

Литература. 1. Экономические основы оценки пород крупного рогатого скота / И. И. Чинаров. - М. : «Колос», 1974. - 184 с. 2. Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы / Н. В. Сивкин, Н. И. Стрекозов, В. И. Чинаров // Молочная промышленность. – 2011. - № 6. - С. 62–64. 3. Оценка перспективности разведения шведской красной породы в России / Н. В. Сивкин, О. В. Баутина // Проблемы биологии продуктивных животных. - Боровск: ВНИИФБиП, 2011. - № 4. - С. 129-131. 4. Экономическая оценка адаптационных качеств импортного скота / В. И. Чинаров, Н. В. Сивкин, О. В. Баутина // Материалы международной научно-практической конференции ФГБОУ РАМЖ. - 2012. - Выпуск 18. - С.38-41. 5. Адаптационные качества скота симментальской, черно-пестрой, айрширской и красной шведской пород на комплексе промышленного типа / Н. В. Сивкин, В. И. Чинаров, Н. И. Стрекозов, С. И. Волков, О. Б. Неживова // Зоотехния. - 2012. - № 12. - С. 5-7. 6. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств Калужской области / Н. И. Стрекозов [и др.]. - Дубровицы, 2014. 7. Эволюция вновь формируемых стад черно-пестрой и симментальской пород / Н. В. Сивкин, В. И. Чинаров // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : материалы 10-й Всероссийской конференции-школы молодых ученых с международным участием. - Изд-во ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2015. - С. 137-145 8. Стратегические направления развития отрасли молочного скотоводства / Н. И. Стрекозов, В. И. Чинаров, А. В. Чинаров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. - № 4. - С.11-14.

Статья передана в печать 02.05.2016 г.

УДК 637.04/05:637.5'65

ВЛИЯНИЕ НУТРИЦЕВТИКОВ НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

*Яценко И.В., *Головко Н.П., **Забарная И.В.

*Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

**Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

В статье обосновано и экспериментально подтверждено влияние нутрицевтиков цитрата наномолибдена в концентрации 0,24 мг/дм³ и кормовой добавки «Пробикс» на аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров. Установлено, что нутрицевтики способствуют повышению биологической ценности мяса за счет увеличения содержания незаменимых аминокислот в грудных мышцах и мышцах бедра по сравнению с контрольными образцами.

The article grounded and experimentally confirmed the effect of nutraceutical citrate of nanomolibden which concentration is 0.24 mg/dm³ and food additive "Probiotics" to amino acid composition of meat of broiler chickens. It was found that nutraceutical causing increasing biological value of meat by increasing the content of essential amino acids in the pectoral muscles and hip muscles compared with control samples.

Ключевые слова: аминокислоты, цыплята-бройлеры, цитрат наномолибдена, комплексная кормовая добавка «Пробикс», биологическая ценность мяса.

Keywords: amino acids, broiler chickens, citrate of nanomolibden, food additive "Probiotics", biological value of meat.

Введение. Аминокислотный состав является важной характеристикой белков мяса, а также критерием его пищевой ценности [1]. Получение мясной продукции высокого качества – главная задача отрасли птицеводства. Сейчас в странах Евросоюза, а также в Украине введен запрет по применению кормовых антибиотиков и гормональных препаратов как стимуляторов роста животных, в том числе цыплят-бройлеров [1, 2]. Поэтому поиск безвредных нутрицевтиков для улучшения роста и развития цыплят-бройлеров, а также повышение показателей качества и обеспечения безопасности продуктов убоя птицы является актуальным вопросом.

Цель работы – определить влияние цитрата наномолибдена и кормовой добавки «Пробикс» на аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров во время их откорма.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 убойного возраста 42 суток. Для проведения эксперимента сформировали две опытные и одну контрольную группы по 5 цыплят в каждой группе. Для исследований использовали цитрат наномолибдена (ЦНМ), полученный методом Каплуненко-Косинова [3], который выпаивали с водопроводной водой в дозе 0,24 мг/дм³ воды 3 суток подряд с интервалом 3 суток до конца опыта. Цыплятам второй опытной группы к основному рациону добавляли кормовую добавку «Пробикс». Добавку вносили в корм из расчета 600 г/т корма с 5 по 27 сутки и 300 г/т – с 28 по 42 сутки. Цыплята контрольной группы получали только основной рацион.

