

# КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.52/.58.082.32.087.7

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНОГО ЖМЫХА КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ ДКБ-МС В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: inserta@tut.by

(Поступила в редакцию 28.01.2019)

Изучалась эффективность замены в рационах кур-несушек подсолнечного жмыха белковой кормовой добавкой ДКБ-МС. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности замены подсолнечного жмыха белковой кормовой добавкой ДКБ-МС в рационах кур-несушек кросса «Хайсекс белый» проводили в ОАО «1-я Минская птицефабрика». Кормовая добавка ДКБ-МС создана в институте физико-органической химии Академии Наук Беларуси путем выращивания на молочной сыворотке специальных кормовых дрожжей *Debaryomyces hansenii* var. *hansenii* БИМ Y-4 и содержит 47,9 % белка. Проведенными исследованиями было установлено, что замена 7 % подсолнечного жмыха на 7 % белковой кормовой добавки ДКБ-МС в рационах кур-несушек способствует повышению яйценоскости, переваримости питательных веществ рациона, снижению затрат кормов на 10 яиц, повышению эритро-, лейко- и гемопоэза и получению дополнительной прибыли.

**Ключевые слова:** импортозамещение, белковая кормовая добавка ДКБ-МС, рацион, куры-несушки, затраты кормов, продуктивность, экономика.

The effectiveness of the replacement in the rations of laying hens of sunflower oil meal to protein feed additive DKB-MS was studied. Scientific and economic experience in studying the effectiveness of replacing sunflower meal with protein feed supplement DKB-MS in rations of laying hens of the «Hisex White» cross was conducted at OJSC 1st Minsk Poultry Factory. Feed additive DKB -MS was created at the Institute of Physical and Organic Chemistry of the Academy of Sciences of Belarus by growing on the whey of special fodder yeast *Debaryomyces hansenii* var. *hansenii* BIM Y-4 and contains 47,9 % protein. Studies have found that replacing 7% of sunflower oil meal by 7% of the DKB-MS protein feed additive in laying rations of laying hens contributes to an increase in egg-supply, digestibility of dietary nutrients, reduction in feed costs by 10 eggs, increase in erythrocytes, leuko- and hemopoiesis and obtaining additional profits.

**Key words:** import substitution, DKB-MS protein feed additive, diet, laying hens, feed costs, productivity, economy.

**Введение.** Из существующего уровня техники известно большое количество вариантов применения молочной сыворотки: в качестве ингредиента хлебобулочных изделий, напитков и желе, десертов и мороженого [2], а также для приготовления питательных сред, спортивного питания, кормов и удобрений [3, 5, 8], моющих средств, космети-

ки и оздоровительных ванн [6–9] в натуральном и высушенном виде [7, 10].

Кормовая добавка ДКБ-МС создана в институте физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси путем выращивания на молочной сыворотке специальных кормовых дрожжей *Debaryomyces hansenii* var. *hansenii* БИМ У-4 и названа «Белковая кормовая добавка ДКБ-МС» ТУ ВУ 100185198.183-2015 [4].

Известно, что в процессе жизнедеятельности протеинсинтезирующих дрожжей в молочной сыворотке накапливается не только биомасса богатая белком и витаминами, но и целым комплексом биологически активных веществ – продуктов эндо- и экзогенной их деятельности, в результате чего сыворотка приобретает качественно новые свойства, превращаясь в высокоэффективный биологически активный кормовой продукт [1, 2]. По данным отдела научно-исследовательских экспериментов УО ВГАВМ, эта кормовая добавка содержит 47,9 % белка.

**Материал и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности замены подсолнечного жмыха белой кормовой добавкой ДКБ-МС в рационах кур-несушек кросса «Хайсекс белый» проводили в ОАО «1-я Минская птицефабрика» с 4 июля 2016 по 6 апреля 2017 г по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

| Группа            | Количество голов | Особенности кормления   |
|-------------------|------------------|---|
| 1-я (контрольная) | 50               | ОР* + комбикорм по фазам кормления, ПК-1-14 и ПК-1-15               |
| 2-я (опытная)     | 50               | ОР + 7 % БКД-МС вместо 7 % подсолнечного жмыха в контрольной группе |

\*ОР – основной рацион.

