

# НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ОБМЕНОМ У ПТИЦЫ

**М. МАЛКОВ, Т. ДАНЬКОВА, Н. МАЛКОВ**, ЗАО «НПФ «Элест»  
**В. ЗАКОТЕНКО, А. ЧИСТЯКОВ**, ЗАО Агрофирма «Русь»  
**В. ГЕЙНЕЛЬ**, ООО «АгроВитЭкс»; **А. ПАНИН**, ООО «КормоРесурс»

В течение многих лет с целью повышения яичной и мясной продуктивности в рационе птицы все больше используются различные источники крахмала (зерно) и белка (шрот, жмых). Последствия такого неполноценного рациона оказались серьезными. Солидная часть обменной энергии корма не реализуется в энергию, необходимую птице. Избыток энергии приводит к нарушению обменных процессов. Во время липогенеза повышается содержание триглицеридов в печени, что вызывает гепатозы. Соответственно, функция печени в отношении синтеза глюкозы снижается, а затраты энергии на синтез жиров возрастают. Таким образом создан «отрицательный баланс» энергии у птицы, следствием которого стали многочисленные метаболические нарушения, плохой уровень конверсии корма и преждевременное снижение показателей продуктивности. Кроме того, микробиота кишечника птицы оказалась в значительной степени депрессирована глюкозой (крахмал) и продуктами ее окисления (катаболитная репрессия), что привело к снижению ее способности к гидролизу белков рациона, снабжения слизистой кишечника энергией, а также к снижению иммунитета. Параллельно, в виде компенсации начался другой процесс — экзогенный ввод в рацион различных субстанций, цель которых состояла в устранении побочных отрицательных эффектов возникших в результате увеличения в рационе количества крахмала и белка. Наиболее значимые из субстанций — свободные незаменимые аминокислоты — лизин, метионин, треонин, а также ферменты, в том числе фитазы и группа ферментов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды (ксиланазы, глюканызы и др.). Что изменилось?

*Во-первых*, не вдаваясь в известную проблему окисления фитина, необходимо признать возможность усиленного высвобождения короткоцепочечных жирных кислот при расщеплении некрахмалистых полисахаридов, поддержание уровня глюкозы в крови. Другой положительный эффект экзогенных ферментов — повышение биодоступности зерновых и шротов, высвобождение аминокислот. Повышение биодоступности крахмала — фактор явно отрицательный, поскольку это лишь усиливает эффект «катаболитной репрессии» и риск метаболических нарушений.

*Во-вторых*, свободные аминокислоты для организма птицы легкодоступны и с высокой скоростью метаболизируются с образованием глюкозы, повышением уровня АТФ и креатина. Свободные аминокислоты обеспечивают высокий уровень энергии в организме птицы, снимают дефицит незаменимых аминокислот в синтезе белка и, соответственно, способствуют получению более высоких показателей роста, яйценоскости. Однако ситуация с образованием метаболических нарушений остается неизменной: повышенный уровень энергии приводит к ее «сбросу» на липогенез, что в итоге создает дефицит энергии и преждевременное снижение показателей. В этой ситуации не достигается улучшение конверсии корма, поскольку скорость окисления корма должна определяться обратной связью с уровнем энергии. Необходимо также учитывать, что концентрация аминокислот в крови также регулируется по типу обратной связи. То есть быстрое возрастание концентрации при экзогенном вводе больших количеств свободных аминокислот в еще большей степени тормозит высвобождение их из белка корма, что также не способствует его хорошей конверсии.

*В-третьих*, значительное количество компенсаторных воздействий имеет прямое отношение к функциям кишечника птицы и прежде всего к реанимации кишечной микробиоты. Одно время с помощью антибиотиков поддерживали иммунитет поголовья. Сейчас их заменяют пробиотиками, пребиотиками, фитогениками (эфирные масла растений), другими стимуляторами иммунитета.