Содержание заменимых и незаменимых аминокислот в грудных мышцах и мышцах бедра цыплят-бройлеров определяли на ионообменном хроматографе-анализаторе аминокислот (ААА 339-м)

согласно ДСТУ ISO 13903:2009 [4]. Для оценки биологической ценности мяса определяли аминокислотный СКОР. Биологическую ценность мяса оценивали по белково-качественному показателю – отношению содержания триптофана к оксипролину. Содержание триптофана определяли согласно ДСТУ ISO 13904:2008 [5], оксипролина – согласно ГОСТ Р 50207-92 [6].

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением методов вариационной статистики по Стьюденту.

Результаты исследований. На основе результатов исследований было установлено, что среди незаменимых аминокислот в мясе цыплят-бройлеров как контрольной, так и опытных групп, обнаружены следующие аминокислоты: треонин, валин, изолейцин, лейцин, лизин, триптофан, фенилаланин и метионин. Две последние аминокислоты объединены с учетом того, что недостаток метионина компенсируется цистином, а недостаток фенилаланина – тирозином [7].

В грудных мышцах цыплят первой опытной группы содержание незаменимых аминокислот на 5,41% ($p \leq 0,001$), а в мышцах бедра – 7,69% ($p \leq 0,001$) достоверно выше, чем у птицы контрольной группы.

Содержание незаменимых аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров второй опытной группы не имеет достоверной разницы против контроля, а в мышцах бедра – на 4,78% ($p \leq 0,001$) достоверно выше против контроля.

Установлено, что в грудных мышцах цыплят-бройлеров первой опытной группы достоверно увеличивается содержание следующих незаменимых аминокислот: треонина – на 7,87% ($p \leq 0,001$), валина – на 2,73% ($p \leq 0,001$), лейцина – на 3,59% ($p \leq 0,001$), фенилаланина + тирозина – на 16,07% ($p \leq 0,001$), лизина – на 1,59% ($p \leq 0,001$), изолейцина – на 2,88% ($p \leq 0,001$), метионина + цистина – на 2,30% ($p \leq 0,01$) по сравнению с грудными мышцами птицы контрольной группы.

Однако в мышцах бедра цыплят-бройлеров первой опытной группы наблюдаются несколько иные изменения в аминокислотном составе. Определено увеличение треонина – на 4,00% ($p \leq 0,001$), валина – на 11,49% ($p \leq 0,001$), изолейцина – 11,11% ($p \leq 0,001$), лейцина – на 8,15% ($p \leq 0,001$), фенилаланина + тирозина – на 11,81% ($p \leq 0,001$), лизина – на 7,14% ($p \leq 0,001$), но количество метионина + цистина уменьшается на 1,37% ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание незаменимых аминокислот в мясе цыплят-бройлеров ($M \pm m$; $n=5$) (г/100 г продукта)

Аминокислота	Контрольная группа		Опытные группы			
	грудные мышцы	мышцы бедра	1. ЦНМ (0,24 мг/дм ³)		2. КД «Пробикс»	
			грудные мышцы	мышцы бедра	грудные мышцы	мышцы бедра
Треонин	0,89± 0,003	0,75± 0,001	0,96± 0,005 ***	0,78± 0,002 ***	0,92± 0,002***	0,74± 0,003*
Валин	1,10± 0,002	0,87± 0,003	1,13± 0,005***	0,97± 0,002***	1,09± 0,003*	0,93± 0,004***
Изолейцин	1,04± 0,004	0,81± 0,006	1,07± 0,003***	0,90± 0,003***	1,02± 0,002**	0,88± 0,004***
Лейцин	1,67± 0,003	1,35± 0,002	1,73± 0,004***	1,46± 0,003***	1,67± 0,003	1,41± 0,005***
Фенилаланин+тирозин	1,68± 0,003	1,27± 0,002	1,95± 0,005***	1,42± 0,003***	1,73± 0,005***	1,37± 0,005***
Лизин	1,89± 0,002	1,54± 0,002	1,92± 0,003***	1,65± 0,004***	1,90± 0,003*	1,64± 0,005***
Метионин+цистин	0,87± 0,004	0,73± 0,002	0,89± 0,002**	0,72± 0,003*	0,89± 0,002**	0,73± 0,002
Триптофан	0,28± 0,003	0,22± 0,003	0,28± 0,003	0,22± 0,003	0,26± 0,006*	0,20± 0,004 **
Итого	9,42± 0,024	7,54± 0,021	9,93± 0,030***	8,12± 0,023***	9,48± 0,026	7,90± 0,032***

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – достоверно по сравнению с контролем.