Было сформировано две группы кур кросса «Хайсекс белый» в 22-недельном возрасте по принципу аналогов с учетом их живой массы. Птица размещалась в клеточных батареях ККТ по 4 головы в клетке. Условия содержания, световые и температурно-влажностные режимы в помещении для обеих групп были одинаковыми.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кормление кур-несушек осуществляли сухими полнорационными комбикормами в две фазы. Для первой фазы кормления кур в возрасте 22–47 недель в комбикорме содержалось 17,2 % сырого протеина (СП) и 1138 кДж обменной энергии (ОЭ). Для второй фазы в возрасте кур 48 недель и старше сырого протеина содержалось 16,3 % и 1140 кДж ОЭ. Комбикорма были сбалансированы по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ

При постановке на опыт, отобранные в 22-недельном возрасте молодки имели практически одинаковую живую массу (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы кур-несушек ( $X \pm m$ )

| Группа | Живая масса в возрасте, г |           |              |            |              |
|--------|---------------------------|-----------|--------------|------------|--------------|
|        | 22 недели                 | 44 недели | % к контролю | 68 недель  | % к контролю |
| 1-я    | 1605±10,7                 | 1812±26,7 | 100,0        | 1810±29,2  | 100,0        |
| 2-я    | 1608±11,2                 | 1814±27,4 | 100,1        | 1812±30,1* | 100,1        |

\* $P \geq 0,05$ .

Затем, как свидетельствуют данные табл. 2, в 44-недельном возрасте в середине биологического цикла яйцекладки живая масса несушек обеих групп достигала максимума (1812–1814 г) при разнице в 0,1 %, а к концу яйцекладки в соответствии с общебиологическими законами старения организма и доминированием процессов диссимиляции над процессами ассимиляции, снижением яйценоскости, наблюдалось и снижение живой массы (1810–1812 г).

При этом яйценоскость на начальную (242 шт.) и среднюю (283 шт.) несушку в опытной группе была выше, чем в контрольной (234 и 278 штук соответственно), т. е. в опытной группе на среднюю несушку яйценоскость была выше на 1,8 %, а на начальную – на 3,4 %, что свидетельствует о более высокой жизнеспособности кур опытной группы.

Динамика яйценоскости на среднюю несушку представлена на рис. 1.

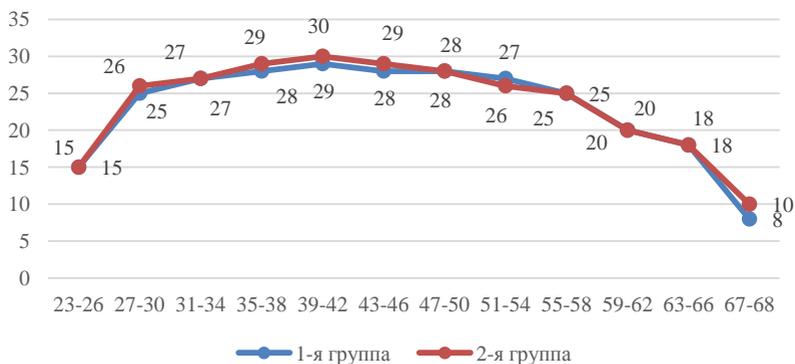


Рис. 1. Динамика яйценоскости кур-несушек

Интенсивность яйценоскости у кур-несушек опытной группы была выше, чем в контроле на 1,5 %.

Повышение продуктивности птицы является следствием изменения обмена веществ в организме. Важным методом оценки усвоения питательных веществ корма является определение их переваримости.

В балансовом опыте куры-несушки получали комбикорм второй фазы с содержанием 16,3 % сырого протеина и 1140 кДж обменной энергии. Куры опытной группы незначительно (на 0,7 – 1,02 п. п.), но

лучше переваривали питательные вещества корма, за исключением золы (43,17 % в контроле против 42,61 % в опытной группе).

