11,2±0,36	6,0±0,48	1,1±0,04	10,9±0,73	0,7±0,08
8	9	17,7±1,19	11,1±0,18	12,1±0,47	2,7±0,10	16,3±2,20	1,2±0,12
12	9	31,1±1,77	4,6±0,18	6,3±0,36	2,2±0,08	34,4±2,90	5,6±1,14
15	9	31,6±1,86	4,5±0,14	16,8±0,52	2,6±0,06	13,0±0,77	6,1±0,24
18	7	25,3±1,62	10,3±0,68	18,8±0,89	1,0±0,06	22,7±2,28	2,4±0,28

Примечание. СТГ — соматотропин, ЛГ — лютропин.

го скотоводства. Рационы кормления бычков в зимне-стойловый период и летне-пастбищный период были сбалансированы по питательности, минеральному и витаминному питанию и рассчитаны на получение 800-910 г среднесуточного прироста.

Наивысший среднесуточный уровень СТГ был у бычков в возрасте 12-15 мес. Максимальное его значение в этот период связано с половым соз-

реванием молодняка, характеризующимся резким увеличением уровня тестостерона, усиливающим секрецию СТГ. Стабилизация функциональной активности соматотропной функции аденогипофиза на уровень 3—6 мес. наблюдалось у бычков в 18 мес. Минимальная концентрация ЛГ у бычков обнаружена в 12—15 мес, что вызвано увеличением уровня тестостерона в сыворотке крови в этот период, который

по принципу отрицательной обратной связи тормозит секрецию ЛГ аденогипофизом.

Уровень инсулина у животных увеличивался с возрастом, в 12 мес, в период наибольшей интенсивности роста, происходило снижение концентрации инсулина в крови бычков. Это обусловлено поглощением его тканями на реализацию анаболического действия, осуществляемого совместно с соматотропином. Анаболическое действие СТГ проявляется опосредованно через соматомедины, для образования которых необходим инсулин. Максимальное значение этого гормона установлено в 18-месячном возрасте, при снижении интенсивности белкового обмена и скорости роста бычков.

Содержание трийодтиронина в сыворотке крови имело тенденцию к повышению в течение всего опытного периода, у 18-месячных животных его значение было минимальным. Это свидетельствует о снижении обмена веществ, изменении структуры прироста живой массы за счет увеличения жиросотложения.

Функциональная активность коры надпочечников у бычков претерпевает существенные изменения в процессе роста и развития. Более высокие уровни глюкокортикоидных гормонов в организме животных связаны с напряженными периодами их жизни. Среднесуточное содержание кортизола в сыворотке крови бычков снижалось от 3- до 6-месячного возраста. Его пик в 3 мес. объясняется адаптацией животных к пастбищному содержанию. Повышенная функция коры надпочечников у бычков от 8 до 12 мес. связана с их адаптацией к новым условиям содержания после отъема. Бычки выращивались подсосным методом, отъем от матерей является сильным стрессом. Увеличение уровня кортизола у животных в 18 мес. по сравнению с 15 мес. является ответной реакцией коры надпочечников на высокую ак-

тивность инсулярного аппарата для сохранения гомеостаза глюкозы в крови.

Продуктивность бычков находится в зависимости от гормонального профиля. Содержание инсулина, трийодтиронина, кортизола, тестостерона положительно коррелирует с живой массой и среднесуточным приростом ( $r = 0,877-0,887$ ). Выявлена положительная и достоверная корреляция между индексом функциональной активности коры надпочечников и интенсивностью роста, что дает возможность прогнозирования продуктивности по этому индексу.

Значительная часть инсулина (до 60%) и кортикоидов (до 76%) в крови находится в связанном с белками состоянии. В условиях функциональных нагрузок увеличение концентрации гормонов происходит преимущественно за счет активной «свободной» формы. При изучении гормонального профиля у молодняка крупного рогатого скота пород разного направления продуктивности установлено, что у животных мясных пород по сравнению с молочными снижено содержание в крови соматотропина, но повышен уровень глюкокортикоидных гормонов и инсулина, преимущественно в «связанной» форме. В каждом направлении продуктивности животные более мелких пород в сравнении с крупными характеризуются повышенным содержанием в крови тиреоидных гормонов и сниженным глюкокортикоидных.