В мясе цыплят-бройлеров первой опытной группы наблюдается повышенное содержание незаменимых аминокислот за счет достоверного увеличения почти всех аминокислот, за исключением метионина + цистина – в мышцах бедра.

Анализ содержания незаменимых аминокислот в мясе цыплят второй опытной группы свидетельствует о том, что грудные мышцы содержат достоверно больше по сравнению с контролем: треонина – на 3,37% ($p \leq 0,001$), фенилаланина + тирозина – на 2,98% ($p \leq 0,001$), метионина + цистина – на 2,30% ($p \leq 0,01$), лизина – на 0,53% ($p \leq 0,05$). Однако достоверно уменьшается содержание: валина – на 0,91% ($p \leq 0,05$), изолейцина – на 1,92% ($p \leq 0,01$) и триптофана – на 7,14% ($p \leq 0,05$) по сравнению с контрольными аналогами.

В мышцах бедра цыплят-бройлеров второй опытной группы наблюдается достоверное увеличение: валина – на 6,90% ($p \leq 0,001$), изолейцина – на 8,64% ($p \leq 0,001$), лейцина – на 4,44% ($p \leq 0,001$),

фенилаланина + тирозина – на 7,87% ($p \leq 0,001$) и лизина – на 6,49% ($p \leq 0,001$) по сравнению с мышцами бедра контрольной группы. Однако содержание треонина достоверно меньше контрольных аналогов на 1,33% ($p \leq 0,05$) и триптофана на 9,09% ($p \leq 0,01$).

Среди заменимых аминокислот мяса цыплят-бройлеров как контрольной, так и опытных групп, определены следующие аминокислоты: аспарагиновая кислота, серин, глицин, аланин, глутаминовая кислота, пролин, гистидин, аргинин.

Содержание заменимых аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров первой опытной группы достоверно меньше на 1,37% ($p \leq 0,01$), а в мышцах бедра их содержание достоверно больше на 3,51% ($p \leq 0,001$) в сравнении с контролем. Количество заменимых аминокислот в грудных мышцах цыплят второй опытной группы на 3,60% ($p \leq 0,001$), а в мышцах бедра – 3,20% ($p \leq 0,001$) достоверно меньше против контрольных аналогов.

В грудных мышцах цыплят-бройлеров первой опытной группы достоверно повышается содержание следующих заменимых аминокислот: аспарагиновой кислоты – на 2,04% ($p \leq 0,001$), серина – на 14,29% ($p \leq 0,001$), гистидина – на 11,22% ($p \leq 0,001$) и аргинина – на 1,41% ($p \leq 0,01$) по сравнению с контролем (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание заменимых аминокислот в мясе цыплят-бройлеров (М + m; n = 5) (г/100 г продукта)

Аминокислота	Контрольная группа		Опытные группы			
			1. ЦНМ (0,24 мг/дм ³)		2. КД «Гробикс»	
	грудные мышцы	мышцы бедра	грудные мышцы	мышцы бедра	грудные мышцы	мышцы бедра
Аспарагиновая кислота	1,96± 0,004	1,60± 0,002	2,00± 0,006***	1,73± 0,003***	1,93± 0,004***	1,64± 0,003***
Серин	0,70± 0,002	0,67± 0,005	0,80± 0,003***	0,64± 0,005**	0,78± 0,002***	0,59± 0,003***
Глицин	1,08± 0,002	0,94± 0,005	0,90± 0,003***	0,92± 0,004 *	0,92± 0,001***	0,78± 0,003***
Аланин	1,25± 0,002	1,03± 0,001	1,22± 0,003***	1,08± 0,003***	1,19± 0,002***	1,02± 0,004 *
Глутаминовая кислота	3,32± 0,003	2,65± 0,003	3,23± 0,009***	2,91± 0,002***	3,17± 0,004***	2,83± 0,004***
Пролин	0,91± 0,003	0,92± 0,007	0,79± 0,004***	0,81± 0,001***	0,85± 0,004***	0,67± 0,003***
Гистидин	0,98± 0,002	0,72± 0,004	1,09± 0,005***	0,69± 0,004**	1,00± 0,003***	0,72± 0,003
Аргинин	1,42± 0,004	1,13± 0,003	1,44± 0,004 **	1,22± 0,003***	1,37± 0,002***	1,11± 0,004**
Оксипролин	0,045± 0,001	0,037± 0,002	0,040± 0,002	0,035± 0,001	0,044± 0,002	0,032± 0,002
Итого	11,67± 0,023	9,70± 0,032	11,51± 0,039**	10,04± 0,026***	11,25± 0,024***	9,39± 0,029***

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ – достоверно по сравнению с контролем.