Учитывая то, что в издержках производства пищевых яиц ведущую роль играет корм, то даже незначительное снижение их затрат на 10 яиц будет несомненно сопровождаться повышением эффективности производства.

Было установлено, что затраты кормов на производство единицы продукции в опытной группе были ниже, чем в контрольной. Так, в контрольной группе на 10 яиц затрачивалось 1,51 кг комбикорма, а в опытной – 1,49 кг, что ниже контрольной группы на 1,3 %. Затраты сырого протеина и обменной энергии в 1-й группе составили 246,1 г и 17,21 МДж, а во 2-й группе – 242,8 г и 16,98 МДж соответственно.

Параллельно снижались затраты комбикорма и его питательных веществ на 1 кг яичной массы. Затраты корма на 1 кг яичной массы в контрольной группе составили 2,57 кг против 2,47 кг в опытной, или на 3,9 % выше, чем в опыте. Затраты сырого протеина и обменной энергии в 1-й группе составили 418,9 г и 29,3 МДж, а во 2-й группе – 402,6 г и 28,16 МДж соответственно.

Известно, что в сложных процессах обмена веществ, происходящих между организмом и внешней средой, определяющую роль играет обмен белков. Синтез же белков прямо пропорционален ретенции азота. В процессе физиологического опыта установлено, что в 1-й контрольной группе принято азота 3,21 г, а в опытной – 3,24 г; выделено с пометом 2,09 г и 2,11 г соответственно. Переварено 2,32 г в 1-й группе и 2,37 г во 2-й опытной группе. Депонирование в организме азота было более существенным во 2-й опытной группе и превышало его отложение в теле контрольной птицы на 0,8 %.

Поскольку азот является структурным каркасом в каждой белковой молекуле, то становится понятным резерв пластического материала для образования белка в яйце несушек. Кроме того, белки лежат в основе ферментов, антител, гормонов и других биологически активных веществ. Большое разнообразие и количество белков находится в крови. Естественно, что проявившаяся активизация биосинтетических процессов в организме несушек через повышение интенсивности яйценоскости и возрастание коэффициента полезного действия кормов связаны с соответствующей координацией метаболических процессов посредством сложной нейрогуморальной системы, в которой важное место принадлежит самой лабильной и многофункциональной ткани организма – крови. Исследование некоторых гематологических показателей мы проводили в начале и в конце биологического цикла яйцекладки.

Результаты наших исследований показывают, что количество ферментных элементов в крови кур-несушек достоверно повышается в

конце биологического цикла яйцекладки в опытной группе: эритроцитов на 13,7 %, лейкоцитов – на 10,8 % и гемоглобина – на 8,5 %.



Рис. 2. Гематологические показатели кур-несушек

Судя по количеству эритроцитов и гемоглобина, кислородная емкость крови кур-несушек этой группы была выше, что связано с более интенсивным обменом веществ.

Тем не менее, белковый состав сыворотки крови является более важным критерием биоресурсного потенциала и физиологического состояния обмена веществ в организме.

В своих исследованиях мы изучали концентрацию общего белка и его фракций в сыворотке крови кур-несушек в начале и в конце опыта, которые представлены в табл. 3.

Таблица 3. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови ( $X \pm m$ )

