



CreAMINO®: Влияние CreAMINO® на параметры продуктивности родительского стада бройлеров и на их потомство

Выводы

- Добавление CreAMINO® значительно улучшало выводимость и общую фертильность яиц у родительского стада бройлеров, а также продуктивность их потомства
- Основываясь на результатах данного исследования, добавление 0,08% CreAMINO® оптимизировало репродуктивные характеристики родительского стада бройлеров, а также уровень конверсии корма у их потомства

Введение и цель исследования

CreAMINO® представляет собой инновационную форму гуанидиноуксусной кислоты (ГУК) – производное от аминокислот вещество и естественный предшественник креатина. Креатин, известный в спортивном питании в форме креатин моногидрата, играет жизненно важную роль в процессе энергетического обмена, особенно в мышечных клетках.

Креатин синтезируется в печени из гуанидиноуксусной кислоты (ГУК), которая в свою очередь синтезируется в почках из глицина и аргинина. Креатин может классифицироваться как условно незаменимое питательное вещество, потому что потребность в нем у быстро растущих животных не может полностью компенсироваться за счет нового синтеза.

Племенные птицы (родители и прародители бройлеров) обычно получают растительные рационы, свободные от присутствия креатина, так как растения его не содержат. Однако креатин необходим животным, например, для обеспечения переноса энергии в мышечные клетки, и поэтому потребность в креатине должна покрываться за счет эндогенного (*de novo*) синтеза. В отношении развития эмбриона ясно, что он полностью зависит от питательных веществ, присутствующих в яйце (Araujo et al., 1970). Яйца содержат достаточно низкие уровни креатина (Ramirez et al., 1970 и Murakami et al., 2013), но во время инкубации синтез креатина постоянно увеличивается, на что указывает увеличение активности ключевого фермента аргининглицин-амидинотрансферазы. Это приводит к увеличению содержания креатина во всем эмбрионе, и после 6 дней инкубации в эмбрионе уже можно обнаружить креатин (Ramirez et al., 1970). Осуществление *de novo* синтеза креатина

требует наличия аргинина, глицина и энергии. Таким образом, возникает вопрос, будет ли добавление источника креатина в корм племенной птицы оказывать влияние на параметры продуктивности родителей, эмбрионов и потомства, если оно может способствовать обмену веществ и улучшать перенос энергии в клетках и способность к ее буферизации.

Креатин и его фосфорилированная форма, фосфокреатин, играют важную роль в хранении, буферизации и транспортировании энергии в клетке. Во всех живых клетках универсальной энергетической «валютой» служит аденозинтрифосфат (АТФ). Фосфокреатин служит динамическим накопителем высокоэнергетического фосфата. Он выполняет буферизацию отношения АТФ/АДФ в клетке от быстрых отклонений, которые были бы вредными для всех энергопотребляющих функций клетки. Эмбрион птенца полностью зависит от синтеза АТФ в отношении поддержки энергозатратного роста и всего процесса выведения (Molenaar, 2010).

CreAMINO® значительно улучшает продуктивность бройлеров. Однако существует недостаток информации о влиянии CreAMINO® на параметры продуктивности родительского стада и на их потомство. Цель настоящего исследования, выполненного в Университете Сан-Паулу (Бразилия) Арайо (Araujo) и др., заключалась в изучении влияния CreAMINO® на репродуктивные характеристики родительского стада бройлеров и продуктивность их потомства.

Материал и методы исследования

Племенное исследование

120 курочек родительского стада бройлеров (Кобб-500) было использовано в 10-недельном экспериментальном периоде в возрасте от 50 и 60 недель. Птицы были распределены согласно плану полной рандомизации по 5 видам рационов с различными уровнями добавления CreAMINO® (0,00%, 0,04%, 0,08%, 0,12% и 0,16%), с 6 повторениями каждого рациона и присутствием 4 племенных бройлеров в каждой секции. В течение всего экспериментального периода птиц кормили базовым рационом на основе кукурузы и соевого шрота,