Гормональный профиль имеет особенности у молодняка разного пола и кастратов. В одинаковых условиях у бычков по сравнению с кастратами повышено содержание андрогенов в моче на 30%, выше функциональные резервы аденогипофиза и коры надпочечников, нет существенных различий в уровне тиреоидных и глюкокортикоидных гормонов в крови, содержание СТГ и «свободного» инсулина достоверно снижено на 37 и 42%. У бычков по сравнению с телками увеличено

содержание андрогенов в моче на 19%, в крови снижен уровень «свободного» инсулина на 45,2%, а по СТГ, тиреоидным и глужокортикоидным гормонам существенных различий не отмечено. По гистологическим данным у бычков повышена активность щитовидной железы, менее развит инсулярный аппарат поджелудочной. Показатели гормонального профиля животных могут использоваться при прогнозе потенциальных возможностей мясной и молочной продуктивности и обоснования наиболее эффективного применения гормонов.

Сотрудниками лаборатории эндокринологии проведены многочисленные опыты по изучению влияния гормонов и их аналогов на рост, мясную продуктивность, обмен веществ животных. Полученные результаты опубликованы в журнале «Известия ТСХА», «Доклады ТСХА» и других изданиях [6, 8, 9, 11-13].

Изучен широкий спектр гормональных препаратов: эстрогены, андрогены, анаболические стероиды, инсулин, соматотропин, фитогормоны, комплексы препаратов. Разработаны фармакологические формы препаратов, инструменты и способы их введения, оптимальные дозы. Опыты в основном проводили на молодняке крупного рогатого скота и завершали детальным изучением мясной продуктивности и качества мяса. Обобщенные

сведения по эффективности оптимальных доз вводимых животным гормональных препаратов представлены в табл. 3.

В проводимых опытах гормональные препараты вводили животным методом однократной имплантации под кожу дорзальной поверхности уха, их стимулирующее действие продолжалось 2,5-3 мес. Изготовление гранул гормонов осуществлялось автоматическим прессаппаратом (РТМ-12), имплантаторы для введения препаратов изготовлены в лаборатории эндокринологии.

Под влиянием гормонов и их аналогов среднесуточный прирост молодняка крупного рогатого скота за период опыта увеличился на 10-39%, лучшие результаты получены при введении эстрадиола, инсулина» и его заменителя — хлорпропамида. Хорошо зарекомендовали себя анаболические стероиды (дианабол, фенаболин, силаболин), а из фитогормонов — комплекс гиббереллина с лизином, под их влиянием прирост животных повысился на 23,3%. Эти данные представляют большой интерес, поскольку расширяют возможности применения фитогормонов не только в растениеводстве, но и в животноводстве, а комплекс с субстратными препаратами не только повышает их эффективность, но и открывает новые направления в системе гормональной регуляции.

Т а б л и ц а 3

**Влияние гормонов и их аналогов на рост животных**

Препарат	Группа животных	Доза имплантанта, мг	Увеличение среднесуточного прироста, %
Эстрадиол	Бычки, кастраты	50	20-25
Соматотропин	Бычки	100	12,0
Инсулин	Бычки	36	26,3
Хлорпропамид	Бычки	500	28,8
Инсулин + СТГ	Бычки	36-50	18,0
Дианабол	Кастраты	250	21,4
Фенаболин	Бычки	72	14,0
Силаболин	Телки	100	16,3
Гиббереллин	Бычки	72	10,0
Гиббереллин + лизин	Бычки	72-250	23,3
Кумэстрол	Кастраты	100	10,5

Под влиянием вводимых препаратов у животных происходило существенное увеличение мясной продуктивности. Существенных различий в химическом составе мяса между контрольными и опытными животными не обнаружено. Следует лишь отметить тенденцию к увеличению жира в составе мяса животных, которым имплантировали гранулы инсулина и хлорпропамида. Под влиянием соматотропина и анаболических стероидов (дианабол, феноболлин), наоборот, в мясе животных отмечалось увеличение содержания белка.

При изучении механизма действия гормональных препаратов, наряду с индивидуальными особенностями, выявлены и общие принципы их влияния на организм животных. Они сводятся к следующему: улучшается использование корма, баланс азота становится положительным, в обмене веществ преобладание анаболических процессов над катаболическими, повышается прирост живой массы.