Содержание заменимых аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров первой опытной группы уменьшается по сравнению с контролем за счет таких аминокислот, как глицин – на 16,67% ($p \leq 0,001$), аланин – на 2,40% ($p \leq 0,001$), глутаминовая кислота – на 2,71% ($p \leq 0,001$), пролин – 13,19% ($p \leq 0,001$) и оксипролин – на 11,11%. В мышцах бедра цыплят первой группы наблюдается увеличение содержания таких аминокислот, как аспарагиновая кислота – на 8,13% ($p \leq 0,001$), аланин – на 4,85% ($p \leq 0,001$), глутаминовая кислота – на 9,81% ($p \leq 0,001$), аргинин – на 7,97% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем. Однако содержание серина – на 4,48% ($p \leq 0,01$), глицина – на 2,13% ($p \leq 0,05$), пролина – на 11,96% ($p \leq 0,001$) и гистидина – на 4,17% ($p \leq 0,01$) достоверно меньше в мышцах бедра цыплят первой опытной группы по сравнению с контролем. Содержание оксипролина уменьшается с достоверной разницей по сравнению с контролем.

Несколько иные изменения аминокислотного состава мяса цыплят второй опытной группы. Так, в грудных мышцах достоверно увеличивается содержание (по сравнению с контролем) таких заменимых аминокислот, как: серин – на 11,43% ($p \leq 0,001$) и гистидин – на 2,04% ($p \leq 0,001$). Наблюдается достоверное уменьшение содержания таких заменимых аминокислот, как: аспарагиновая кислота – на 1,53% ($p \leq 0,001$), глицин – на 14,82% ($p \leq 0,001$), аланин – на 4,80% ($p \leq 0,001$), глутаминовая кислота – на 4,52% ($p \leq 0,001$), пролин – на 6,59% ($p \leq 0,001$), аргинин – на 3,52% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем.

В мышцах бедра цыплят-бройлеров второй опытной группы достоверно увеличивается содержание аспарагиновой кислоты – на 2,50% ($p \leq 0,001$) и глутаминовой кислоты – на 6,79% ($p \leq 0,001$) против контрольных аналогов. Регистрируется достоверное уменьшение содержания серина – на 11,94% ($p \leq 0,001$), глицина – на 17,02% ($p \leq 0,001$), аланина – на 0,97% ($p \leq 0,05$), пролина – на 27,17% ($p \leq 0,001$) и аргинина – на 1,77% ($p \leq 0,01$) по сравнению с контролем. Содержание оксипролина достоверно не отличается от контроля, однако на 13,51% меньше.

По анализу содержания заменимых аминокислот установлено, что в грудных мышцах птицы контрольной и опытных групп их больше по сравнению с их содержанием в мышцах бедра.

Содержание незаменимых и заменимых аминокислот в мясе цыплят-бройлеров первой опытной группы составляет: в грудных мышцах – 21,44±0,069 г/100 г, в мышцах бедра – 18,16±0,049 г/100 г, что на 1,66% ($p \leq 0,01$) и 5,34% ($p \leq 0,001$) соответственно достоверно больше против контроля (рисунок 1).