Очевидно, что нагрузка рациона таким количеством субстанций на птицу приводит к его значительному удорожанию и снижению рентабельности производства. Анализ ситуации показывает, что постоянный ввод в рацион свободных аминокислот и экзогенных ферментов не позволяет функционировать естественным регуляторным механизмам, определяющим поддержание определенного размера энергетического пула. В этих условиях создается хаотическое использование аминокислот в различных обменных процессах с включением одновременно механизмов «сброса» энергии и созданием результата ее постоянного дефицита, что приводит к появлению метаболических нарушений, снижению интенсивности обмена и в итоге продуктивных показателей. При этом основной регуляторный механизм

управления энергетическим пулом клетки — торможение гликолиза — не может функционировать в постоянном колебательном режиме. Это подтверждается высокими коэффициентами конверсии корма. Проведенные нами исследования позволили установить наличие механизмов «сброса» избытка энергии и глюкозы в организме птицы по различным направлениям. Эти пути реализации энергии функционируют параллельно и обладают различной скоростью растраты избытка энергии в организме. Очевидно также, что наибольшая интенсивность «сброса» энергии возникает в условиях избытка крахмала в рационе и нарушении естественных механизмов регуляции скорости окисления, то есть плохой конверсии корма. Таким образом, возникает необходимость управления энергетическими потоками с помощью специальных управляющих воздействий.

Для этого необходимо выполнить несколько условий:

- создать комплекс метаболитов организма, участвующих в энергетическом обмене, в концентрациях, достаточных для поддержания роста и биосинтеза, но не запускающей высокую скорость «сброса» энергии на липогенез и другие направления;
- применять систему антиоксидантов, профилактирующих гепатоз и усиливающих детоксицирующую активность печени;
- использовать «незаменимые факторы» роста кишечной микрофлоры с целью обеспечения роста биомассы и индукции процесса окисления некрахмалистых полисахаридов в толстом отделе кишечника;
- контролировать и поддерживать на высоком уровне конверсию корма как основной естественный механизм управления энергетическим пулом;
- вводить субстанции — переносчики кислорода и те, что ускоряют кровоток в организме с целью усиления окислительного фосфорилирования.

С учетом этих условий была разработана композиция регуляторного комплекса **Байпас** (табл. 1). Этот продукт испытывался на яичном и мясном поголовье при содержании его в клетках и на полу. В процессе испытаний рецептура Байпаса совершенствовалась. В настоящее время десятки фабрик яичного направления применяют препарат с полным исключением из рациона аминокислот и ряда других компонентов импортного производства. Что выявили в результате испытаний: Байпас способствует более стойкому

процессу образования энергии, обеспечивая равномерное использование энергии по различным направлениям (увеличение биомассы, появление оперения, синтез жира без образования гепатоза, поддержание яйценоскости на высоком уровне, регулирование сортности яиц). Главное — длительное поддержание улучшенной конверсии корма. Вся динамика развития яичной несушки от цыпленка до 86-недельной курицы показана на рисунке 1. Опыт проводили в ЗАО Агрофирма «Русь». Были отобраны две группы; одно поголовье (опытная группа) получало вместе с комбикормом Байпас, а другому (контрольная группа) в рацион включали свободные аминокислоты.

В результате выявлено несколько преимуществ использования Байпаса:

- длительное поддержание высокого уровня яйценоскости — до 5%;
- возможность регуляции размера яиц;
- пролонгация продуктивного периода;
- увеличение сохранности птицы;
- устранение периода линьки;
- значительное уменьшение стоимости рациона;
- снижение себестоимости производства (0,4 руб. на десяток яиц);
- рост прибыли на начальную несушку за технологический цикл — выше 14 руб. на голову.

Из предварительных данных опыта можно увидеть, что потеря энергии птицы на «сброс» (синтез жира, образование пера, сортность яиц) может быть компенсирована увеличением нормы ввода регуляторного энергетического комплекса Байпас в пределах от 2,5 до 3,5 кг/т (рис. 2). Снижение продуктивности с 74 недели, очевидно, было вызвано дополнительными энергозатратами птицы на поддержание температуры тела, связанными с наступлением холодной, зимней погоды. Мы предполагаем, что это снижение могло быть компенсировано увеличением ввода Байпаса до 4–5 кг/т комбикорма, что планируется проверить в дальнейших опытах. Когда наблюдается ухудшение конверсии корма, птица сносит мелкие яйца, ее яйценоскость снижается, необходимо увеличивать ввод Байпаса. Предлагаемый способ управления энергетическим обменом у птицы может быть наиболее эффективен в условиях выращивания новых кроссов, с перспективой поддержания максимальной яйценоскости.

