

И.Ф. ГОРЛОВ¹, З.Б. КОМАРОВА¹, Д.Н. НОЖНИК¹, Т.В. БЕРКО²

ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ОСНОВЕ L-АСПАРАГИНОВОЙ АМИНОКИСЛОТЫ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ*

¹ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции»

²ГК «МегаМикс»

В статье научно обоснована и экспериментально подтверждена высокая эффективность применения в рационах цыплят-бройлеров микроэлементного комплекса (ОМЭК) на основе L-аспарагиновой аминокислоты, содержащей в своём составе железо, цинк, медь и марганец в органической форме на продуктивность, потребление, переваримость и использование цыплятами-бройлерами питательных веществ рационов. Введение в рацион цыплят-бройлеров L-аспарагинатов микроэлементов (ОМЭК) способствовало значительному повышению переваримости основных питательных веществ кормов. Выявлено влияние микроэлементного комплекса на содержание микроэлементов в костях, грудных мышцах и помёте. Использование в кормлении цыплят-бройлеров L-аспарагинатов марганца, железа, меди и цинка, благодаря высокой биодоступности, позволяет снизить содержание микроэлементов в премиксе от принятых гарантированных норм в расчёте на активное вещество и обеспечивает необходимое депонирование микроэлементов в костяке бройлеров. Доказана эффективность использования в кормлении цыплят-бройлеров органических минералов, так как с их помощью можно улучшить усвоение цинка, меди, железа и марганца, более точно нормировать эти микроэлементы и поддерживать здоровье животных, их продуктивные и воспроизводительные качества. Кроме того, органические минералы позволяют существенно снизить загрязнение окружающей среды благодаря снижению их концентрации в помёте.

Ключевые слова: птицеводство, органические микроэлементы, кормление, переваримость и использование питательных веществ рационов, мясная продуктивность, цыплята-бройлеры, загрязнение окружающей среды.

I.F. GORLOV¹, Z.B. KOMAROVA¹, D.N. NOZHNIK¹, T.V. BERKO²

ASPARTATE-COMPLEXED MINERALS BASED ON L-ASPARTIC AMINO ACID IN FEEDING BROILER CHICKENS

¹ The Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk
Production

²Group of Companies (GC) «Megamix»

The article scientifically proves and experimentally confirms high efficiency of a micro element complex (OMEC) on the basis of L-aspartic amino acid containing iron, zinc, copper, and manganese in organic form in Cobb500 broiler chickens diet and its impact on productivity, consumption, digestibility, and utilization of diet nutrients by broiler chickens. Nutritional intervention with L-aspartates of the trace minerals (OMEC) to the Cobb500 broiler chickens

* Работа выполнена в рамках Гранта Президента РФ № НШ-2602.2014.4.

diet contributed to a significant increase of the digestibility of essential nutrients in the feed. The effect of the micronutrient complex on the trace mineral content in bones, pectorals, and droppings has been found out. The use of manganese, iron, copper, and zinc L-aspartates in feeding Cobb500 broiler chickens allows to reduce this micronutrients content in the premix due to its high bioavailability and provides the necessary deposition of the trace elements in the backbone of broilers. The efficiency of organic minerals in feeding Cobb500 broiler chickens has been proved, since they improve the assimilation of zinc, copper, iron, and manganese, normalize these trace elements more accurately, and maintain the health of animals, their productive and reproductive qualities. Furthermore, organic minerals can significantly reduce the environmental pollution due to the decrease of their concentration in the droppings.

Key words: poultry, organic microelements, feeding, digestibility and utilization of nutrients of diets, meat productivity, broiler chickens, environmental pollution.

Введение. Известно, что органические микроэлементы, входящие в состав комплексов, улучшают целостность костей, снижают деформацию скелета, повышают качество скорлупы яиц, обеспечивают лучшую устойчивость иммунитета и повышают выход мяса при более низкой необходимости ввода, что положительно сказывается на снижении выделения микроэлементов с помётом в окружающую среду [1, 2, 3, 4].

Сегодня всё чаще можно услышать мнение о том, что введение минеральных веществ в корм птицы нужно ограничить для того, чтобы уменьшить загрязнение почвы из-за внесения с помётом дополнительных микроэлементов. В странах ЕС в 2003 году были приняты законодательные акты по максимально допустимым концентрациям меди, железа, цинка, кобальта и марганца в помёте. Таким образом, традиционные подходы к минеральному питанию сельскохозяйственных животных и птицы нуждаются в существенном пересмотре. Органические микроэлементы – естественное решение этой проблемы, и сегодня ему нет альтернативы [5, 6].

Загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами и их соединениями во всем мире признается одной из важных проблем экологии и охраны здоровья населения. Главная опасность действия металлов на организм человека заключается не в явном отравлении, а в том, что они способны постепенно концентрироваться в пищевой цепи [7].

Биологическая роль жизненно необходимых микроэлементов сейчас хорошо известна и не вызывает сомнения. Несмотря на то, что все органические микроэлементы направлены на повышение биодоступности минералов, их эффективность разная [6].

Цель работы:

- изучить минеральную биодоступность органических микроэлементов премиксов, содержащих в своём составе L-аспарагинаты микроэлементов цинка, марганца, железа, меди в рационах цыплят-бройлеров;

- установить их степень влияния на потребление, переваримость и

использование питательных веществ кормов цыплятами-бройлерами;

- выявить влияние микроэлементных комплексов на содержание микроэлементов в костях, мышцах и помете цыплят;
- исследовать содержание тяжёлых металлов в мышцах и помёте цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. В течение последних лет ученые Саратовской биотехнологической корпорации разработали высокотехнологический процесс производства природной L-аспарагиновой аминокислоты и на её основе создан препарат Аспаркам-L, применяемый в медицинской практике, а также микроэлементный комплекс жизненно важных металлов, предназначенный для обогащения рационов сельскохозяйственных животных и птиц. При комплексной сравнительной оценке эффективность и безопасность аспаркама-L сопоставима с панангином и КМА, а по динамике улучшения клинического статуса и профилактике развития рецидива острого инфаркта превосходит препараты сравнения. Кормовая добавка ОМЭК – является источником биодоступного марганца, меди, железа и цинка.

В условиях ЗАО фирмы «Агрокомплекс» Краснодарского края проведены испытания ОМЭК при выращивании цыплят-бройлеров. Для опыта было сформировано 3 группы цыплят суточного возраста. Цыплята контрольной группы в составе рациона получали традиционный комплекс минеральных солей, I опытной группы – в составе ОР органические микроэлементные комплексы меди, цинка, железа и марганца на основе L-аспарагиновой аминокислоты в количестве 5 % от принятых гарантированных норм в расчёте на активное вещество, II опытной – L-аспарагинаты в количестве 10 % от принятых гарантированных норм в расчёте на активное вещество.

Лабораторные исследования проводились в лаборатории ГК «МегаМикс», сертифицированной по международному стандарту качества ИСО 9001, а также в комплексной лаборатории ЗАО фирмы «Агрокомплекс». Содержание микроэлементов и тяжёлых металлов определяли методом инверсионной вольтампериметрии (ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно-адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).

Результаты эксперимента и их обсуждение. В результате исследования было установлено, что живая масса цыплят-бройлеров в опытных группах к концу выращивания превышала контроль на 4,8 и 7,4 %, среднесуточный прирост – на 4,9 и 7,6 %, соответственно конверсия корма увеличилась на 4,0 и 5,3 % (таблица 1).

Эффективность применения в рационах животных новых кормовых добавок связана с переваримостью и использованием питательных веществ рационов организмом птицы [8, 9].

Таблица 1 – Динамика живой массы, г

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса, г:			
сутки	40,0 ± 0,13	40,2 ± 0,09	40,1 ± 0,11
7 дней	159,3 ± 1,51	163,7 ± 1,67	169,9 ± 1,71
21 день	725,5 ± 4,15	749,1 ± 3,89	767,8 ± 3,15
28 дней	1230,4 ± 3,18	1298,5 ± 4,13	1364,2 ± 2,95
39 дней	2085,8 ± 5,12	2185,3 ± 2,18**	2240,7 ± 4,18***
Среднесуточный прирост, г	52,4 ± 0,14	55,0 ± 0,17**	56,4 ± 0,15***

Коэффициент переваримости органического вещества в опытных группах повысился по сравнению с контролем на 3,00 (P<0,01) и 6,99% (P<0,001), сырого протеина – на 1,26 (P<0,05) и 3,09 % (P<0,01), сырого жира – на 0,52 и 1,80 % (P<0,05), сырой клетчатки – на 4,88 (P<0,001) и 10,57 % (P<0,001), БЭВ – на 0,67 и 1,56 % (P<0,05).