Особенно следует подчеркнуть механизм действия эстрогенных препаратов. Специфически влияя на аденогипофиз, они повышают его соматотропную функцию, активность инсулярного аппарата поджелудочной железы, умеренно активируют функцию щитовидной железы. В моче повышается содержание нейтральных 17-кетостероидов (17-КС), увеличиваются все идентифицированные нами фракции 17-КС, 11-окси-17-кетостероиды, этиохоланолон, андростерон и дегидроэпиандростерон. Это свидетельствует о повышении андрогенной функции под влиянием эстрогенов у кастратов. Индукция эстрогенами секреции активных анаболических гормонов (СТГ, андрогенов, тиреоидных и инсулина) вызывает соответствующее изменение в обмене веществ и усиливает рост у подопытных животных, увеличивает ретенция азота, тотальное содержание белка и аминокислот в мясе. Установлена положительная связь между уровнем РНК в гипофизе и прироста-

ми животных ( $r = +0,50$ ,  $P < 0,605$ ). В сыворотке крови увеличивается концентрация общего белка, преимущественно за счет фракции  $\gamma$ - и (3-глобулина. Все это характеризует поливалентное действие эстрогенов на эндокринную систему и организм животных [6], обеспечивая широкое применение препаратов на их основе в практике животноводства.

Анализ проведенных исследований и литературных данных свидетельствует о большой вариабельности результатов, полученных от одинаковых препаратов. В связи с этим возникла необходимость изучения эффективности гормональных препаратов в зависимости от гормонального профиля животных.

В наших опытах установлена разная реакция бычков и кастратов на имплантацию оптимальных доз инсулина и половых гормонов. Так, среднесуточный прирост кастратов под влиянием инсулина увеличивался на 6—10%, а бычков — на 15-16%, достигая 26%. Это связано с тем, что уровень «свободного» инсулина в сыворотке крови кастратов в возрасте 6,5—9 мес. превышает этот показатель у бычков на 23-30%. Сходные данные получены по половым гормонам. При введении эстрогенов анаболическое и ростовое действие в значительной степени реализуется через андрогены сетчатой зоны коры надпочечников, прирост у кастратов, имеющих пониженный уровень андрогенов, значительно выше, чем у бычков, а у телок, естественно, ниже.

Анализ многочисленных данных в этом плане позволил сформулировать важную закономерность: *ростовое и метаболическое действие вводимых гормонов тесно связано с активностью желез внутренней секреции животных и находится в обратной зависимости от уровня эндогенных гормонов.*

Об этой закономерности докладывали на различных конференциях и ее используют в научных исследованиях и в практическом животноводстве.

## Субстратная индукция эндогенных гормонов

Несмотря на многочисленные опыты и длительное успешное применение гормональных препаратов для стимуляции роста и повышения мясной продуктивности животных за рубежом, в нашей стране они не получили широкого распространения. Это объясняется тем, что белковые гормоны пока слишком дороги и дефицитны, а стероидные — как природные, так и синтетические анаболические стероиды значительно дешевле, широко используются в медицине, но в животноводстве их применение ограничивается строгими санитарно-гигиеническими требованиями.

В связи с этим возникла необходимость создания простых, экологически чистых и дешевых препаратов для применения в животноводстве. Основная идея состоит в интенсификации эндокринной системы животных, функционирующей значительно ниже своего потенциала. Животным вводятся не дорогие экзогенные гормоны, а специфические субстратные активаторы желез внутренней секреции, которые стимулируют образование собственных эндогенных гормонов, усиливающих использование питательных веществ, продуктивность и адаптацию животных.

В физиологических опытах установлено, что в качестве индукторов эндогенных гормонов могут использоваться естественные природные регуляторные аминокислоты и амины, являющиеся частью естественного механизма их активации.

При внутривенном введении бычкам холмогорской породы высоких доз аргинина, лизина, гистидина (30-60 г) в физрастворе установлено, что под их влиянием значительно повышается уровень соматотропина и инсулина на 50—74% в крови, причем при введении аргинина преимущественно повышается содержание соматотропина [7].

Поскольку для производственных целей важно пролонгированное действие вводимых препаратов, нами проведен опыт по изучению имплантации гранул лизина на уровень гормонов и рост бычков. Пяти бычкам чёрно-пестрой породы однократно имплантировали по 500 мг лизина и в течение 2 мес. изучали уровень гормонов в сыворотке крови и прирост животных. Установлено, что при введении лизина животным методом имплантации содержание СТГ и инсулина в крови увеличивалось за период опыта на 12-50% по сравнению с контролем, а прирост у подопытных животных повышался на 10% [10].