составленным в соответствии с рекомендациями из работы Rostagno et al. (2011). CreAMINO® добавляли в базовый рацион (Таблица 1) вместо нейтрального наполнителя. Различные уровни CreAMINO® показаны в Таблице 2. Корм в форме смеси приготавливали, придерживаясь дозировок в граммах/сутки согласно рекомендациям Руководства по управлению содержанием родительского стада бройлеров Кобб (Cobb Breeder Management Guide). На 60-й неделе куриц дважды искусственно осеменяли, и снесенные ими яйца собирали в течение 10-дневного периода. Второе осеменение происходило через 4 дня после первого осеменения. Сперму собирали у петухов (которые не получали CreAMINO®) с использованием способа абдоминального массажа. После сбора семени была определена концентрация сперматозоидов для обеспечения осеменения всех кур одинаковым количеством и объемом спермы. Количество яиц, помещенных в инкубатор в соответствии с различными рационами: 125 (T1), 121 (T2), 128 (T3), 128 (T4) и 121 (T5).

Была выполнена оценка яйценоскости, фертильности, выводимости яиц и смертности эмбрионов. Данные подверглись анализу с использованием процедурной формы GLM программного обеспечения SAS (2009), а сравнение существенных отличий между рационами было выполнено с помощью теста Тьюки. Секции считались повторениями.

Таблица 1. Состав базового рациона для родительского стада бройлеров

Ингредиенты	%
Кукуруза	51,55
Пшеница	6,00
Соевый шрот (44 %)	26,19
Соевое масло	5,07
Известняк	8,07
Дикальцийфосфат	1,53
Соль	0,38
L-лизин HCl	0,04
DL-метионин	0,22
L-треонин	0,05
Витаминно/минеральный ¹ премикс	0,40
Нейтральный наполнитель	0,50
Итого	100,00
Расчетное содержание питательных веществ	
Обменная энергия (ОЭ), ккал/кг	2900
Сырой протеин, %	15,50
Кальций, %	3,50
Усваиваемый фосфор, %	0,42
Метионин+цистин, %	0,60
Лизин, %	0,80

¹ Состав рациона на кг: витамин А (витамин А ацетат) 11731 IU (международных единиц); витамин D₃ (колекальциферол) 3344 IU (международных единиц); витамин Е (неспециализированный источник) 15 IU (международных единиц); витамин К₃ (менадион), 1,4 мг; В₁₂, 16,7 мкг; холин, 576 мг; витамин В₂ (рибофлавин), 7,6 мг; витамин РР (ниацин), 50 мг; витамин Н (D-биотин), 0,09 мг; витамин В₆ (пиридоксин), 1,4 мг; этосихин, 42,6 мг; Mn, 83 мг; Zn, 75 мг; Fe, 42,6 мг; Cu, 10,6 мг; I, 1,5 мг

Исследование на потомстве

Было использовано 360 суточных петушков бройлеров, происходящих от родительского стада бройлеров, которых кормили рационами с различными уровнями CreAMINO®. Они были распределены согласно плану полной рандомизации по 5 видам рационов с 6 повторениями по 12 голов птиц в каждом секторе. Рационы для потомства (Таблица 3) на основе кукурузы и соевого шрота скармливались без добавления

Таблица 2. Расчетные и полученные по результатам анализа уровни добавления CreAMINO®

CreAMINO®		
Рацион	Расчетные уровни	Уровни по результатам анализа
T1	0,00 %	0,00 %
T2	0,04 %	0,039 %
T3	0,08 %	0,083 %
T4	0,12 %	0,115 %

Таблица 3. Экспериментальные рационы для кормления потомства

	Фаза		
	Дни 1 - 21	Дни 22 - 34	Дни 35 - 42
Кукуруза	58,20	62,55	66,82
Соевый шрот (44 %)	35,58	30,55	26,60
Дикальцийфосфат	1,76	1,31	1,11
Соевое масло	2,00	3,26	3,19
Известняк	0,81	0,83	0,73
Соль	0,45	0,40	0,40
Витаминно/минеральный премикс ¹	0,40	0,40	0,40
DL-метионин	0,34	0,29	0,26
L-лизин-HCl	0,33	0,30	0,32
L-треонин	0,12	0,10	0,10
Нейтральный наполнитель	0,01	0,01	0,01
Энергия и содержание питательных веществ			
Обменная энергия (ОЭ), ккал/кг	3005	3150	3200
Сырой протеин, %	21,80	19,80	18,40
Кальций, %	0,88	0,76	0,66
Усваиваемый фосфор, %	0,44	0,35	0,31
Натрий, %	0,22	0,20	0,20
Метионин + цистин, %	0,92	0,83	0,77
Лизин, %	1,27	1,13	1,06
Треонин, %	0,83	0,74	0,69
Валин, %	0,88	0,80	0,74

