

На правах рукописи

Тарабрин Иван Владимирович

**ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ЕГО РЕГУЛЯЦИЯ ПРИ
РАЗНЫХ ФОРМАХ БАЛАНСА НЕЗАМЕНИМЫХ
АМИНОКИСЛОТ В ПИТАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

03.00.13 - физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук

Боровск 2009

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных

Научный руководитель - доктор биологических наук, профессор,
академик РАСХН
Рядчиков Виктор Георгиевич

Официальные оппоненты: кандидат биологических наук,
Сидоренко Анна Ивановна
доктор биологических наук,
Харитонов Леонид Васильевич

Ведущее учреждение – Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2009 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.030.01 при ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных».

Адрес института: 249013, Калужская область, г. Боровск, пос. Институт, ВНИИФБиП с.-х. животных.

тел.: 8 (495) 9963415
факс: 8 (48438) 42088.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных.

Автореферат разослан «_____» _____ 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

В.П. Лазаренко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Продуктивность животных находится в прямой зависимости от количества и качества поедаемого корма. Пищевое поведение, под которым понимается аппетит, определяется степенью желаяния есть и количеством поедаемой пищи. Оно контролируется ЦНС на преабсорбционном и постабсорбционном уровнях. Преабсорбционный связан с объемом желудка и скоростью освобождения желудочно-кишечного тракта от пищевых масс. Аппетит на постабсорбционном уровне определяется концентрацией в плазме крови, во внеклеточной жидкости и цитоплазме тканей и органов питательных веществ (глюкозы, аминокислот, жирных кислот и др.), освобождаемых в результате переваривания и всасывания. Концентрация их в жидкостях организма является фактором гомеостаза. Особенно интересными оказались факты существенного влияния на аппетит концентрации свободных аминокислот. Так, недостаток или существенный дисбаланс аминокислот в плазме крови, вызванный несбалансированностью корма, сопровождается резким снижением аппетита у крыс, свиней, птиц (Leung P.M.B., Rogers Q.R., 1970; Кальницкий Б.Д., 1992; Рядчиков В.Г., 1982). Установлено в опытах на крысах, что сенсорные хеморецепторы, определяющие эти дефициты крови, находятся в головном мозге. Наиболее заметное снижение концентрации лимитирующей аминокислоты обнаруживается в передней части коры грушевидной доли и гипоталамусе (Gietzen D.W., 2002).

В механизме пищевого поведения задействована нейрогуморальная система. В коре грушевидной доли обнаружены специфические типы рецепторов для нескольких трансмиссерных систем, которые включены в реакцию на дефицит незаменимых аминокислот, включая норэпинефрин, γ -аминомасляную кислоту, серотонин, дофамин, оксид азота, которые модулируют работу глутаминергических синапсов в коре грушевидной доли (Gietzen D.W., Magnum L. J., 1999). Эти системы сигнализируют и активируют последующие реакции, направленные как на деградацию, так и на синтез белка в ответ на разную сбалансированность рационов по аминокислотам.

Вместе с тем исследований по изучению действия разных форм аминокислотной сбалансированности рационов (дефицита, имбаланса, баланса) на пищевое поведение и физиолого-биохимические показатели в организме цыплят-бройлеров крайне ограничено.

Цель исследований: изучение физиолого-биохимических механизмов пищевого поведения цыплят-бройлеров при разных формах сбалансированности рационов по незаменимым аминокислотам.

Для достижения указанной цели решались следующие **задачи**:

- установить характер и степень воздействия баланса и имбаланса лизина и треонина в рационах цыплят-бройлеров на пищевое поведение (потребление корма), рост, состояние здоровья;

- изучить особенности обмена аминокислот в крови, органах и тканях;
- изучить характер поведенческих реакций цыплят, способность выработки рефлексов поиска и идентификации альтернативных источников дефицитной аминокислоты, а также их адаптационные возможности к имбалансу аминокислот;
- провести поисковые исследования по выделению из головного мозга физиологически активных веществ и оценке их действия на пищевое поведение в сравнении с нейропептидом Y.

Научная новизна:

- Установлена способность цыплят к саморегуляции потребления корма в зависимости от формы сбалансированности рационов по незаменимым аминокислотам: аппетит резко ухудшается при имбалансе лизина и треонина, поддерживается на высоком уровне на хорошо сбалансированных рационах;
- отмечена прямая зависимость между содержанием лимитирующих аминокислот лизина и треонина в корме и их уровнем в плазме крови и, кроме того, лизина в гипоталамусе. Выявлена специфическая способности мозга цыплят поддерживать аминокислотный гомеостаз независимо от формы баланса аминокислот в корме;
- установлено заметное возрастание суммы аминокислот, мочевины и таурина в печени у цыплят на имбалансных рационах, что свидетельствует о напряжении процессов по нейтрализации излишних аминокислот. Снижение аппетита при имбалансе следует рассматривать как физиологически обоснованную реакцию организма, направленную на снижение вредного избытка нелимитирующих аминокислот и поддержание метаболического гомеостаза;
- экстракты из целого мозга треонин-имбалансных цыплят несут в себе активные вещества, участвующие в регуляции пищевого поведения.

Практическая значимость результатов исследования. Доказано, что соотношение аминокислот является важнейшим фактором регуляции аппетита и, как следствие этого, продуктивности животных. Поэтому в производственных условиях правильное балансирование рационов цыплят по незаменимым аминокислотам, как с помощью кормов, так и за счет синтетических аминокислот способствует достижению высоких показателей продуктивности.

Применение монозерновых рационов, в которых синтетические аминокислоты составляют более 50 % общего белка, позволило получить приросты у цыплят-бройлеров на уровне 65 г/сут. при затратах корма на 1 кг прироста от 1,7 кг. В перспективе такое кормление может иметь практическое значение.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Цыплята-бройлеры реагируют на имбаланс снижением потребления корма и, как следствие этого, роста и продуктивности. Это действие определяется, прежде всего, «избытком» незаменимых аминокислот относительно уровня первой лимитирующей.
2. При имбалансе лизина и треонина снижается их концентрация в плазме крови и, кроме того, лизина в гипоталамусе. Концентрация дефицит-

ных аминокислот в печени и целом мозге оказывается на относительно одинаковом уровне в сравнении с таковыми у цыплят на основном (низкобелковом) и сбалансированном рационах. Это может свидетельствовать о том, что гематоэнцефалический барьер обладает функцией регуляции концентрации аминокислот в мозге на гомеостатическом уровне.

3. У цыплят на имбалансных рационах заметно возрастает сумма аминокислот, мочевины и таурина в печени, что свидетельствует о напряженных процессах по нейтрализации излишних аминокислот. Поскольку продукты деградации аминокислот оказывают вредное действие на здоровье животных, можно полагать, что снижение потребления корма при имбалансе является физиологически обоснованной защитной реакцией организма, направленной на сохранение гомеостаза.

4. Цыплята-бройлеры обладают чувствительным механизмом поиска и идентификации альтернативных источников дефицитных аминокислот.

5. Экстракты из целого мозга треонин-имбалансных цыплят несут в себе активные вещества, способные вызывать аноректическую реакцию.