Результаты проведенных исследований легли в основу способа повышения интенсивности роста животных путем имплантации специально изготовленных гранул аминокислот. Положительные результаты во многих опытах и производственных испытаниях подтверждены. Повышение среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота и свиней в среднем по проведенным опытам составляет 11-12%. Сводные результаты ряда опытов представлены в табл. 4. Подопытным животным однократно под кожу уха вводилась оптимальная доза имплантата лизина (телятам — 180 мг, свиньям — 240 мг, бычкам и кастратам на откорме — 300-500 мг). Оптимальные дозы препарата устанавливались, в предыдущих опытах. Имплантация гранул лизина достоверно повышала прирост телят на 8—13%, молодняка крупного рогатого скота на откорме — на 12-17%, свиней — на 15%. При этом снижались расход корма на единицу прироста на 8-16%. Сходные данные получены при введении аргинина и гистидина.

Разработанный в лаборатории способ повышения роста и мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота защищен патентом № 1713584 (1993 г.). Механизм действия препарата, технология применения и резуль-

Влияние имплантации лизина на рост животных

Группа	n	Живая масса, кг		Прирост за опыт, кг	Среднесуточный прирост, г	В % к контролю
		в начале опыта	в конце опыта			
<i>Опыт 1 (бычки)</i>						
1	10	94,0	181,8	87,8±0,9	965	100,0
2	10	94,2	189,0	95,7±0,3**	1052	109,0
<i>Опыт 2 (бычки)</i>						
1	23	63,0	135,7	72,7±2,0	1024	100,0
2	23	63,4	141,8	78,4±1,5*	1104	107,8
<i>Опыт 3 (бычки)</i>						
1	10	79,7	173,1	93,4±4,0	1004	100,0
2	10	79,6	184,7	105,1±3,3**	1130	112,5
<i>Опыт 4 (телки)</i>						
1	10	65,0	95,0	30,0±4,9	461	100,0
2	10	65,0	99,0	34,6±2,8	523	113,4
<i>Опыт 5 (бычки-кастраты)</i>						
1	16	227,4	299,7	72,3±4,2	768	100,0
2	16	228,1	311,2	83,1±2,0*	903	117,5
<i>Опыт 6 (бычки на откорме)</i>						
1	16	64,6	345,1	80,5±4,2	894	100,0
2	16	264,4	354,9	90,5±2,8*	1005	112,4
<i>Опыт 7 (свиньи)</i>						
1	12	62,2	101,4	39,9±2,8	653	100,0
2	12	60,4	105,5	45,1±2,6	752	115,2

Примечание. 1 — контрольная; 2 — опытная. \* P < 0,05; \*\* P < 0,01.

таты исследований опубликованы в ряде статей [15, 16, 9].

Представляет интерес комплексное применение лизина с фитогормонами. Имплантация 72 мг гиббереллина повышала прирост откармливаемых бычков на 10%, а при совместном введении такой же дозы препарата и 500 мг лизина прирост животных достоверно повышался на 23,3% (см. табл. 3). Сходные данные получены при совместном введении гранул лизина с эстрогенными гормонами.

В настоящее время большой вред животным и качеству продукции приносят многочисленные стрессы, под их влиянием происходит снижение живой массы, уменьшение прироста, повышается заболеваемость молодняка, снижается качество мяса, особенно сильно у свиней.

На основе теоретических и экспериментальных исследований в лаборатории создан препарат антистрессин на основе аминокислоты глицина. Механизм его действия изложен в ряде опубликованных статей [17, 18].

Нами рекомендуются три способа введения препарата животным: имплантация гранул, инъекция пролонгированного препарата, добавка в корм. Выбор метода применения антистрессина зависит от вида животных, технологии, продолжительности применения, экономической эффективности. Метод имплантации обоснован для крупных животных при длительном применении и хорошей системе фиксации животных. Инъекция препарата рассчитана на короткий период применения: период отъема поросят от свиноматок, перед отправкой живот-



ных на мясокомбинат. В этих же случаях препарат можно включать в комбикорм при тщательном размешивании.

На основании проведенных опытов мы пришли к заключению, что антистрессин целесообразно применять только в критические технологические периоды: отъем поросят от свиноматок, формирование групп, заключительный период откорма, транспортировка животных на мясокомбинат и т.д. При введении препарата в оптимальных дозах свиньям за 3-5 дней перед отправкой на мясокомбинат транспортные потери живой массы снижаются на 16-18%, при снижении пороков мяса. При отъеме поросят от свиноматок антистрессин добавляется в корм в количестве 2,5 г на поросенка в сутки или инъектируется в области шеи по 50-100 мг за 5 сут до отъема поросят. Животные лучше переносят послеотъемный стресс и их среднесуточный прирост за 2 мес. увеличивается на 18-20% по сравнению с контролем.