Таблица 1. Состав Байпаса

Компонент	Направленность действия
Органические кислоты	Усиление энергетических процессов (гликолиз, цикл Кребса и т.д.)
Аминокислоты (кроме метионина и лизина) в липосомальной форме	Комплексное воздействие: собственная биомасса (увеличение прироста живой массы), микрофлора, глюкогенные
Витамины группы В	Ко-факторы, усиление метаболизма
Пищевые волокна	Пребиотики
Гепатопротекторные субстанции	Оздоровление печени
Другие прекурсоры АТФ	Усиление энергетических процессов (гликолиз, цикл Кребса и т.д.)

Изложенная выше концепция распределения энергии была подтверждена в опытах на бройлерах. Цыплятам скармливали обычный рацион с использованием пшеницы, кукурузы, продуктов из сои и подсолнечника. Рацион контрольной группы содержал аминокислоты в свободной форме — лизин и метионин, а также ферменты.

В составе комбикорма для птицы опытных групп не применялись свободные аминокислоты и ферменты, как и пробиотики, пребиотики, антиоксиданты, подкислители, другие добавки. И, кроме того, были выведены источники крахмала соответственно группам — 5% и 10% с целью снижения эффекта «катаболической репрессии» на синтез

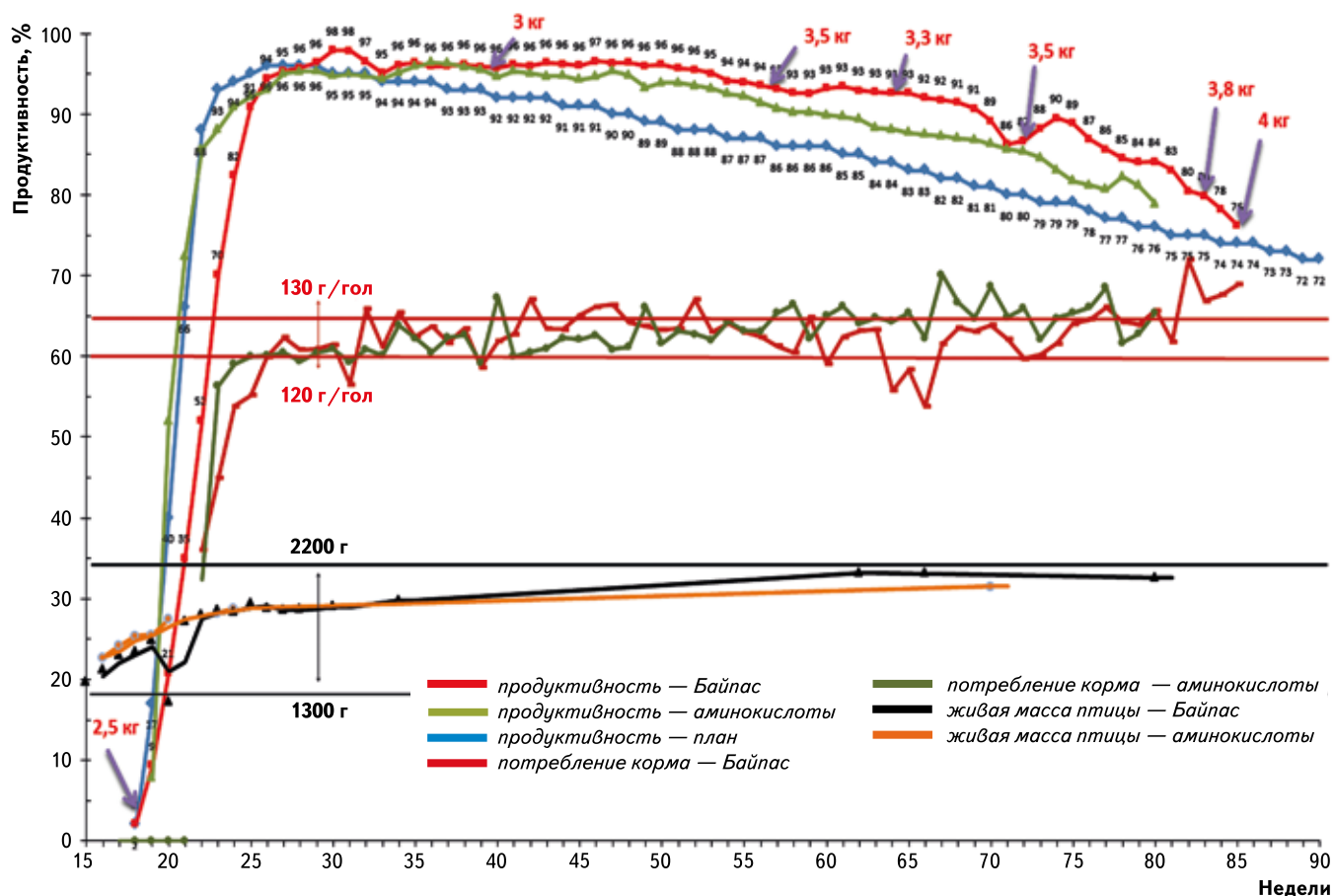


Рис. 1. Продуктивность кур-несушек на птицефабрике «Русь»

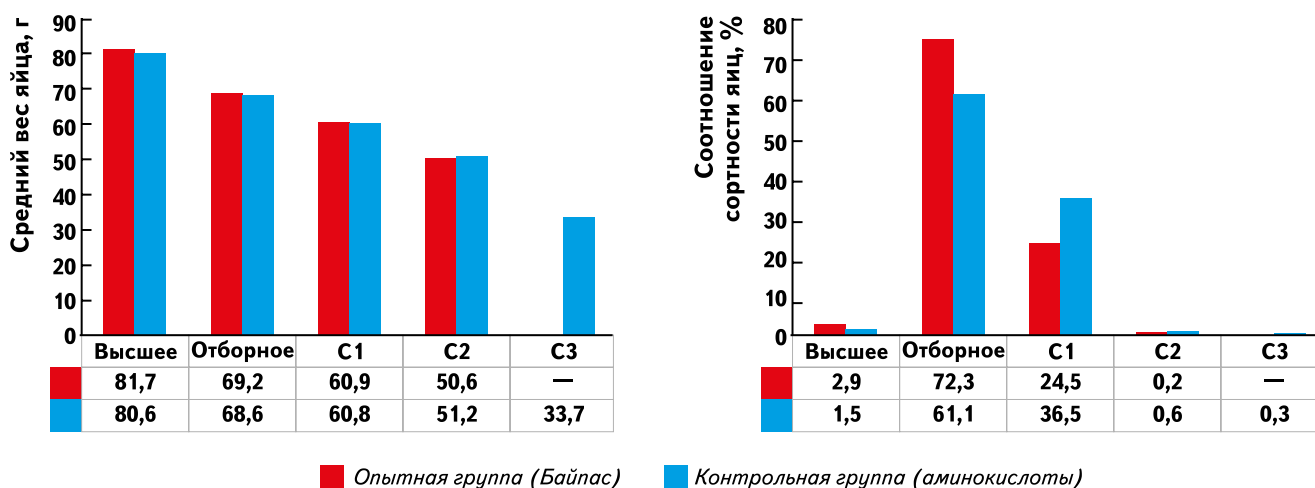


Рис. 2. Сортность яиц при использовании в рационе кур-несушек свободных аминокислот и Байпаса

микробиоты кишечника и ее ферментативную функцию. В состав рациона опытных групп был введен регуляторный комплекс Байпас в количестве 0,4%.