Апробация работы. Материалы работы были доложены на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава КубГАУ (Краснодар, 2003-2007); на научно-практической конференции «Медицинская наука и здравоохранение», г-к Анапа, 21-24 апреля 2004 г.; на конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.П. Костина, г. Краснодар, 28 февраля 2006 г. По материалам диссертации опубликовано 9 статей, в том числе 4 статьи - в изданиях, рекомендованных ВАК.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов собственных исследований, их обсуждения, заключения, выводов и предложений производству. Представлена на 102 страницах машинописного текста, содержит 20 таблиц, 7 рисунков. Список литературы включает 161 источников, в том числе 51 отечественных и 110 зарубежных.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены в 2003-2007 годах в рамках темы: «Разработать способы повышения эффективности использования белка при разных формах баланса аминокислот». Опыты на цыплятах-бройлерах кросса «СК-Русь 2» проводились на кафедре физиологии с.-х. животных и в виварии факультета ветеринарной медицины Кубанского госагроуниверситета. Выделение физиологически активных фракций из головного мозга проводили в лаборатории химии пептидов Института биоорганической химии имени М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, анализ аминокислотного состава биологических образцов – в НИИ физико-химической биологии имени Белозерского МГУ.

В ходе опытов цыплят содержали в клетках КБУ-3, нумеровали крыло-метками. Живую массу определяли путем индивидуального взвешивания; среднесуточный прирост, потребление корма – путем ежедневного группового учета потребленного корма и остатков.

Развитие внутренних органов (печень, сердце, поджелудочная железа, мышечный и железистый желудок), накопление внутреннего (абдоминального) жира определяли путем анатомической разделки тушки и взвешивания её составных частей (Вертинский К.И., 1974).

Изучение гематологических показателей проводилось с применением унифицированных биохимических методов исследования (Антонов Б.И., 1991).

Результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики (Ойвин И.А. 1960), с применением компьютера и программ Origin 7 pro и Excel из пакета Microsoft office – 2003 SP2. Определяли $M \pm m$, σ , td , C_v , p . Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

2.1. Действие имбаланса аминокислот на потребление корма, рост и развитие цыплят-бройлеров

Опыт проведен на четырех группах цыплят-бройлеров кросса «СК-Русь 2» в возрасте 18 дней по 12 голов в каждой, подобранных методом аналогов. В предварительный период цыплят всех групп в течение 3-х дней кормили одним и тем же комбикормом в соответствии с нормами ВНИИТИП-2003 для бройлеров. После предварительного периода цыплят перевели на опытные рационы: 1^я группа (контроль) - основной рацион (ОР), который состоял из зерна пшеницы с содержанием сырого протеина - 10,45 %. Первой лимитирующей аминокислотой в рационе был лизин, второй – треонин. Добавки витаминов, макро- и микроэлементов делали по нормам ВНИИТИП-2003 (табл. 1). Кроме того, вводили 3 % мелко размолотой муки из пшеничной соломы для поддержания необходимого уровня клетчатки, β -глюканазный фермент Роксозим G («Ф. Хофманн-Ля Рош Лтд» - Швейцария) - для улучшения переваримости некрахмалистых полисахаридов.

Опытные группы: 2^{ая} группа - получала ОР с добавлением смеси всех недостающих незаменимых (НАК) и заменимых аминокислот (ЗАК) до 100%-ного обеспечения нормы потребности каждой аминокислоты в виде кристаллических препаратов за исключением лизина (имбаланс лизина), количество которого оставалось таким же, как в 1^{ой} группе (30 % от потребности); 3^{ая} - ОР, обогащенный всеми недостающими до норм потребности аминокислотами за исключением треонина (имбаланс треонина); 4^{ая} - ОР, обогащенный всеми недостающими аминокислотами, включая лизин и треонин (скорректированный рацион). Содержание незаменимых аминокислот в рационах цыплят-бройлеров представлено на рис. 1. Составление рационов производилось с помощью компьютерной программы «Расчет рациона для кур», регистрационный № 2007610373. Кормили цыплят вволю в течение 11 дней.

Таблица 1. Состав основного рациона (ОР) для цыплят-бройлеров

Компоненты	% по массе
Пшеница	90,8
Масло подсолнечное	2,5
Трикальцийфосфат	3,0
Мука из пшеничной соломы	3,0
Премикс микроэлементный Веталлас Евровед	0,1
Премикс витаминный Веталлас Евровед	0,1
Антиоксидант	0,015
Флавомицин	0,006
Роксозим G-2	0,012
Хлорид натрия	0,4
Содержится	
Обменная энергия, ккал/100г	320,0
Сырой протеин	10,45
Сырая клетчатка	3,2
Кальций	1,0
Фосфор, общий	0,68
доступный	0,42
Натрий	0,18
Хлор	0,24
Лизин	0,30
Метионин + цистин	0,41
Треонин	0,305
Триптофан	0,12
Аргинин	0,50
Глицин + серин	0,89
Гистидин	0,23
Изолейцин	0,38
Лейцин	0,68
Фенилаланин + тирозин	0,15
Валин	0,46

Примечание: Добавки препаратов незаменимых и заменимых L-аминокислот в скорректированный рацион, г/кг корма: лизин HCl (98 %) - 10,5; DL-метионин - 3,0; цистин - 3,0; треонин (98 %) - 5,8; триптофан - 1,3; аргинин HCl*H₂O - 9,5; глицин+серин - 2,2; гистидин HCl - 3,4; изолейцин - 6,2; лейцин - 10,4; фенилаланин + тирозин - 7,6; валин - 6,1; глютаминовая кислота - 18,0; пролин - 10,0; аланин - 10,0; аспарагин - 18,0; (сумма 125,0 г); в рационы 2^{ой} и 3^{ой} групп соответственно лизин и треонин не вводили. Содержащийся в рационах белок пшеницы + аминокислоты (без HCl), лизин, треонин составили соответственно, %: ОР - 10,45; 0,30; 0,305; имбаланс лизина - 18,4; 2,8; 8,5; имбаланс треонина - 18,6; 1,12; 0,290; скорректированная - 18,9; 1,12; 8,5. Цитрат натрия вводился в рационы 2-4^{ой} групп для оптимизации соотношения Na:Cl, количество последнего поступало за счет препаратов лизина, аргинина и гистидина, при этом соль поваренная из рационов 2-4^{ой} групп исключалась.