Введение оптимальных доз антистрессина при выращивании телят и поросят повышает среднесуточный прирост животных на 10-14%, при улучшении их адаптивных способностей. При убое свиней, которым в заключительный период откорма скармливали или инъектировали оптимальные дозы препарата, отмечалось увеличение убойного выхода на 2-2,5%, коэффициент мясности — на 11% и толщина шпика на холке — на 8 — 11,3% по сравнению с контрольными животными. По химическому составу длиннейшей мышцы спины различий между опытными и контрольными животными не установлено. Наиболее существенным является резкое уменьшение PSE-свинины у животных, которые получали антистрессин перед отправкой на мясокомбинат.

При изучении действия препарата установлено, что у телят и поросят как в оптимальной, так и высоких дозах он не вызывает клинических и физиологических отклонений от нормы. Следу-

ет различать разную временную реакцию животных на введение глицина. В опытах [4] при введении телятам раствора глицина и (3-аланина в крови телят через 1 ч повышалась концентрация кортизола и тироксина в крови, но снижалась концентрация инсулина по сравнению с контролем, что способствовало повышению уровня глюкозы и свободных аминокислот.

В наших опытах [17] при отъеме поросят от свиноматок через сутки в крови поросят, которым инъектировали глицин в количестве 50 и 100 мг на одно животное, отмечено снижение глюкозы, увеличение иммуноглобулинов, что связано с увеличением концентрации инсулина. При убое свиней, которым в заключительный период откорма вводили глицин, отмечено увеличение толщины шпика на холке [19].

Учитывая положительное влияние глицина на рост животных, анаболические процессы в организме, стимуляцию секреции инсулина и гормона роста, можно говорить об его адаптивном действии. Аминокислоты глицин, у-аминонасыщенная кислота, аспарагиновая кислота и др. входят в группу медиаторных аминокислот и служат передатчиками импульсов в синапсах центральной и вегетативной нервной системы. Они играют важную роль в реализации двух важных адаптационных стратегий резистентной и толерантной, постепенно переходящих одна в другую и обеспечивающих снижение вредного воздействия стресса. Глицин обладает глицин- и ГАМК-ергическим, альфа-адреноблокирующим, антиоксидантным действием и регулирует ряд рецепторов.

За последние годы широко изучается иммуномоделирующее действие ряда коротких пептидов, а также отдельных аминокислот. Из 20 обследованных аминокислот 9 обладают способностью ускорять образование Т-лимфоцитов из предшественников: аспарагиновая, глутаминовая, цистин, се-

рин, треонин, триптофан, аланин и валин [1]. Названные аминокислоты оказывают стимулирующий эффект на уровне иммунного ответа: достоверно увеличивают выработку антителообразующих клеток и продукцию антител. Лидером эффективности иммунного ответа в организме животных является аспарагиновая кислота. В нашей лаборатории проведено большое количество опытов по изучению действия этой аминокислоты на рост, обмен веществ животных при введении ее разными методами. Подтверждено ее иммуностимулирующее действие в опытах на телятах и поросятах, оно повышается при введении аминокислоты в точки акупунктуры иммунной системы. В научно-хозяйственных опытах инъекция препарата на базе аспарагиновой кислоты телятам и поросятам снижала заболеваемость телят на 70%, а поросят-отъемышей — на 6% и повышала их рост [2].

### Заключение

Гормональный профиль животных определяет рост, развитие и формирование мясной продуктивности. Наибольшее изменение гормонов в крови молодняка крупного рогатого скота отмечается в ранний постнатальный период. Содержание инсулина, трийодтиронина, кортизола, тестостерона положительно коррелирует с живой массой и среднесуточным приростом. Изучено влияние широкого спектра гормональных препаратов (эстрогены, андрогены, анаболические стероиды, инсулин, фитогормоны, комплексы препаратов) на рост и мясную продуктивность животных. Эффективность вводимых гормонов тесно связана и зависит от уровня эндогенных гормонов животных.

Установлена возможность индукции эндогенных гормонов у животных путем введения отдельных аминокислот, на этом принципе разработаны стимуляторы роста животных (имплантант лизина, аргинина, глицина), которые рекомендованы в практику животноводства.