В таблице 2 приведены результаты эксперимента в период максимального набора бройлерами биомассы (при переходе от престартерного корма на стартерный). В 1 и 2 опытных группах наблюдали более высокие показатели по приростам биомассы с одновременным улучшением конверсии корма и активным использованием энергии на синтез жира и хорошую оперенность, наиболее выраженным в 1 опытной группе, то есть в присутствии регуляторного комплекса Байпас в дозе 0,4% было найдено оптимальное распределение энергии по различным вариантам «сброса». Во 2 опытной группе при лучшей конверсии корма наблюдался незначительный синтез жира и меньшие, чем в 1 опытной группе, синтез жира и рост биомассы, обнаруживая явный дефицит крахмала. В контрольной группе (рацион с аминокислотами) при неудовлетворительной конверсии корма и достаточно активном липогенезе отмечался сниженный синтез биомассы и оперения. В данном случае затраты энергии на липогенез в присутствии свободных аминокислот оказались чрезмерными в ущерб другим энергоемким процессам.

Таким образом, проведенные в течение ряда лет исследования подтверждают неизбежность возникновения ряда параллельных процессов биосинтеза в организме для «сброса» энергии в условиях избыточного крахмала в рационе. В обычных нерегулируемых условиях при включении в рацион свободных аминокислот и экзогенных ферментов индуцируемые направления «сброса» энергии (увеличение биомассы, яйценоскость и сортность, липогенез, оперяемость) вызывают невосполнимый дефицит энергии, что приводит к появлению отрицательного баланса энергии, особенно в условиях стресса. Важное обстоятельство в этой ситуации — реакция птицы в ее стремлении компенсировать дефицит энергии усиленным потреблением корма, поскольку недостаток энергии не позволяет тормозить гликолиз и обеспечить хорошую конверсию корма. Вынужденное возрастание потребления корма и, соответственно, увеличение пула катаболитов глюкозы вновь активизируют липогенез и создают многочисленные метаболические нарушения обмена веществ

Таблица 2. Результаты опыта на бройлерах

Показатель	Группа		
	контроль-ная	1 опыт-ная	2 опыт-ная
Количество голов	31	30	39
Средняя живая масса 1 бройлера, кг на начало опыта	0,6	0,6	0,6
к забою	1,3	1,47	1,4
Средний вес 1 тушки, кг	0,85	0,97	0,92
Выход мяса, %	65,4	66	65,7
Среднесуточный прирост, г	58	72	66
Расход корма, кг	65	60	64,8
Конверсия корма	2,47	2,0	1,8

в организме птицы. Такой способ поддержания уровня энергии является крайне затратным и нестабильным. Есть и другая отрицательная составляющая: дефицит энергии не позволяет длительное время поддерживать на высоком уровне показатели продуктивности, например яйценоскость. Представленные нами результаты показывают не только возможность выращивания птицы на рационе, не имеющем свободные экзогенные аминокислоты (лизин, метионин, треонин), но и несомненные преимущества такого подхода при создании управляемых энергетических «сбросов». Это оказалось возможным при вводе в рацион целого ряда субстанций в виде регуляторного комплекса Байпас. Эти вещества, являясь естественными метаболитами живого организма и вводимые в установленных экспериментальным путем концентрациях, организуют активный синтез макроэргов (АТФ, креатин), используемых на различные цели в организме птицы, в том числе и на «сброс» энергии при ее избытке. Важно, что при этом образуемый дефицит энергии быстро возобновляется, возникает возможность управления интенсивностью окисления субстрата и применения коэффициента конверсии корма в качестве критерия правильности выбранной дозировки комплекса Байпас. Помимо снижения себестоимости рациона, наиболее значимым фактором является улучшение обмена веществ и продуктивности в мясном и яичном птицеводстве. ■



**Европейская федерация** производителей комбикормов (FEFAC) вместе с коллегами из США (AFIA), Канады (ANAC) и Международной федерации производителей комбикормов (IFIF) запустила проект — Международный институт оценки жизненного

цикла (GFLI) для создания общедоступной и прозрачной базы данных по жизненному циклу (LCA) кормовых компонентов. Это позволит на глобальном уровне провести оценку и анализ всех методик расчета экологического ущерба от производства

комбикормов. Институт будет сотрудничать с Международной и сельскохозяйственной организацией ООН и другими организациями в целях ответственности всем методологическим требованиям в своей деятельности.