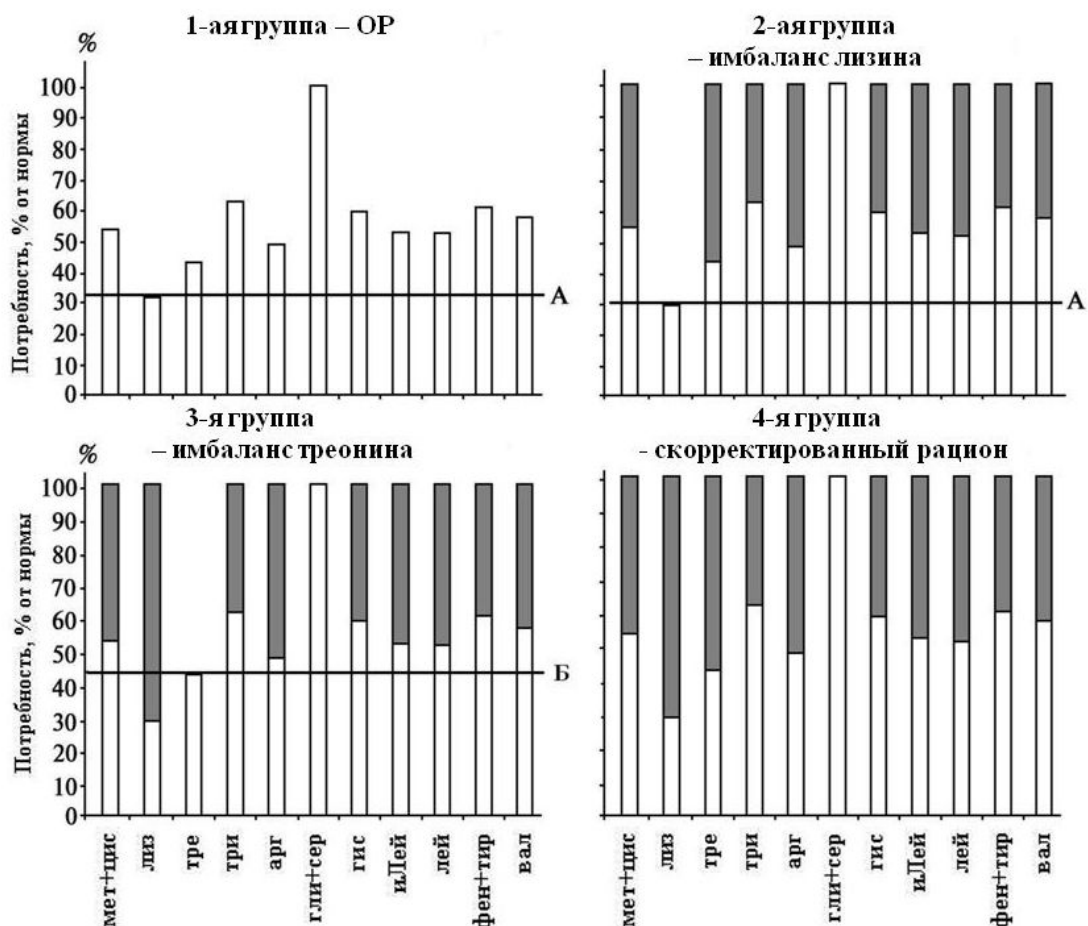


Рис.1. Содержание незаменимых аминокислот в рационах цыплят-бройлеров (% от потребности).

Источник аминокислот: □ - пшеницы ■ - кристаллические аминокислоты.

Линия А обозначает количество аминокислот на уровне содержания 1-ой лимитирующей - лизина; линия Б обозначает то же на уровне содержания треонина.

2.2. Определение концентрации свободных аминокислот в плазме крови, печени и мозге

В конце первого опыта четырех цыплят из каждой группы умерщвляли методом декапитации через 2,5 часа от начала потребления корма. Головы сразу же замораживали в жидком азоте, затем в течение минуты препарировали образцы целого мозга и гипоталамической части, которые далее хранили в сосуде Дьюара в жидком азоте (-196°C). При убое цыплят отбирали пробы крови и печени. Кровь гепаринизировали, центрифугировали, после чего плазму замораживали при -16°C. Образцы печени после изъятия сразу замораживали в жидком азоте.

Анализ на содержание свободных аминокислот в образцах плазмы крови, печени, мозга и гипоталамуса проводили по стандартной методике (Perry T.L., Hansen S., 1969) на аминокислотном анализаторе Hitachi AAA-835 (Япония).

Для определения биохимических и морфологических показателей крови применялись общепринятые методики (Антонов Б.И., 1991).

2.3 Выявление рефлексов поиска, идентификации альтернативных источников лимитирующей аминокислоты и адаптации к имбалансу

Методом аналогов были сформированы две группы цыплят 20-дневного возраста по 10 голов в каждой. 1^{ая} группа потребляла рацион с имбалансом треонина, 2^{ая} группа - с имбалансом лизина. Рационы составлены по методике первого опыта. На этих рационах птицу содержали 8 суток, воду предоставляли вволю. В следующие 4 дня птице 1^{ой} группы ставили две поилки – в одной чистая вода, в другой 0,5 % водный раствор треонина (группа с имбалансом треонина). В группе с имбалансом лизина - в одной поилке чистая вода, в другой – 1% водный раствор препарата лизина солянокислого. В следующие 3 дня поилки с раствором аминокислот убирали, оставляя при этом только поилки с чистой водой.

2.4 Хронометраж поведенческих реакций цыплят

Изучались следующие показатели: время поедания корма, передвижения по клетке, сна, потребления воды. Численность, содержание и кормление цыплят были аналогичны первым двум опытам. В течение первых 5 дней обеим группам предоставлялся скорректированный рацион, далее 1^{ая} группа продолжала получать тот же рацион, а цыплят 2^{ой} группы перевели на корм с имбалансом треонина. С этого момента стали проводить поминутный хронометраж поведения в течение первых 6 часов светового дня. Через три дня хронометраж повторили.

2.5 Выделение пептидных фракций из головного мозга цыплят и их оценка, как возможных регуляторов пищевого поведения

Экстракты головного мозга для инъекций получали от цыплят из 3^{ей} группы (имбаланс треонина) и 4^{ой} группы (скорректированная) первого опыта (рис. 2). На первом этапе производили гомогенизацию головного мозга (от четырех цыплят в одну объединенную пробу) на льду в соотношении 1 г ткани в 10 мл 1М уксусной кислоты. Для предотвращения возможных ферментативных процессов перед гомогенизацией в раствор добавляли ингибиторы протеолитических ферментов:

- фенилметилсульфонилфторид (PMSF) (10^{-4} моль) - ингибитор сериновых и цистиновых протеаз;
- pepstatin A (10^{-6} моль) – ингибитор кислых протеаз;
- этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА) (10^{-3} моль) – ингибитор протеаз, содержащих в своем составе двухвалентные металлы.



Рис. 2. Схема извлечения экстрактов головного мозга

Использовали гомогенизатор Politron (45 000 об/мин., после чего производили центрифугирование в течение 10 мин. при 2200 g на центрифуге Eppendorf (температура +2°C). Полученный супернатант и осадок замораживали (-80°C) и лиофилизировали. Лيوфилизированный супернатант перерастворили в 1М уксусной кислоте, повторно центрифугировали и лиофилизировали для более полной очистки от нерастворимых остатков и гидрофобных белков.

В эксперименте было 4^е группы цыплят 21-дневного возраста по 10 голов в каждой. Рационы кормления и содержание птицы были аналогичны первому опыту. Все группы потребляли рацион с имбалансом треонина. Цыплятам 1^{ой} группы (контрольной) – вводили физиологический раствор 1 мл, 2^{ой} группы - NPY в расчете 90 мкг/кг живой массы (35 мкг в 2 мл физиологического раствора каждому цыпленку). Цыплятам 3^{ей} группы однократно вводили 2 мл экстракта головного мозга от цыплят, поедавших скорректированную диету, 4^{ой} группы - экстракт мозга от цыплят на диете с треониновым имбалансом из расчета 120 мг/кг живой массы (45 мг в 2 мл). За час до инъекирования начинали вести поминутный хронометраж пищевого поведения. Как и в предыдущем опыте проводили групповой учет потребления корма.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Потребление корма и рост бройлеров

Цыплята первой группы на ОР, несмотря на низкое содержание белка, лизина и треонина, довольно хорошо поедали корм. Добавление смеси аминокислот без лизина и треонина вызывало резкое снижение потребления корма, хотя содержание лизина и треонина в рационах этих групп практически было одинаковым с их содержанием на основном рационе (табл. 2). Эти данные свидетельствует о том, что фактором снижения потребления корма при имбалансе является избыток нелимитирующих аминокислот относитель-

но 1^{ой} и 2^{ой} лимитирующих, соответственно лизина и треонина. У животных, получавших скорректированный по аминокислотам рацион, потребление корма было самым высоким

Таблица 2. Рост бройлеров, потребление корма, лизина и треонина

Показатели	Группы			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректи- рованный
Живая масса, г:				
в начале опыта	679,5±22,3	675,4±21,7	664,2±20,2	670,9±30,0
в конце опыта	836,9±25,1	689,6±29,9	630,1±17,7	1278,7±54,6
Среднесуточный прирост, г	14,3±1,1	1,2±0,6	-3,1±1,2	49,8±0,9
Потребление, гол./сут:				
корм, г	88,3	44,4	38,9	98,2
белок пшеницы + аминокислоты, г	9,22	8,15	7,22	18,85
лизин, мг	265	124	436	1100
треонин, мг	260	377	109	840

Интенсивность роста бройлеров находилась в прямой зависимости от количества потребленного корма. Максимальный среднесуточный прирост живой массы за период опыта (49,8 г) получен у цыплят на скорректированном рационе и наименьший (1,2 г) — при имбалансе лизина; в 3^{ей} группе (имбаланс треонина), где наблюдалось самое низкое потребление корма, потери живой массы цыплят в среднем за сутки составляли 3,1 г. Цыплята на низкобелковом пшеничном ОР относительно неплохо росли и выглядели вполне здоровыми. Тем не менее, по интенсивности роста они более чем в три раза уступали цыплятам на скорректированном рационе, что мы связываем, прежде всего с острым недостатком лизина в основном рационе.