| Показатели             | Группа    |            |
|------------------------|-----------|------------|
|                        | 1-я       | 2-я        |
| в начале опыта         |           |            |
| Общий белок, г/л       | 40,5±2,61 | 41,1±2,84  |
| Альбумины, %           | 47,5±1,75 | 47,8±1,63  |
| Глобулины, %: $\alpha$ | 23,3±1,14 | 24,5±1,19  |
| $\beta$                | 19,8±0,89 | 19,6±0,87  |
| $\gamma$               | 9,4±0,66  | 8,1±0,59   |
| Иммуноглобулины: IgG   | 5,1±0,08  | 4,0±0,08   |
| IgA                    | 3,2±0,07  | 3,1±0,09   |
| IgM                    | 1,1±0,06  | 1,0±0,05   |
| в конце опыта          |           |            |
| Общий белок, г/л       | 33,7±1,14 | 37,9±1,15* |
| Альбумины, %           | 49,1±2,01 | 51,6±2,13  |
| Глобулины, %: $\alpha$ | 21,4±0,75 | 21,7±0,87  |
| $\beta$                | 18,3±0,53 | 13,8±0,46  |
| $\gamma$               | 11,2±0,44 | 12,9±0,52* |
| Иммуноглобулины: IgG   | 5,5±0,08  | 6,9±0,08** |
| IgA                    | 3,4±0,06  | 3,7±0,05*  |
| IgM                    | 2,3±0,07  | 2,3±0,07   |

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ .

Анализ приведенных в табл. 3 данных фактического содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови показал, что в начале опыта в обеих группах кур-несушек они соответствуют оптимальным величинам для данного возраста и физиологического состояния птицы. К концу биологического цикла яйцекладки, уровень сырого протеина в рационе был ниже предыдущего (16,3 против 17,2 %), интенсивность яйценоскости снижается и, естественно, уменьшается количество общего белка в сыворотке крови.

Сохранению же резистентности организма и поддержанию гомеостаза способствуют различные эволюционно выработанные защитные механизмы, в частности клеточные и гуморальные факторы защиты организма, состояние активности которых представлено в табл. 4.

Таблица 4. Клеточные и гуморальные факторы защиты организма

| Показатели                  | Группа    |            |
|-----------------------------|-----------|------------|
|                             | 1-я       | 2-я        |
| в начале опыта              |           |            |
| Фагоцитарная активность, %  | 35,7±2,09 | 35,3±2,06  |
| Лизоцимная активность, %    | 21,2±1,17 | 21,1±1,13  |
| Бактерицидная активность, % | 44,1±1,84 | 44,3±1,87  |
| в конце опыта               |           |            |
| Фагоцитарная активность, %  | 48,2±1,86 | 51,5±1,69* |
| Лизоцимная активность, %    | 21,3±1,18 | 22,4±1,24* |
| Бактерицидная активность, % | 54,6±2,11 | 56,6±2,26  |

\* $P \leq 0,05$ .

Сопоставление полученных данных в начале опыта и по завершении исследований в конце биологического цикла яйцекладки нами установлено, что ДКБ-МС оказывает положительное влияние на активизацию защитных функций организма. Так, если в начале опыта межгрупповых различий по фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови не установлено, то в конце биологического цикла яйцекладки фагоцитарная активность лейкоцитов была достоверно выше относительно контрольной группы на 7,0 %, а лизоцимная активность – на 5,1 %. Однако, это следует рассматривать не более, чем неспецифический ответ организма на изучаемый бионутриент.

В связи с возросшими некоторыми показателями клеточных и гуморальных факторов защиты организма большей интерес представляет изучение реакции центральных органов иммунной системы птиц, к которым относится тимус, фабрициева сумка и костный мозг. Доступными же для массометрической оценки развития органами иммуногенеза остаются два: тимус и фабрициева сумка. Но поскольку фабрициева сумка к наступлению половой зрелости кур-несушек полностью редуцируется, то доступной к оценке степени иммунной реактивности организма на инновационную кормовую добавку остается один цен-

тральный орган иммунитета – тимус. К тому же с возрастом птицы наступает инволюция и тимуса, а функция переходит к периферическим органам иммунитета: селезенке, лимфоидным узлам слепых отростков, гардеровой железе, скоплениям лимфоидных элементов глотки, бронхов и в других органах и тканях. Тем не менее, оставшийся доступным для изучения тимус мы исследовали массометрическим и морфометрическим методами. Масса тимуса у кур-несушек опытной группы была выше, чем в контроле на 9,8 % при статистически недостоверной разнице. Соответственно и 8 пар долей этой железы имели преимущества в показателях линейных промеров, что свидетельствует о более интенсивном протекании лимфопролиферативных процессов и более высокой степени иммунной реактивности кур-несушек опытной группы.