¹ Состав рациона на кг: витамин А, 8,820 kIU (тысяч международных единиц); витамин D, 3,528 kIU (тысяч международных единиц); витамин Е, 13230 IU (международных единиц); витамин К₃ (менадион), 1,166 мг; В₁₂, 11 мг; витамин В₆ (фолиевая кислота), 441 мг; холин, 835 мг; витамин В₃ (D-пантотеновая кислота), 14,112 мг; витамин В₂ (рибофлавин), 4,410 мг; витамин РР (ниацин), 70,560 мг; витамин В₁ (тиамин), 2,205 мг; витамин Н (D-биотин), 66 мг; витамин В₅ (пиридоксин), 1,600 мг; Mn, 68 г; Zn, 68 г; Fe, 48 г; медь, 6 г; I, 0,6 г; Se, 0,24 г, монезин натрия, 9 г.

Таблица 4. Влияние CreAMINO® на яйценоскость, смертность, фертильность и выводимость у племенных бройлеров

Параметры	CreAMINO®					SEM	P
	0,0	0,04	0,08	0,12	0,16		
Яйценоскость, %	52,12	50,42	53,18	53,44	50,50	5,99	0,604
Эмбриональная смертность							
Начальная, %	4,29	6,11	4,40	2,38	3,17	8,16	0,514
Промежуточная, %	3,20	3,43	2,99	1,12	2,08	3,15	0,399
Конечная, %	3,00	3,27	3,03	3,17	5,66	5,89	0,591
С наклёвом, %	1,39	4,98	1,21	3,03	3,17	3,74	0,121
От загрязнения, %	2,73	1,67	1,12	2,78	2,64	7,26	0,222
Фертильность, %	80,27 ^b	85,15 ^{ab}	96,51 ^a	96,43 ^a	81,76 ^b	12,09	0,063
Выводимость, %	65,66 ^b	65,59 ^b	83,76 ^a	83,95 ^a	65,04 ^b	17,88	0,014

^{a,b} Значения внутри колонки с различными обозначениями в соответствии с тестом Тьюки значительно отличаются (P < 0,05)

SEM - Суммарная стандартная ошибка среднего значения

CreAMINO® и были составлены в соответствии с рекомендациями из работы Rostagno et al. (2011).

Корм (в форме смеси) и питьевая вода предоставлялись без ограничения. Условия окружающей среды во время проведения эксперимента были подходящими для птиц и соответствовали рекомендациям по птицеводству.

Для всего экспериментального периода (дни 1-42) были вычислены привес, потребление корма и уровень конверсии корма. В конце экспериментального периода были выбраны по 3 головы птицы в каждом секторе со средней для сектора массой с целью измерения выхода тушки, выход грудных мышц и окорочкового мяса.

Результаты и их обсуждение

Продуктивность родительского стада бройлеров

Влияние рационов на яйценоскость и эмбриональную смертность отсутствовало. Однако с увеличением добавления CreAMINO наблюдалось существенное улучшение фертильности (P<0,07) и выводимости (P<0,05) (Таблица 4). Оптимизация фертильности и выводимости произошла при добавлении 0,08% CreAMINO.

Увеличение уровня CreAMINO® в рационе приводило к появлению значительного линейного увеличения (P<0,05) содержания ГУК, креатина и креатинина в яйцах (Murakami et al., 2013). Это ясно свидетельствует об успешном поглощении ГУК перепелками и о существовании переноса ГУК в яйцо. ГУК используется для синтеза креатина, на что указывает увеличение уровней креатина в яйцах. В работе Murakami et al. (2013) далее сообщается о том, что добавление CreAMINO значительно (P<0,05) улучшает выводимость и фертильность, что хорошо согласуется с настоящим исследованием. Даже при том, что в настоящем исследовании не определялась концентрация креатина в яйцах, можно считать, что добавление CreAMINO® увеличивает содержание креатина в яйцах, а использование этого питательного вещества эмбрионами также улучшает выводимость яиц и в настоящем исследовании.