Из данных эксперимента видно, что животные легче переносили острый дефицит всех аминокислот (ОР), чем недостаток одной на фоне полной сбалансированности по остальным аминокислотам. Следует отметить, что, несмотря на то, что первой лимитирующей аминокислотой в пшенице являлся лизин, прирост цыплят во 2^{ой} группе был выше, чем в группе с имбалансом треонина. Полученные результаты можно объяснить повышенной способностью лизина к реутилизации (Benevenga N.J., Blemings K.P., 2007), освобождаемого в процессе основного обмена, в условиях, когда уровень всех остальных аминокислот обеспечивается в соответствии с потребностью животного.

За время проведения экспериментов адаптации цыплятах на имбаланс в виде повышения потребления корма не происходило (рис. 3).

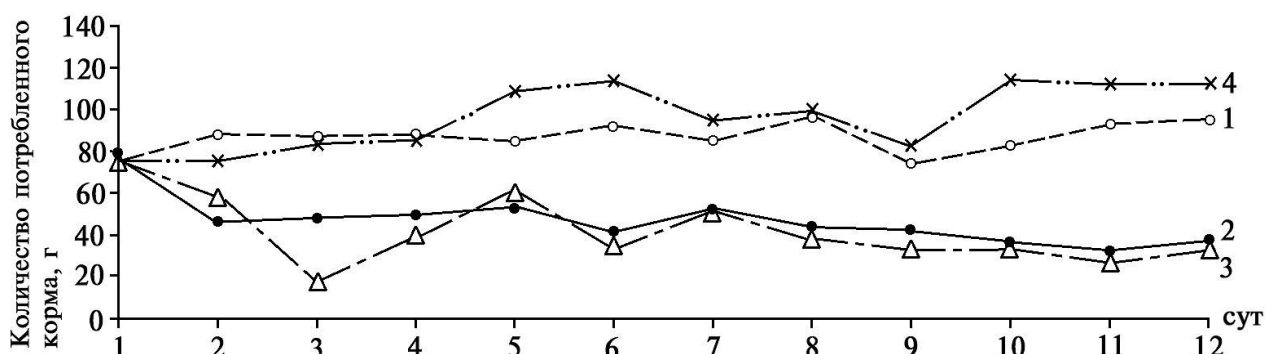


Рис. 3. Среднесуточное потребление корма цыплятами-бройлерами при разных формах баланса аминокислот в 1^{ой}, 2^{ой}, 3^{ей} и 4^{ой} группах, соответственно основной рацион (зерно пшеницы), имбаланс лизина, имбаланс треонина и скорректированный по аминокислотам рацион.

3.2 Развитие внутренних органов у цыплят-бройлеров

Исследования выявили достоверность разницы в относительном выражении отложенного абдоминального жира в опытных группах (табл. 3). У цыплят, получавших низкобелковый основной рацион, этот показатель составил 2,38 % от живой массы против 0,93; 0,54 и 0,96 % соответственно в опытных группах. Разница высоко достоверна ($p < 0,001$). Это свидетельствует о том, что низкое количество белка и высокий уровень энергии в рационе первой группы при относительно плохом аппетите, привели к повышенному жиरोотложению в тушке.

Таблица 3. Масса внутренних органов у цыплят-бройлеров на рационах с разной сбалансированностью по аминокислотному составу

Показатель, % к живой массе	Группы			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректиро- ванный
Поджелудочная железа	0,26±0,021	0,28±0,01	0,30±0,02	0,27±0,02
Сердце	0,58±0,03	0,64±0,05	0,61±0,03	0,63±0,04
Печень	2,99±0,17	2,68±0,17	2,69±0,10	2,86±0,17
Железистый желудок	0,63±0,04	0,61±0,03	0,67±0,05	0,57±0,04
Мышечный желудок	2,97±0,13	3,64±0,25 *	3,16±0,13	2,99±0,17
Жир абдоминальный	2,38±0,16	0,93±0,13 *	0,54±0,09 *	0,96±0,11 *

Примечание: здесь и далее *- $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Необходимо также отметить достоверность разницы между контрольной группой и группой с имбалансом лизина по показателю массы мышечного желудка. Тенденция более высокой массы мышечного желудка просматривается также у цыплят на рационе с имбалансом треонина. Учитывая, что разницы по физической структуре корма в рационах не было, не исключено, что мышечный желудок, помимо измельчения корма, обладает какими-то другими функциями, которые связаны с балансом аминокислот. Остальные показатели развития внутренних органов находились, примерно, на одном уровне.

3.3 Содержание свободных аминокислот в плазме крови, мозге и печени

Плазма крови. Как известно, концентрация лимитирующих аминокислот в крови в значительной степени зависит от количества их в потребленной пище (табл. 4) (Кальницкий Б.Д., Григорьев Н.Г., 1976; Омаров М.О., 1999).

Таблица 4. Содержание свободных аминокислот и мочевины в плазме крови цыплят (мг%), $M \pm m$ (n=4)

Аминокислота	Группы			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректиро- ванный
Фосфосерин	0,63±0,02	0,35±0,04***	0,73±0,13	0,49±0,04**
Таурин	1,10±0,19	0,97±0,18	1,96±0,14***	1,18±0,14
Мочевина	0,14±0,04	0,10±0,01	0,30±0,09	0,12±0,01
Оксипролин	2,43±0,17	2,2±0,27	1,01±0,25***	1,57±0,24**
Аспарагиновая к-та	1,54±0,02	1,39±0,15	1,36±0,04***	1,02±0,0644***
Треонин	10,13±0,58	19,78±0,66***	6,76±0,59***	16,39±1,34***
Серин	11,66±1,03	11,34±0,95	9,59±0,40	8,91±0,79*
Глутаминовая к-та	5,13±0,38	4,32±0,65	3,69±0,21***	4,2±0,18*
Пролин	5,67±0,28	3,76±0,16***	5,34±0,79	3,94±0,33***
Глицин	6,28±0,39	11,5±0,58***	9,85±0,06***	8,56±0,64**
Аланин	6,93±0,39	4,9±0,048***	5,16±1,11	4,23±0,53***
Цистин	2,10±0,15	2,36±0,14	1,91±0,12	2,43±0,28
Валин	1,56±0,08	1,67±0,14	1,53±0,06	1,51±0,06
Метионин	0,75±0,05	0,85±0,08	0,68±0,02	1,02±0,10*
Изолейцин	0,61±0,03	0,88±0,10**	0,66±0,01	0,53±0,04
Лейцин	2,40±0,10	2,23±0,32	1,78±0,06***	1,95±0,07***
Тирозин	2,75±0,14	2,88±0,29	2,43±0,27	2,21±0,25
Фенилаланин	1,73±0,20	1,61±0,06	1,51±0,10	1,26±0,08*
Оксилизин	0,10±0,02	0,06±0,02	0,07±0,01	0,05±0,01*
Орнитин	0,33±0,04	0,54±0,05***	0,59±0,06***	0,29±0,01
Лизин	1,65±0,12	0,98±0,09*	7,15±0,77**	3,00±0,04**
Этаноламин	0,23±0,01	0,2±0,02	0,42±0,05***	0,18±0,03
Гистидин	2,12±0,02	1,74±0,05***	1,60±0,11***	1,08±0,14***
Аргинин	3,09±0,17	4,57±0,20***	2,75±0,08	3,24±0,01
Сумма	71,0±2,0	81,1±3,9*	69,2±3,1	69,8±3,9

Низкий уровень лизина и треонина в корме цыплят, получавших рацион с имбалансом (2^я и 3^я группа), отразился более низкой их концентрацией в плазме крови в сравнении с этими показателями в первой группе. Различия достоверны для лизина $p < 0,05$, для треонина $p < 0,001$.