Таким образом, замена в рацион кур-несушек подсолнечного жмыха белковой кормовой добавкой ДКБ-МС индуцировала экспрессию некоторых, протестированных нами внутренних биологических субстанций организма в результате функционирования которых достигнуты более высокие показатели продуктивности птицы и экономии кормов на производство продукции.

Основным же показателем производства пищевых яиц является экономическая эффективность, слагаемыми которой являются: яйценоскость кур-несушек и затраты кормов на 10 яиц.

Расчеты эффективности производства в наших исследованиях, при сохранности поголовья 96 % в обеих группах, показали, что при яйценоскости кур 278 штук в контрольной группе и 283 штуки – в опытной, было получено всего яиц 12788 и 13301 соответственно. Стоимость продукции составила в опытной группе 931,2 тыс. у. е., или на 4 % выше, чем в контрольной. Отметим, что несмотря на более высокие производственные затраты, в т. ч. кормов, в опытной группе, прибыль составила 152,7 у. е. против 125 у. е.

В расчете на 1 курицу-несушку прибыль составила в контрольной группе 2,5 у. е., а в опытной – 3,05 или больше на 0,55 у. е.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что замена 7 % подсолнечного жмыха на равное по энерго-протеиновому соотношению количество белковой кормовой добавки ДКБ-МС в рационах кур-несушек способствует повышению яйценоскости на 1,8 %, переваримости питательных веществ рациона на 0,7–1,02 п. п., снижению затрат кормов на 10 яиц на 1,3 %, повышению эритро-, лейко- и гемопоэза соответственно на 13,7–10,8 и 7,8 %. Дополнительная прибыль в расчете на 1 курицу-несушку составляет 0,55 у. е.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, М. Б. Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / М. Б. Гаврилова, М. П. Щетинин, Д. М. Фиалков. – Барнаул Омск: АлтГТУ. – 2004. – 240 с.
2. Гапонова, Л. В. Переработка и применение молочной сыворотки / Л. В. Гапонова, Т. А. Полежаева, Н. В. Волотовская // Молочная промышленность. – 2004. – № 7. – С. 52–53.
3. Голушко, В. М. Молочная сыворотка в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко, С. А. Линковец, А. В. Голушко // Молочная промышленность. – 2006. – № 6. – С. 98–100.
4. Измайлович, И. Б. Биорезонанс цыплят на новую белковую кормовую добавку / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович, А. А. Шункевич // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – Горки. – 2016. – № 4. – С. 3–8.
5. Колокольников, Н. В. Использование сухой молочной сыворотки в рационах бройлеров первого периода выращивания / Н. В. Колокольников, Н. И. Якунина, С. В. Фирстова // Достижения и актуальные проблемы животноводства Западной Сибири. – Омск, 2000. – С. 131–134.
6. Косарев, В. А. Сухая молочная сыворотка в комбикормах для цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. А. Косарев. – Сергиев Посад, 2007. – 21 с.
7. Кравченко Э. Ф., Использование молочной сыворотки в России и за рубежом / Э. Ф. Кравченко, Т. А. Волкова // Молочная промышленность. – 2005. – № 4. – С. 22–27.
8. Самкова, Е. Л. Влияние сухой молочной деминерализованной сыворотки и двухкомпонентной смеси на продуктивность и обмен веществ молодняка свиней: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е. Л. Самкова. – Брянск: ГСХА. – 2006. – 24 с.
9. Шмаилова, Т. А. Обмен веществ и мясные качества цыплят-бройлеров при скармливании сухой молочной сыворотки: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т. А. Шмаилова. – Белгород. – 2007. – 23 с.
10. Berlin, E. A. Revertibility of water vapor absorption by cottage cheese whey solids / E. A. Berlin, B. A. Andersen // J. Dairy Sci. – 2016. – № 11. – P. 47–61.