Введение в рацион цыплят-бройлеров L-аспарагинатов микроэлементов (ОМЭК) способствовало значительному повышению переваримости основных питательных веществ кормов.

Следует отметить, что переваримость клетчатки птицей достаточно низкая, однако в нашем опыте использование новых кормовых добавок в кормлении цыплят-бройлеров положительно повлияло на переваримость клетчатки. Так, в I опытной группе переваримость клетчатки составила 12,9 % (P<0,001), во II опытной – 13,6 (P<0,001), что выше контроля на 4,88 и 10,57 %.

В результате исследований установлено положительное влияние новых добавок на процессы переваривания протеина кормов.

Баланс азота в организме цыплят-бройлеров всех подопытных групп был положительным, и его усвоение находилось на сравнительно высоком уровне (таблица 2).

Более высокое потребление азота наблюдалось у цыплят I и II опытных групп – на 0,12 и 0,16 г, или 2,84 и 3,79 % по сравнению с контролем. Потери азота в составе непереваримых питательных веществ оказались ниже в опытных группах. Так, у цыплят I опытной группы выделение азота с пометом составило 2,37 г (54,61 от принятого), II опытной – 2,35 г (53,65 % от принятого), а в контрольной – 2,38 (56,39 % от принятого). И как следствие этого – наибольшее количество от принятого азота переваривалось цыплятами-бройлерами опытных групп. Птица I опытной группы переваривала азота больше на 0,13 г (7,06 %; P<0,001), II опытной – на 0,19 г (10,33 %; P<0,001) относительно контроля. Коэффициент использования азота от перева-

ренного был выше у цыплят-бройлеров опытной группы на 3,89 и 5,95%.

Таблица 2 – Баланс азота в организме цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контроль-ная	I опытная	II опытная
Принято азота с кормом, г	4,22	4,34	4,38
Выделено с пометом, г	2,38	2,33	2,30
в т.ч. с калом, г	0,69	0,62	0,58
Усвоено, г	1,84	1,97***	2,03***
%	43,7	45,4	46,3

В жизнедеятельности организма минеральные вещества выполняют важные и разнообразные функции. Они входят в состав органов и тканей и оказывают значительное влияние на энергетический, белковый и липидный обмены, а также синтез в организме витаминов, ферментов, гормонов.

В связи с этим нами был изучен обмен кальция, фосфора и магния в организме цыплят-бройлеров (таблица 3).

Таблица 3 – Баланс кальция, фосфора и магния в организме цыплят

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
1	2	3	4
Кальций			
Принято с кормом, г	1,370±0,02	1,410±0,01	1,430±0,01
Выделено с пометом, г	0,637±0,01	0,647±0,02	0,637±0,02
Усвоено, г	0,733±0,03	0,763±0,02**	0,793±0,03***
%	53,50	54,11	55,45
Фосфор			
Принято с кормом, г	1,06±0,02	1,08±0,02	1,10±0,02
Выделено с пометом, г	0,613±0,01	0,618±0,01	0,613±0,02
Усвоено, г	0,447±0,02	0,462±0,01*	0,487±0,01**
%	42,17	42,78	44,27
Магний			
Принято с кормом, г	0,348±0,02	0,357±0,02	0,361±0,01

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Выделено с по- мётом, г	0,306±0,01	0,305±0,01	0,303±0,01
Усвоено, г	0,042±0,02	0,052±0,01***	0,058±0,01***
%	12,07	14,57	16,01

В процессе исследований установлено, что баланс кальция, фосфора и магния в организме подопытных цыплят-бройлеров был положительным. При этом использование кальция от принятого с кормом было выше у цыплят опытной группы на 4,09 (P<0,01) и 8,18 % (P<0,001), фосфора – на 3,3 (P<0,05) и 8,95 % (P<0,01), магния – на 23,81 (P<0,001) и 38,09 % (P<0,001) относительно контроля.

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп изучаемых добавок положительно повлияло как на белковый, так и минеральный обмен.