1. Белокрылое Г.А., Молчанова Н.В., Сорочинская Е.И. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза // Докл. АН СССР, 1986. Т. 286. № 2. С. 471-473. — 2. Иванов И.С., Шамберев Ю.Н., Гаврищук В.И. Повышение резистентности животных при инъекции аспарагиновой кислоты // Изв. ТСХА, 2004. Вып. 3. С. 101 — 106. — 3. Радченко в В.П. Матвеев В.А. Методы анализа гормонов крови // В сб.: Методы биохимического анализа. Боровск, 1997. С. 165—200. — 4. Харитонов Л.В., Матвеев В.А., Великанов В.И. и др. Участие аминокислот в регуляции процессов питания и резистентности молодняка крупного рогатого скота. Материалы 3-й меж. докл. конф. 6-8 сентября 2000 г. Россия, Боровск, 2001. С. 177-188. — 5. Шамберев Ю.Н., Александрова М.И., Эпштейн Н.А. Методические статьи // В сб.: Методы определения гормонов в интактном организме сельскохозяйственных животных. М.: ВАСХНИЛ, 1969. С. 18-168. — 6. Шамберев Ю.Н. Научные и практические аспекты использования гормонов и их аналогов для повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота. Докт. дисс. М., 1972. — 7. Шамберев Ю.Н. Влияние алиментарных факторов на секрецию гормонов у молодняка крупного рогатого скота // Изв. ТСХА, 1974. Вып. 3. С. 164-175. — 8. Шамберев Ю.Н. Влияние гормонов на обмен веществ и продуктивность животных. М.: ВНИИТЭИСХ, 1975. — 9. Шамберев Ю.Н., Иванов И.С., Нетеса Ю.И. и др. Мясная продуктивность и обмен веществ бычков при имплантации эстрадиола валерианата // Изв. ТСХА, 1981. Вып. 1. С. 134-141. — 10. Шамберев Ю.Н., Эртуев М.М., Гаврищук В.И. Влияние имплантации лизина и гормонов на мясную продуктивность и обмен веществ у бычков // В сб.: Эндокринология и трансплантация зигот сельскохозяйственных животных. М., 1982. С. 293-306. — 11. Шамберев Ю.Н., Эртуев М.М., Нетеса Ю.И. и др. Использование комплекса гормональных препаратов при откорме бычков // Изв. ТСХА, 1982. Вып. 2.

С. 132-138. — **12.** Шамберев Ю.Н., Эпштейн Н.А., Эдель К.Е. Естественная резистентность и гормональный профиль у телят раннего возраста при пероральном введении стероидных препаратов // Изв. ТСХА, 1987. Вып. 1. С. 138-148. — **13.** Шамберев Ю.Н. Эртуев М.М., Гусов С.А. Рост и мясная продуктивность бычков при имплантации феноболина и гиббереллина // Изв. ТСХА, 1987. Вып. 7. С. 140-147. — **14.** Шамберев Ю.Н., Иванов И.С., Гаврищук В.И. Рост и обмен веществ у телят при имплантации комплексных субстратных гранул // Изв. ТСХА, 1994. Вып. 4. С. 123-137. — **15.** Шамберев Ю.Н., Иванов И.С., Кузякова Н.И. Пути применения гормонов в животноводстве // Докл. ТСХА. М.: МСХА, 1995. Вып. 266. С. 160-168. — **16.** Шамберев Ю.Н. Научные и практические

аспекты субстратной активности желез внутренней секреции животных. Материалы 2-й междунар. конф. 5-8 сентября 1995 г. Россия, Боровск, 1997. С. 190—200. — **17.** Шамберев Ю.Н., Иванов И.С., Гаврищук В.И. Влияние антистрессина на обмен веществ и продуктивность животных // Докл. ТСХА. М.: МСХА, 2000. Вып. 272. С. 191-197. — **18.** Шамберев Ю.Н. Влияние гормонов и регуляторных свойств аминокислот для повышения продуктивности животных. Материалы 3-й междунар. конф. 6-8 сентября 2000 г. Россия, Боровск, 2001. С. 169—176. — **19.** Шамберев Ю.Н., Урсол А.Ю., Затирахин В.Н., Иванов И.С. Влияние антистрессина и комплекса препаратов на продуктивность и адаптивные способности свиней // Изв. ТСХА, 2004. Вып. 1. С. 98-104.

#### SUMMARY

Research data into hormonal type (profile) in cattle young stock of various age, breed and sex have been generalized in the article. Data on both hormonal and substrate preparations influence upon metabolism, height and meat productivity of cattle are represented. Effectiveness of injected hormones taking hormonal profile into account has been studied. Induction of endogenous hormones when injecting specific aminoacids has been determined in experiments. Effective substrate preparations were invented on that basis.