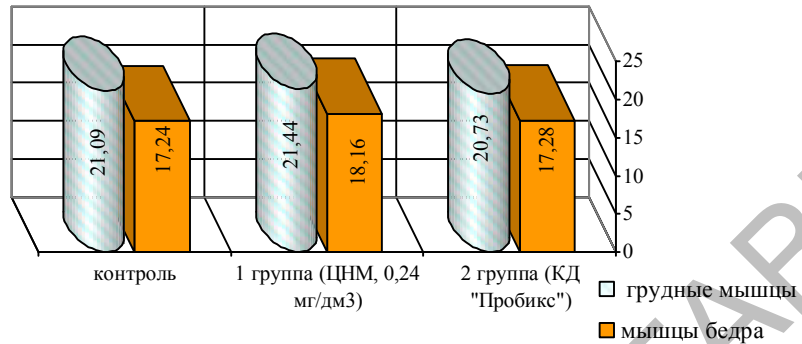


Рисунок 1 – Общее количество аминокислот в мясе цыплят-бройлеров (г/ 100 г продукта)

В грудных мышцах птицы второй опытной группы общее количество аминокислот достоверно меньше на 1,71% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем, а в мышцах бедра достоверно не отличается от контрольной группы. Общее количество аминокислот грудных мышц и мышц бедра цыплят-бройлеров контрольной группы составляет 21,09±0,047 г/100 г и 17,24±0,053 г/100 г соответственно.

Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в грудных мышцах и мышцах бедра цыплят-бройлеров опытных групп составляет: в первой группе – 0,86 и 0,81; во второй группе – 0,84 и 0,84 соответственно. В мышцах птицы контрольной группы этот показатель составляет 0,81 и 0,78 соответственно (рисунок 2). Итак, соотношение аминокислот в опытных группах несколько выше показателей контрольной группы. Для оценки биологической ценности мяса цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп определяли соотношение триптофана к оксипролину, а также аминокислотный СКОР белков согласно сравнительной шкале ФАО/ВОЗ. Анализируя данные соотношения триптофана к оксипролину, в образцах мяса цыплят-бройлеров первой и второй опытных групп регистрируется тенденция к увеличению триптофана и уменьшению оксипролина по сравнению с их количеством в мясе птицы контрольной группы (рисунок 3).

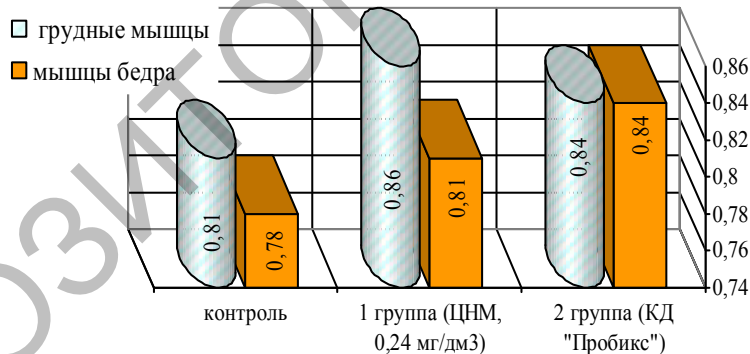


Рисунок 2 – Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в мясе цыплят-бройлеров

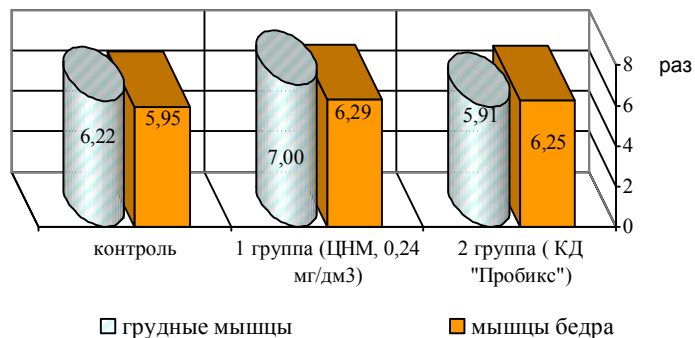


Рисунок 3 – Соотношение триптофана и оксипролина в грудных мышцах и мышцах бедра цыплят-бройлеров

Установлено, что мясо цыплят-бройлеров опытных групп содержит большее количество мышечной ткани, а потому характеризуется высокой биологической ценностью по сравнению с мясом птицы контрольной группы.

Анализируя результаты расчета аминокислотного СКОРА, можно утверждать, что в мясе цыплят-бройлеров отсутствуют лимитирующие аминокислоты. Это является показателем полноценных белков мяса. Однако содержание аминокислот в мясе птицы как контрольной, так и опытных групп превышает идеальный белок по шкале ФАО/ВОЗ (таблица 3).