Установлено, что использование L-аспарагинатов микроэлементов в рационах цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на их депонирование в костях (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав бедренных костей цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сырая зола, %	49,12±1,12	50,21±1,63	50,64±1,19*
Кальций, %	16,77±0,83	16,89±0,77	16,91±0,96
Фосфор, %	7,99±0,23	8,07±0,27	8,14±0,33
Марганец, мг%	0,340±0,07	0,375±0,05**	0,381±0,06***
Железо, мг%	19,90±0,77	24,82±0,84***	29,64±1,01***
Медь, мг%	0,131±0,04	0,137±0,03*	0,149±0,05**
Цинк, мг%	18,98±0,91	21,69±0,69***	22,15±0,79***

Содержание макро- и микроэлементов в бедренных костях цыплят-бройлеров подопытных групп находилось в пределах физиологической нормы. Однако уровень марганца в кости цыплят I опытной группы превышал контроль на 10,29 (P<0,01), II опытной – на 12,06 % (P<0,001), железа – на 24,72 (P<0,001) и 48,94 % (P<0,001), меди – на 4,58 (P<0,05) и 13,74 % (P<0,01), цинка – на 14,28 (P<0,001) и 16,70 % (P<0,001) соответственно группам.

Использование в кормлении цыплят бройлеров L-аспарагинатов марганца, железа, меди и цинка, благодаря высокой биодоступности, позволяет снизить содержание микроэлементов в премиксе от принятых гарантированных норм в расчёте на активное вещество и обеспе-

чивает необходимое депонирование микроэлементов в костях бройлеров.

За счёт лучшей усвояемости органических микроэлементов на основе L-аспарагиновой аминокислоты в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп содержание цинка, железа, марганца и меди оказалось выше контроля – на 19,24 (P<0,001) и 23,85 % (P<0,001), 3,63 (P<0,05) и 35,44 % (P<0,001), 25,57 (P<0,001) и 42,46 % (P<0,001), 30,11 (P<0,001) и 54,83 % (P<0,001).

Также установлено, что содержание тяжёлых металлов в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп снизилось: свинца – на 26,67 (P<0,001) и 46,15 % (P<0,001), кадмия – на 40,00 (P<0,001) и 68,96 % (P<0,001), ртути – на 41,66 (P<0,001) и 88,89 % (P<0,001) по отношению к контролю. Мышьяк отсутствовал в грудных мышцах, как в контрольной, так и в опытных группах (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание тяжёлых металлов в грудных мышцах, мг/кг

Показатели	Группы		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Свинец	0,19±0,03	0,15±0,02***	0,13±0,03***
Кадмий	0,049±0,01	0,035±0,01***	0,021±0,01***
Ртуть	0,017±0,02	0,012±0,03***	0,009±0,03***

Значительно снизилось содержание микроэлементов в помёте. Так, содержание цинка в помёте цыплят I опытной группы по сравнению с контролем снизилось на 69,5 % (P<0,001), во II – на 281,8 % (P<0,001) (в 2,8 раза), железа – на 14,6 (P<0,001) и 23,3 % (P<0,001), марганца – на 32,5 (P<0,001) и 97,6 % (P<0,001), меди – на 21,4 (P<0,001) и 40,3 % (P<0,001) соответственно группам.

Наблюдалось также снижение тяжёлых металлов в помёте (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание тяжёлых металлов в помёте, мг/кг

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Свинец	3,31±0,08	3,19±0,09**	3,13±0,08***
Кадмий	1,55±0,07	1,27±0,07***	0,99±0,05***
Ртуть	0,053±0,03	0,051±0,03**	0,048±0,02***
Мышьяк	0,11±0,04	0,11±0,04	0,11±0,03***

Содержание свинца в помёте цыплят опытных групп по отношению к контролю снизилось на 3,76 (P<0,01) и 5,75 % (P<0,001), кадмия – на 22,05 (P<0,001) и 56,57 % (P<0,001), ртути – на 3,92 (P<0,01) и

10,42 % ($P < 0,001$). Содержание мышьяка в помёте цыплят опытных групп находилось на уровне контроля и составило 0,11 мг/кг.

В процессе исследований было установлено, что L-аспарагинаты микроэлементов (ОМЭК) в рационах цыплят-бройлеров способствовали значительному повышению переваримости основных питательных веществ кормов. Доказана возможность снизить содержание изучаемых микроэлементов в премиксе от принятых гарантированных норм в расчёте на активное вещество, более точно нормировать эти микроэлементы, сохраняя необходимое их депонирование в костяке и мышцах бройлеров благодаря высокой биодоступности минеральных комплексов [10-12].