Сумма свободных аминокислот в плазме цыплят на рационе с имбалансом лизина была существенно выше, в сравнении с суммой в остальных группах, причём в основном за счет двух аминокислот – треонина и глицина. Эти данные согласуются с результатами опытов на белых крысах, получавших рацион с дефицитом лизина (Рядчиков В.Г., 1981).

Печень. Известно, что печень является органом, в котором осуществляется переаминирование аминокислот, переработка аммиака, освобождаемого при дезаминировании лишних аминокислот, в мочевины.

Следует отметить, что количество лизина и треонина в печени оказалось на одинаковом уровне в группах с имбалансом аминокислот и на ОР, хотя потребление этих аминокислот у вторых было более, чем в два раза выше, чем у первых (табл. 5). Вместе с тем общая сумма аминокислот в печени имбалансных цыплят была значительно выше, чем у цыплят на ОР: 1334 и 1464 против 1189 мг%, или на 12,2 и 23,1 % соответственно. «Оседание» значительного количества аминокислот в печени обусловлено, по-видимому, трудностями быстрой утилизации избыточных количеств нелимитирующих аминокислот на фоне дефицита лизина и треонина. Высокий уровень мочевины и таурина в печени цыплят имбалансных групп свидетельствует о напряженных процессах утилизации аминокислот.

Таблица 5. Содержание свободных аминокислот и мочевины в печени цыплят (мг%), $M \pm m$ (n=4)

Аминокислота	Группы			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректиро- ванный
Фосфосерин	23,14±0,74	13,14±0,12***	22,4±2,04	13,96±0,35***
Таурин	33,53±5,76	54,04±0,31**	76,19±9,51***	71,06±2,75***
Мочевина	3,65±0,50	5,59±0,041**	9,18±1,74**	5,77±1,20
Оксипролин	12,04±1,40	17,79±0,26*	6,92±1,59*	10,88±2,32
Аспарагиновая к-та	52,31±1,33	82,39±0,97**	79,33±1,20***	96,36±0,53***
Треонин	93,97±9,05	128,63±0,60**	92,3±2,98	129,82±5,96***
Серин	108,25±6,31	124,02±0,95	126,12±1,05**	136,63±5,26***
Глутаминовая к-та	139,5±9,11	138,18±1,01	154,35±11,76	282,24±16,17***
Пролин	70,9±3,57	74,82±0,138	114,18±9,55***	82,3±2,76*
Глицин	68,79±2,03	80,36±0,68	102,89±2,25***	109,65±2,25***
Аланин	128,3±1,78	113,16±0,09***	144,34±8,02*	142,56±7,13
Цистин	23,42±2,64	19,9±0,12	19,54±3,76	27,15±1,94
Валин	57,73±2,11	60,07±0,43	72,84±10,77	73,19±5,04**
Метионин	26,41±3,73	31,78±0,18	36,7±4,92	38,64±3,43*
Изолейцин	30,57±4,85	32,67±0,39	39,23±7,61	37,79±5,25
Лейцин	74,65±8,92	82,52±0,7	89,74±14,56	99,19±11,02
Тирозин	28,81±2,36	39,86±0,38*	42,4±7,61	43,49±2,36***
Фенилаланин	46,26±4,46	49,56±0,40	53,19±8,59	59,14±3,30*
Оксилизин	1,96±0,45	2,9±0,08	2,04±0,13	3,34±0,66
Орнитин	5,41±0,51	4,56±0,04	5,67±1,54	7,1±1,43
Лизин	66,23±3,36	70,61±0,21	71,93±2,05	106,73±11,70***
Этаноламин	7,61±0,66	6,63±0,08	7,47±1,13	8,98±0,66
Гистидин	22,97±0,93	23,59±0,12	25,45±3,88	29,8±2,17**
Аргинин	55,92±5,05	72,12±0,92	63,06±6,27	75,08±4,53**
Сумма	1189,3±64,8	1334,3±65,9	1464,6±71,9**	1699±80,4***

Следует отметить, что в печени цыплят, получавших скорректированный рацион, сумма аминокислот также весьма значительна. Она выше относительно их уровня 1^{ой}, 2^{ой} и 3^{ей} групп на 43, 27 и 16 % соответственно. Однако, учитывая, что количество потребленного протеина (белок пшеницы + препараты аминокислот) цыплятами этой группы составило 208, 233 и 265 % от потребления цыплятами 1^{ой}, 2^{ой} и 3^{ей} групп соответственно, такие превышения выглядят вполне закономерными.

Мозг. Следует отметить, что концентрации большинства аминокислот и их общей суммы в мозге цыплят разных групп, была практически одинаковой, несмотря на огромные различия в количественном потреблении аминокислот (табл. 6).

Таблица 6. Содержание свободных аминокислот и мочевины в мозге цыплят (мг%), $M \pm m$ (n=4)

Аминокислота	Группы			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректиро- ванный
Фосфосерин	5,18±0,13	4,74±0,03	4,2±0,30	4,74±0,76
Таурин	32,03±0,75	36,78±0,20	37,78±2,00	42,03±3,75
Мочевина	2,74±0,10	3,33±0,01*	3,16±0,31	3,04±0,15
Оксипролин	6,12±0,91	5,5±0,11	6,92±1,20	11,61±0,87*
Аспарагиновая к-та	107,41±1,46	110,34±0,16	106,75±8,79	120,46±4,66
Треонин	52,64±3,57	72,65±0,42*	59,07±2,38	77,89±2,26**
Серин	26,17±1,47	25,96±0,08	27,22±3,26	24,59±1,79
Глутаминовая к-та	177,87±8,82	176,4±0,88	179,34±14,70	171,99±8,82
Пролин	15,08±1,84	10,95±0,09	12,09±2,65	12,78±2,19
Глицин	30,42±0,60	34,7±0,31	32,67±4,51	34,55±3,91
Аланин	24,41±2,14	20,76±0,14	18,8±2,23	23,79±1,42
Цистин	47,51±3,64	57,69±0,73	61,33±5,82	59,39±7,27
Валин	7,88±0,42	8,26±0,04	7,18±0,95	8,2±0,88
Метионин	2,6±0,31	3,97±0,04	3,54±0,49	2,37±0,21
Изолейцин	3,42±0,54	3,49±0,04	2,98±0,50	4,19±0,87
Лейцин	9,97±1,14	10,33±0,10	8,42±1,77	9,63±1,59
Тирозин	7,74±0,29	6,22±0,01*	7,36±0,92	4,82±0,73*
Фенилаланин	12,92±1,02	11,17±0,06	10,04±1,11	10,21±1,21
Оксилизин	58,97±1,78	53,62±0,03	52,16±1,62	64,8±3,24
Орнитин	1,86±0,07	1,43±0,01*	1,17±0,09**	2,03±0,38
Лизин	17,84±1,46	19,44±0,13	22,66±2,63	21,05±0,73
Этаноламин	7,71±0,09	7,66±0,04	7,66±0,47	8,23±0,75
Гистидин	6,86±0,885	6,15±0,12	5,91±0,22	6,44±0,31
Аргинин	19,34±1,92	17,77±0,05	14,81±3,54	16,32±1,46
Сумма	684,7±3,6	709,5±31,1	692,6±55,5	745,5±40,7

Отмечен более низкий уровень треонина в мозге цыплят 1^{ой} и 3^{ей} групп по сравнению с его уровнем у цыплят 2^{ой} и 4^{ой} групп. Эти данные могут быть доказательством важной роли гематоэнцефалического барьера в регуляции концентрации свободных аминокислот на гомеостатическом уровне, несмотря на существенные различия в плазме крови.