В соответствии с работой Molennar (2010), эмбрионы птицы полностью зависят от синтеза АТФ для обеспечения своей потребности в энергии во время роста и процесса выведения.

CreAMINO®, как предшественник креатина, при введении в рацион увеличивает содержание креатина в яйце, внося вклад в обеспечение доступности к АТФ для удовлетворения потребностей энергетического обмена эмбриона, и в результате этого CreAMINO® улучшает показатель выводимости из яиц.

В работе Ramirez et al (1970) показано, что развитие зародыша цыпленка в инкубационный период требует наличия креатина. Авторы обнаружили, что низкая концентрация креатина в яйце указывает на то, что содержание аргинина и глицина в яйце и активность фермента аргининглицин-амидинотрансферазы могут быть важными для осуществления синтеза креатина в организме эмбриона цыпленка, нацеленном на его развитие в течение процесса выведения. Этот результат предполагает, что эмбрион может иметь большую потребность в ферментах для синтеза в яйце креатина в присутствии аргинина и глицина.

Улучшение фертильности с увеличением добавки может быть связано с тем фактом, что креатин используется сперматозоидами. Креатин улучшает подвижность жгутика, и поэтому происходит улучшение процесса получения доступа к зрелой яйцеклетке (Lee et al., 1988 и Carneiro, 2011). Племенная птица в птицеводческой производственной цепочке обычно обладает высокой совокупной стоимостью. Причем любой фактор, который может увеличивать количество полученных цыплят бройлеров, несомненно, ведет к повышению рентабельности данного сектора производства. Увеличение количества цыплят бройлеров в данной отрасли рассматривается как цель. Поэтому внедрение новых кормовых технологий, например, введение CreAMINO® в корм родительского стада, должно очень заинтересовать данный производственный сектор.

В соответствии с работой Araujo et al. (2010), было выполнено несколько исследований с целью обнаружения тех питательных веществ, которые способствовали бы лучшему продуцированию яиц, а также улучшению выводимости из яиц. Хорошо известно, что развитие эмбрионов зависит от находящихся в яйцах питательных веществ. Однако результат настоящего исследования показывает, что CreAMINO®, предшественник креатина, может классифицироваться как условно незаменимое питательное вещество для родительского стада бройлеров, которых обычно кормят растительными рационами, свободными от присутствия источника креатина.

Таблиця 5. Продуктивність потомства в візасті 1 - 42 дней

CreAMINO®	Начальна жива маса, г	Кінцева жива маса, г	Привес, г	Потреба-лення корма, г	Уровень конверсії корма, г/г
0,00 %	49	2915	2,866	4,615	1,61 ^b
0,04 %	49	2838	2,790	4,194	1,51 ^{ab}
0,08 %	48	2863	2,816	4,052	1,44 ^a
0,12 %	48	2828	2,780	4,102	1,48 ^a
0,16 %	50	2998	2,949	4,724	1,61 ^b
SEM	3	254	247	856	0,12
p	0,147	0,224	0,351	0,533	0,038

^{a,b} Значення всередині колонки з різними позначеннями в відповідності з тестом Тьюкі значимо відрізняються ($P < 0,05$)
SEM - Сумарна стандартна помилка середнього значення

Таблиця 6. Характеристики тушек потомства в візасті 42 днів

CreAMINO®	Тушка, г	Выход мяса грудки, г	Выход окорочкового мяса, г
0,00 %	2128	642	621
0,04 %	2074	672	621
0,08 %	2270	721	668
0,12 %	2105	640	634
0,16 %	2245	694	684
SEM	206	65	77
p	0,279	0,182	0,440

SEM - Сумарна стандартна помилка середнього значення

Продуктивність і характеристики тушек потомства

Всему потомству, отриманого від батьківського стада бройлерів, яких годували раціонами з різними рівнями CreAMINO®, впродовж всього дослідження давали ті самі раціони, але без додавання CreAMINO®.