Таблица 3 – Аминокислотный СКОР мяса цыплят-бройлеров, %

Название аминокислоты	Шкала ФАО/ВОЗ	Контрольная группа		Опытные группы			
		грудные мышцы	мышцы бедра	1. ЦНМ (0,24 мг/дм ³)		2. КД «Пробикс»	
				грудные мышцы	мышцы бедра	грудные мышцы	мышцы бедра
Треонин	4,0	4,6	4,6	4,6	4,3	4,6	4,2
Валин	5,0	5,7	5,4	5,4	5,3	5,4	5,2
Изолейцин	4,0	5,4	5,0	5,1	5,0	5,0	4,9
Лейцин	7,0	8,6	8,4	8,3	8,1	8,3	8,0
Фенилаланин+тирозин	6,0	8,6	7,9	9,4	7,8	8,6	7,7
Лизин	5,5	9,7	9,5	9,2	9,1	9,4	9,2
Метионин+цистин	3,5	4,4	4,5	4,3	4,0	4,4	4,1
Триптофан	1,0	1,4	1,4	1,4	1,2	1,3	1,1

В случае обогащения рациона цыплят-бройлеров ЦНМ в концентрации 0,24 мг/дм³ в грудных мышцах цыплят-бройлеров наблюдается уменьшение количества таких аминокислот, как: валин, изолейцин, лизин, метионин по сравнению с контролем, что приближает этот белок к идеалу. В мышцах бедра снижается количество всех аминокислот по сравнению с контрольными аналогами. В мясе цыплят-бройлеров второй опытной группы, в которой применяли КД «Пробикс», наблюдается аналогичная тенденция. Так, мышцы бедра цыплят-бройлеров более сбалансированы по аминокислотному составу в отличие от грудных мышц.

Расчет аминокислотного СКОРА позволяет утверждать, что в случае добавления ЦНМ или КД «Пробикс» аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров приближается к эталонному белку согласно шкале ФАО/ВОЗ [5].

Заключение. 1. Выпаивание цыплятам-бройлерам цитрата наномолибдена в концентрации 0,24 мг/дм³ приводит к повышению биологической ценности мяса за счет увеличения содержания незаменимых аминокислот: в грудных мышцах – на 5,41% ($p \leq 0,001$) и мышцах бедра – на 7,69% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контрольными образцами. Обогащение рациона птицы кормовой добавкой «Пробикс» приводит к увеличению содержания незаменимых аминокислот в мышцах бедра на 4,78% ($p \leq 0,001$) по сравнению с контролем.

2. Соотношение триптофана к оксипролину в образцах мяса цыплят-бройлеров в опытных группах характеризуется тенденцией к увеличению содержания триптофана и уменьшению содержания оксипролина по сравнению с контролем, что свидетельствует об увеличении биологической ценности мяса.

3. Аминокислотный СКОР дает основания утверждать, что в случае добавления цитрата наномолибдена или кормовой добавки «Пробикс» в аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров приближается к эталонному значению белка согласно шкале ФАО/ВОЗ. Лимитирующие аминокислоты в мясе цыплят-бройлеров как контрольной, так и опытной групп отсутствуют.

Литература. 1. Якубчак, О. М. Критерії оцінки якості м'яса / О. М. Якубчак, В. В. Кравчук, Т. В. Таран – Київ : «Компринт», 2013. – С. 9–12. 2. Антипова, Л. В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства : учебное пособие / Л. В. Антипова, С. В. Полянских, А. А. Калачев. – СПб. : ГИОРД, 2009. – 512 с. 3. Mendel, R. R. Cell biology of molybdenum in plants / R. R. Mendel // Plant Cell Rep. – 2011. – № 30 (10). – P. 1787–1797. 4. Корми для тварин. Метод визначення вмісту амінокислот (ISO 13903:2005, IDT) : ДСТУ ISO 13903:2009. – [Чинний від 2011-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2011. – 22 с. – (Національні стандарти України). 5. Корми для тварин. Метод визначення вмісту триптофану (ISO 13904:2005, IDT) : ДСТУ ISO 13904:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009. – 19 с. – (Національні стандарти України). 6. ГОСТ Р 50207-92. Мясо и мясные продукты. Метод определения L – оксипролина – М. : Стандартинформ, 2010. – 6 с. 7. Измайлович, И. Б. Новое в аминокислотном питании птицы / И. Б. Измайлович // Промислове і декоративне птахівництво: проблеми та перспективи : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Кам'янець–Подільський, 2011. – С. 25–27.

Статья передана в печать 18.01.2017 г.