Гипоталамус. В гипоталамусе цыплят на рационе с имбалансом лизина уровень этой аминокислоты достоверно ниже ($p < 0,05$), чем у цыплят на ОР (табл. 7). Однако не выявлено разницы по концентрации треонина у цыплят 1^{ой} и 3^{ей} групп.

Во всех опытных группах отмечается снижение концентрации аргинина по сравнению с таковым у цыплят на основном рационе. Интересен и тот факт, что общая сумма аминокислот в гипоталамусе была на 18-42% ниже, чем в целом мозге.

Таблица 7. Содержание свободных аминокислот и мочевины в гипоталамусе цыплят (мг%), $M \pm m$ (n=4)

Аминокислота	Группы			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректиро- ванный
Фосфосерин	4,29±0,54	3,28±0,05	4,00±0,20	4,68±0,67
Таурин	17,89±0,13	22,64±0,16	13,64±1,38	31,28±0,13***
Мочевина	2,00±0,00	2,26±0,00	1,58±0,05**	2,52±0,04**
Оксипролин	4,45±0,32	7,78±0,04**	8,52±0,27**	7,41±0,65*
Аспарагиновая к-та	102,22±5,06	107,81±0,65	62,96±3,06**	110,74±6,26
Треонин	39,9±2,14	53,12±0,39	38,35±3,22	67,65±4,29**
Серин	21,44±0,53	21,97±0,11	15,66±0,63**	20,28±1,37
Глутаминовая к-та	119,22±2,94	134,51±0,93	89,96±6,91*	115,98±2,94
Пролин	8,64±0,71	8,81±0,05	6,66±0,24	7,41±1,13
Глицин	30,34±0,15	31,24±0,08	22,61±1,05**	31,32±0,23*
Аланин	25,3±1,25	24,86±0,28	15,06±0,89**	27,8±1,43
Цистин	36,12±0,49	39,27±0,15	34,91±0,24	49,69±1,21**
Валин	7,46±0,45	6,78±0,08	5,34±0,06*	6,96±0,60
Метионин	1,94±0,15	3,13±0,10	1,19±0,08*	2,06±0,24
Изолейцин	2,47±0,17	2,09±0,04	1,81±0,07*	2,37±0,21
Лейцин	7,22±0,07	6,56±0,10	4,57±0,28**	7,03±0,13
Тирозин	5,25±0,87	5,38±0,07	4,58±0,29	4,33±1,03
Фенилаланин	9,09±0,26	8,26±0,03	5,62±0,08**	9,33±0,35
Оксилизин	59,62±0,65	54,76±0,08*	35,64±3,73**	61,72±1,78
Орнитин	1,17±0,02	1,36±0,01	1,09±0,06	1,86±0,07**
Лизин	15,5±0,88	11,46±0,02*	13,03±0,23	20,91±2,49
Этаноламин	5,59±0,28	6,35±0,05	3,75±0,19*	5,92±0,28
Гистидин	4,27±0,22	4,66±0,01	4,16±0,71	5,06±0,71
Аргинин	24,74±0,17	13,74±0,06***	10,09±1,08***	18,81±0,17***
Сумма	556,0±18,0	582,0±12,1	404,8±12,1**	623,1±9,8*

Наблюдается достоверная разница между группами по концентрации в гипоталамусе уровня лизина. На рационе с имбалансом лизина его концентрация была ниже по сравнению с таковой у цыплят контрольной группы. Эти результаты в определенной степени совпадают с данными, полученными учеными Калифорнийского университета (США) Getzen D.W. и Erecius L.F (1998), когда концентрация лимитирующих аминокислот в гипоталамусе снижалась после потребления рациона с имбалансом изолейцина и треонина, в то время как в других структурах мозга их концентрация не изменялась.

3.4 Биохимические и морфологические показатели крови

Количество общего белка у цыплят 4^{ой} скорректированной группы было выше по сравнению с таковыми у цыплят 2^{ой}, 3^{ей} и контрольной групп, но достоверных различий не отмечено (табл. 8).

Диагностическое значение имеет отношение количества альбуминов к количеству глобулинов (белковый коэффициент). Так, альбумино-глобулиновое соотношение в среднем у цыплят на рационах с имбалансом лизина, треонина и скорректированном было достоверно выше, чем у контрольных, что свидетельствует о более высокой активности синтезирующих систем.

Таблица 8. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректиро- ванный
Общий белок, г/л	33,1±1,91	33,0±1,60	34,0±2,71	36,6±1,31
Альбумины, г/л	11,5±0,46	12,2±0,53	12,2±0,84	13,6±0,99
Глобулины, г/л	21,6±1,46	20,8±1,07	21,7±2,28	23,1±0,35
Белковый коэффициент	0,53±0,02	0,59±0,01***	0,61±0,03*	0,62±0,02***
АсАТ, ед./л	1,90±0,14	1,82±0,06	1,87±0,04	1,71±0,074
АлАТ, ед./л	2,10±0,20	2,47±0,27	2,03±0,25	2,43±0,30
Глюкоза, ммоль/л	14,1±0,21	13,4±0,7	12,7±0,42**	12,5±0,53**

Достоверных различий в активности ферментов переаминирования в крови цыплят опытных групп не отмечено. Тем не менее, активность АсАТ была самой высокой у цыплят контрольной группы и составила 1,90 ед./л, а самой низкой у цыплят скорректированной группы – 1,71. Эти данные совпадают с литературными данными (Супрунов О.В., 2000) и могут свидетельствовать о том, что при недостатке белка и аминокислот активность АсАТ возрастает. В то же время показатели каталитической активности АлАТ имели обратный характер: самый высокий показатель был у цыплят скорректированной группы – 2,43 против 2,10 – контрольной. Показатели активности ферментов переаминирования во второй и третьей группах в основном имели

промежуточный характер. Исключением является активность АлАТ у цыплят третьей группы (с имбалансом треонина) – 2,03 ед./л. Но достоверной разницы в активности АлАТ и АсАТ между группами не отмечено.

Выявлено достоверное снижение содержания глюкозы в крови цыплят третьей и четвертой опытных групп, хотя абсолютные величины находятся в пределах физиологической нормы. Это, возможно, указывает на разную степень использования глюкозы тканями, как источника энергии в условиях разной обеспеченности аминокислотами.

Сопоставление биохимических и морфологических (табл. 9) показателей крови подопытных животных с нормативными параметрами свидетельствует о том, что они находились в пределах физиологической нормы (Иванникова Л.Г., 1968; Кассирский И.А., 1970).