Тем не менше, додавання CreAMINO® впродовж до рівня 0,08% в батьківський кормовий раціон значимо ($P < 0,05$) покращило рівень конверсії корма у потомства (Таблиця 5). Такий результат можна пояснити отриманими Murakami et al. (2013) даними, згідно яких додавання CreAMINO® збільшує вміст креатину в яйцях племінних перепелів м'ясного типу, а також вміст креатину в м'язах грудки новонародженого потомства. Крім того, тут згадується процес злиття міобластів, дуже важливий для формування м'язів, постнатального росту, а також відновлення м'язів після травм. В роботі O'Connor et al. (2008) показано, що прийом креатину залежачим від креатинкінази (КК) покращує злиття клітин, і передбачається, що відновлення

потребуючих АТФ реакцій здійснюється через систему фосфокреатин (ФКр)/КК.

В цій роботі також передбачається виконання ФКр ролі високоенергетичного фосфатного буфера при злитті різних типів клітин, включаючи м'язові і сперматозоїдні/яйцеклітинні. В завершенні даної роботи показано, що в присутності збільшувачогося кількості ФКр покращується розвиток м'язів. Таким чином, можна висловити гіпотезу про те, що в нинішньому дослідженні збільшення рівня креатину в яйці може покращити міогенезис ембріона, що призводить до збільшення кількості м'язових клітин в день виведення цыпленка. Це може частково пояснювати збільшення УКК у потомства, так як у нього може бути більше можливостей для росту м'язів.

Якщо розглянути відношення м'язової маси (виходу грудних м'язів і окорочкового м'яса) до маси тушки (Таблиця 6), то воно збільшується з збільшенням додавання CreAMINO® (59,4; 62,4; 61,2; 60,5 і 61,4 %), що підтримує вищезгадані припущення.

Між раціонами відсутні різниці в споживанні корму і привесі (Таблиця 5).

Також не було встановлено значущих різниць в характеристиках тушек (Таблиця 6). 

Источник

L. F. Araujo, R. J. B. Rodrigues, C. S. S. Araujo, Rademacher, H. S. Rostagno (2013): *European Symposium on Poultry Nutrition, Potsdam, Germany and Internal Report of Evonik Industries, Brazil.*

Литература

1. ARAÚJO, L. F., M. T. KIDD, C. S. S. ARAÚJO, L. C. G. S. BARBOSA (2010): *Impacto da nutrição de matrizes pesadas sobre o desenvolvimento da progênie. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, CBNA, Campinas, Anais, p. 24 – 33.*
2. CARNEIRO, T. C. (2011): *Influência da idade na interação espermatozoidevo e na morfologia dos órgãos genitais em reprodutoras de codornas japonesas. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá, Paraná, 63 p.*
3. LEE, H.J., W.S. FILLERS, M.R. IVEGAR (1988): *Phosphocreatine an intracellular high-energy compound, is found in the extracellular fluid of the seminal vesicles in mice and rats. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, v. 85, p. 7265 – 7269.*
4. MOLENNAR, R. *Perinatal development and nutrient utilization in chickens – Effects of incubation conditions. Ph. D. Thesis, Wageningen University, Netherlands, 2010, 165 p.*
5. MURAKAMI, A. E., R., J. B. RODRIGUEIRO, T. C. SANTOS, I. C. OSPINA, M. RADEMACHER (2013): *Ácido guanidinoacético sobre os índices reprodutivos das aves domésticas utilizando matrizes de codornas para corte como modelo animal. 35 p. Informe Evonik Degussa Brazil.*
6. O'CONNOR, R. S., C. M. STEEDS, R. W. WISEMAN, G. K. PAVLATH (2008): *Phosphocreatine as an energy source for actin cytoskeletal rearrangements during myoblast fusion. J. Physiol. 586, 12, pp. 2841-2853.*



ООО «Эвоник Украина»
01001, г. Киев, ул. Эспланадная, д. 32-в
тел.: +380 44 451 83 18, +380 44 451 83 19