Заключение. Таким образом, в кормлении цыплят-бройлеров эффективнее использовать органические минералы, так как с их помощью можно улучшить усвоение цинка, меди, железа и марганца, более точно нормировать эти микроэлементы и поддерживать здоровье и продуктивность животных. Кроме того, органические минералы позволяют существенно снизить загрязнение окружающей среды благодаря снижению их концентрации в помёте.

Литература

1. Горлов, И. Ф. Методы повышения экологической безопасности продукции животноводства / И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, Е. Ю. Злобина // Вестник РАСХН. – 2013. - № 1. – С. 54-56.
2. L-аспарагинаты микроэлементов в комбикормах для кур-несушек / И. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2013. - № 10. – С. 7-9. – Авт. также : Андрианова Е., Комиссаров В., Калашникова И., Голубов И.
3. Егоров, И. А. Современные подходы к кормлению птицы / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2014. - № 4. – С. 11-16.
4. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю. А. Пономаренко [и др.]. – М., 2009. – 656 с. – Авт. также : Фисинин В.И., Егоров И.А., Пономаренко В.С.
5. Пономаренко, Ю. А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания : моногр. / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск, 2012. – 864 с.
6. Влияние магния хлорида и магния L-аспарагината на судорожный порог у крыс в условиях алиментарного дефицита магния / А. А. Спасов [и др.] // Биолетень экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144, № 8. – С. 181-183.
7. Ермаков, Д. В. Эффективность использования аспарагинатов в кормлении птицы / Д. В. Ермаков, А. П. Коробов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2012. - № 7. – С. 20-22.
8. Лысенко, М. Снижение тяжелых металлов в органах и тканях птицы / М. Лысенко // Птицеводство» №2, 2011., С. 27-28.
9. Фисинин, В. И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В. И. Фисинин. – М., 2009. – 148 с.
10. Влияние аспарагинатов на продуктивность молодняка свиней / Е. А. Ширялкин [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2013. - № 2. – С. 47-49.
11. Шредер, О. В. Токсическая оценка аспарагината цинка / О. В. Шредер // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2004. - № 4. – С. 102-103.

12. Comparative study of the antiarrhythmic activity of L-, D- and DL-stereoisomers of potassium magnesium aspartate / A. A. Spasov [et al.] // Eksperimental'naiia i klinickheskaia farmakologija. – 2007. – Vol. 70(1). – P. 17-21. – Also: Lezhitsa I.N., Zhuravleva N.V., Gurova N.A., Sinolitskii M.K., Voronin S.P.

(поступила 18.03.2015 г.)

УДК 636.2.084.413

В.К. ГУРИН¹, В.П. ЦАЙ¹, В.А. ЛЮНДЫШЕВ², Н.А. ШАРЕЙКО³,
О.Ф. ГАНУЩЕНКО³, С.И. ПЕНТИЛЮК⁴, В.Н. ПИЛЮК⁵

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ В ПРОДУКЦИЮ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БАРДЫ И МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКИ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»

³УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины»

⁴Херсонский государственный аграрный университет

⁵ОАО УКХ «Агрокомбинат «Мачулищи»

Установлено, что включение бычкам на откорме минерально-витаминной добавки в состав рационов, содержащих 30 % барды, 24 силоса, 10 соломы, 9 патоки, 27 % зернофуража, повышает содержание общего и белкового азота в содержимом рубца на 4,7-7,2 %, степень превращения питательных веществ и энергии корма в продукцию – на 9,6%, что позволяет увеличить среднесуточные приросты с 850 г до 927 г, или на 9 %.

Ключевые слова: энергия, рационы, барда, добавка, бычки, кровь, приросты.

V.K. GURIN¹, V.P. TSAI¹, V.A. LYUNDISHEV², N.A. SHAREYKO³,
O.F. GANUSCHENKO³, S.I. PENTILYUK⁴, V.N. PILYUK

TRANSFORMATION OF DIET ENERGY BY STEERS INTO PRODUCE WHEN FEEDING WITH BARDS AND MINERAL AND VITAMIN SUPPLEMENT

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
on Animal Husbandry»

²Belarusian State Agrarian Technical University

³Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

⁴Kherson State Agrarian University

⁵Agricultural Complex «Machulishchy»

It was determined that inclusion of mineral and vitamin supplement in diets fo steers at fat-