Таблица 9. Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группа				Норма	
	1. ОР	2. имбаланс лизина	3. имбаланс треонина	4. скорректированный		
Гемоглобин, г/л	79,8±5,45	73,3±7,97	68,8±9,30	77,0±2,65	80-129	
Эритроциты млн/мм ³	3,3±0,21	3,0±0,31	2,7±0,34	3,2±0,17	-	
Цветной показатель	1,3±0,16	1,2±0,17	1,3±0,03	1,2±0,03	0,8-1,0	
Общее количество лейкоцитов тыс/мм ³	17,5±0,65	14,7±0,67**	15,8±1,25	17,3±0,48	18-36	
Лейкоцитарная формула	Базофилы, %	1,7±0,30	1,0±0,00*	1,0±0,00*	0-3	
	Эозинофилы, %	12,7±1,76	4,0±1,00*	9,0±1,00	2-6	
	Псевдоэозинофилы, %	23,3±4,05	22,8±5,17	20,1±6,32	24,3±3,40	18-60
	Лимфоциты, %	65,3±4,39	70,7±3,53	70,5±5,33	64,5±1,71	60-70
	Моноциты, %	1,8±0,48	2,0±0,58	1,8±0,75	1,3±0,33	2-4

Тем не менее, наблюдается устойчивая тенденция (хотя статистически и недостоверная) пониженного количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, эозинофилов во 2^{ой} и 3^{ей} группах цыплят на имбалансных рационах.

Необходимо отметить достоверное снижение общего количества лейкоцитов во второй группе, а также базофилов в опытных группах относительно контроля.

На наш взгляд, тенденция ухудшения гематологических показателей у цыплят на имбалансных рационах связана с нарушением аминокислотной сбалансированности рационов. Возможно, что при более продолжительном кормлении по таким рационам картина снижения количества форменных элементов крови и гемоглобина была бы более выраженной.

3.5 Проявление рефлексов поиска и идентификации альтернативных источников лимитирующих аминокислот

Предоставление источника недостающей аминокислоты в виде второй поилки с водными растворами лизина и треонина соответственно, выявило способность цыплят быстро находить альтернативные поилки и пить в значительно большем количестве не чистую воду, а раствор недостающей аминокислоты. При перемене местоположения поилок в клетке (менялись местами поилки с чистой водой и раствором аминокислоты), цыплята быстро находили растворы аминокислот, хотя сами поилки по форме, а также вода и водный раствор аминокислот по цвету, запаху друг от друга ничем не отличались (рис. 4).

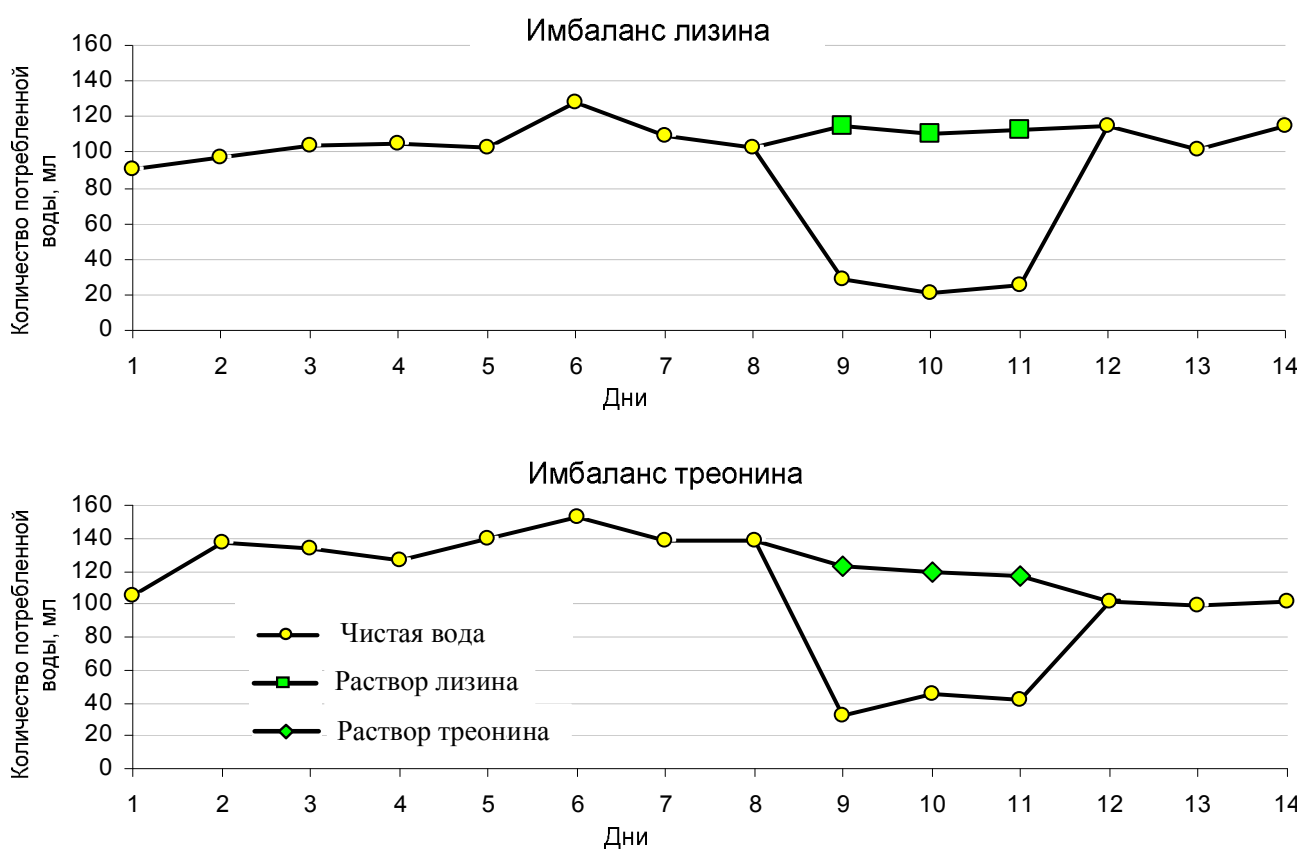


Рис. 4. Динамика потребления воды и водных растворов недостающих аминокислот в группах с имбалансом лизина и треонина

С повышением потребления растворов недостающих аминокислот увеличилось потребление корма в группах с имбалансом лизина и треонина. Это, в свою очередь, способствовало повышению среднесуточных приростов с 2,4 до 31,2 г и с 11,7 до 45 г соответственно. После 4-дневного периода с двумя поилками цыплятам снова оставляли поилку с водой. Это вызывало резкое снижение потребления корма и среднесуточных приростов (табл. 10).

Таблица 10. Динамика среднесуточных потребления корма и приростов живой массы, г

Периоды	Дни опыта	Группы			
		Имбаланс лизина		Имбаланс треонина	
		потребление корма	прирост живой массы	потребление корма	прирост живой массы
I период в течение которого птице предоставлялась только чистая вода	1	49,4		52,5	
	2	45,0		44,4	
	3	46,1		44,4	
	4	51,7	2,4	51,7	11,7
	5	53,3		58,3	
	6	54,4		61,1	
	7	58,3		63,3	
	8	53,1		60,6	
II период в течение которого птице предоставлялась чистая вода и водные растворы недостающих аминокислот - лизина и треонина, соответственно I и II группе	9	83,3		96,7	
	10	87,5	31,2	97,9	45,0
	11	89,2		100,0	
	12	90,8		100,8	
III период в течение которого птице снова предоставлялась только чистая вода	13	47,5	2,6	66,7	19,2
	14	50,0		68,3	

Результаты этих опытов свидетельствуют о том, что животные обладают чувствительным механизмом поиска и идентификации альтернативных источников дефицитных аминокислот. При этом быстро находят при смене месторасположения этого источника; обнаружив, прочно удерживают его в своей памяти. По-видимому, в этом процессе задействованы соответствующие структуры головного мозга, такие как, например, лимбическая система, ответственная за функции памяти.

3.6. Поведение цыплят при сбалансированном питании и имбалансе треонина.

Хронометраж поведенческих реакций показал, что цыплята уже через три часа после перевода на рацион с имбалансом треонина стали на 40 % больше затрачивать времени на перемещение по клетке, на 16 % меньше на сон и на 32 % больше на потребление воды. Начиная со 2^{го} часа они резко снизили потребление корма.

Хронометраж, проведенный через трое суток (табл. 11), показал, что время, затрачиваемое цыплятами на потребление корма, снизилось существенно; в 3 раза возросло время на перемещение по клетке (видимо, в поиске альтернативной пищи). Снижение потребления корма вызвано затратами времени на поение. Цыплята, потреблявшие скорректированный рацион, 65-75 % всего времени спали или просто лежали, в то время как в группе с имбалансом треонина этот показатель составил 40-55 %.

Таблица 11. Поведенческие характеристики животных, % от времени наблюдения (n=10)

Группа	Пищевая активность	Перемещение по клетке	Сон, лежание	Потребление воды
1. Скорректированная диета	11,3±1,67	11,8±4,50	73,3±7,33	3,5±1,17
2. Ибаланс треонина	8,0±3,00	36,3±2,67*	54,3±6,00	1,3±0,33

Эти результаты свидетельствуют о возбужденном состоянии двигательных центров ЦНС при несбалансированном по аминокислотам питании и о более высоких затратах энергии на физическую активность.

3.7. Действие инъекций нейропептида Y и экстрактов головного мозга на пищевое поведение цыплят-бройлеров.

Нами проведен эксперимент по оценке действия выделенных фракций из целого мозга цыплят получавших скорректированный и треонин имбалансный рацион, а также нейропептида Y (NPY) на пищевое поведение цыплят на рационе с имбалансом треонин (табл. 12).

Таблица 12. Динамика потребления корма при интраперитонеальной инъекции нейропептида Y и экстрактов головного мозга цыплятам на рационе с имбалансом треонина (n=10), г/гол.

Группа	Потребление корма			Потреблено корма за сутки
	За один час до инъекций	1-ый час после инъекций	2-ой час после инъекций	
1 Физиологический раствор	4,0	3,0	3,0	45,0
2 NPY	4,0	2,0	4,0	49,0
3 Экстракт из мозга цыплят скорректированной группы	4,0	3,0	3,0	42,0
4 Экстракт из мозга треонин-имбалансных цыплят	4,0	2,0	2,0	38,0

В первый час после инъекции отмечено снижение потребления корма во всех группах. На 2^{ой} час потребление корма в группе с инъекцией NPY восстановилось до исходного и оказалось наиболее высоким за сутки. Цыплята, инъецированные экстрактами мозга от скорректированной и имбалансной групп, в течении первых двух часов не могли восстановить потребление корма до преинъекционного уровня. Особенно это было заметно в группе цыплят, которым инъецировали экстракт мозга от таких же треонин-имбалансных цыплят. В целом за сутки оно отставало от контроля на 16 % и от группы с NPY на 22,5 %.

Этот опыт показал, что фракция выделенная из целого мозга имбалансных цыплят несёт в себе вещества, способные вызывать аноректическую реакцию. К сожалению выделить эти вещества в чистом виде и изучить их химическую формулу нам не удалось. Идентификация в мозге факторов регуляции аппетита при разных формах баланса незаменимых аминокислот представляет большой интерес.

ВЫВОДЫ

1. Цыплята-бройлеры реагируют на имбаланс снижением потребления корма и, как следствие этого, депрессией роста и продуктивности. Это действие определяется, прежде всего, «избытком» незаменимых аминокислот относительно уровня первой лимитирующей.

2. При имбалансе лизина и треонина снижается их концентрация в плазме крови и, кроме того, лизина в гипоталамусе. Концентрация дефицитных аминокислот в печени и целом мозге оказывается на относительно одинаковом уровне в сравнении с таковым у цыплят на основном (низкобелковом) и сбалансированном рационе. Что свидетельствует о регулирующей роли гематоэнцефалического барьера на концентрацию аминокислот в мозге на гомеостатическом уровне.

3. У цыплят на имбалансных рационах заметно возрастает сумма аминокислот, мочевины и таурина в печени, что свидетельствует о напряженных процессах по нейтрализации излишних аминокислот. Поскольку продукты деградации аминокислот оказывают вредное действие на здоровье животных, можно предположить, что снижение потребления пищи при имбалансе следует рассматривать как физиологически обоснованную защитную реакцию организма, направленную на сохранение гомеостаза.

4. Цыплята-бройлеры обладают чувствительным механизмом поиска и идентификации альтернативных источников дефицитных аминокислот на уровне безусловного рефлекса.

5. Экстракты из целого мозга треонин-имбалансных цыплят несут в себе активные вещества, способные вызывать аноректическую реакцию.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Необходимо балансирование рационов цыплят-бройлеров точно в соответствии с современными нормами потребности в незаменимых аминокислотах по принципу «идеального белка», так как отклонение от норм приводит к сокращению потребления корма и снижению продуктивности.

2. Использование монозерновых рационов с добавлением синтетических препаратов аминокислот в перспективе может быть эффективным направлением производства кормов для бройлеров в плане экономии кормового белка и охраны окружающей среды.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ СТАТЬИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Рядчиков В.Г. Влияние имбаланса аминокислот на пищевое поведение цыплят бройлеров / В.Г. Рядчиков, И.В. Тарабрин // Медицинская наука и здравоохранение: сб. ст. по материалам II регион. науч.–практ. конф. молодых ученых и студентов. - Краснодар, 2004. – С. 125.
2. Тарабрин И.В. Способность цыплят–бройлеров определять источник недостающей аминокислоты / И.В. Тарабрин // Технология плем. и пром. животноводства: сб. науч. тр. / КубГАУ. – Краснодар, 2005. - С. 187-191.
3. Тарабрин И.В. Действие имбаланса лизина и треонина на пищевое поведение цыплят–бройлеров. / И.В. Тарабрин // Технология плем. и пром. животноводства: сб. науч. тр. / КубГАУ. – Краснодар, 2005. – С. 191-195.
4. Пищевое поведение сельскохозяйственных животных при разных формах баланса незаменимых аминокислот / В.Г. Рядчиков, И.В. Тарабрин, Н.П. Радуль, Р.Х. Зиганшин // С.-х. биология. – 2005. - № 2. – С. 3-13.
5. Рядчиков В.Г. Пищевое поведение и его саморегуляция у животных при разных формах баланса аминокислот. / В.Г. Рядчиков, И.В. Тарабрин // Сб. тр. к 100-летию со дня рожд. проф. А.П. Костина / КубГАУ. – Краснодар, 2005. - С. 182.
6. Баюров Л.И. Отложение жира у мясных кур / Л.И. Баюров, И.В. Тарабрин // Животноводство России. – 2006. - № 5. - С.21-22.
7. Тарабрин И.В. Роль аминокислот в регулировании аппетита / И.В. Тарабрин // Животноводство России. – 2006. - № 9. - С. 19-20.
8. Рядчиков В.Г. Реакция животных на баланс и имбаланс незаменимых аминокислот - безусловный рефлекс / В.Г. Рядчиков, С.Л. Полежаев, И.В. Тарабрин // Сб. ст. по материалам IV Междунар. конф. посвящ. 100-летию со дня рожд. академ. РАСХН Н.А. Шманенкова. – Боровск, 2006. - С. 87–89.
9. Рядчиков В.Г. Регуляция пищевого поведения цыплят при имбалансе лизина и треонина / В.Г. Рядчиков, И.В. Тарабрин, Р.Х. Зиганшин, Л.А. Баратова // С.-х. биология. – 2007. - № 2. – С. 42-53.

Подписано в печать 06.02.09
Бумага офсетная
Печ. л. 1,0.
Тираж 100 экз.

формат 60x84, $\frac{1}{16}$
Офсетная печать
Заказ №

Отпечатано в типографии КубГАУ

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13