

## БЕЛКОВАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДКБ-МС В РАЦИОНАХ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

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

(Поступила в редакцию 01.04.2021)

Известно, что устранить дефицит белка в рационах птиц за счет кормовой базы не представляется возможным, поэтому разработка современных приемов получения протеиновых кормовых средств с помощью микроорганизмов – это способ выхода из сложившейся ситуации. Основой для такого синтеза могут быть источники сельскохозяйственного и промышленного производства: жидкие парафины нефти, гидролизаты древесины и торфа, отходы спиртовой и сахарной промышленности, молочная сыворотка, корзинки подсолнечника, стержни кукурузных початков, виноградные выжимки и др.

Белковая кормовая добавка ДКБ-МС, полученная за счет выращивания кормовых дрожжей штамма *Debaryomyces hansenii* var. *hansenii* БИМ Y-4 на молочной сыворотке.

Особенностью данного продукта является и то, что в процессе жизнедеятельности протеинсинтезирующих дрожжей в молочной сыворотке накапливается не только биомасса богатая белком и витаминами, но и 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. ДКБ-МС представляет собой тонкодисперсный порошок светло-кремового цвета, внешне не отличающийся от сухого молока.

По результатам проведенных исследований было установлено, что при импортозамещении подсолнечного шрота и рыбной муки в рационах кур-несушек родительского стада отечественной белковой кормовой добавкой ДКБ-МС повышается яйценоскость на среднюю несушку на 1,1–2,9 %, выход яичной массы на 2,5–5,6 %, снижаются затраты кормов на 10 яиц на 3,3–5,3 %, за счет улучшения переваримости питательных веществ корма на 0,32–3,19 п. п.

Импортозамещение компонентов комбикормов белковой добавкой из молочной сыворотки ДКБ-МС способствует активизации гемопоэза, повышению концентрации общего белка в сыворотке крови и альбуминовой фракции белков, общих липидов, статуса естественной резистентности организма, который выразился в преимуществе фагоцитарной активности лейкоцитов, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови. Экономическая целесообразность применения инновационного ДКБ-МС подтверждена дополнительной прибылью, которая в расчете на 1 несушку родительского стада составила 3,04 и 5,40 рублей соответственно.

**Ключевые слова:** ДКБ-МС, куры-несушки родительского стада, яйценоскость, затраты кормов, гематология, экономическая эффективность.

*It is known that it is not possible to eliminate the protein deficiency in poultry diets at the expense of feed base; therefore, the development of modern methods of obtaining protein feed means using microorganisms is a way out of this situation. The basis for such a synthesis can be sources of agricultural and industrial production: liquid paraffins of oil, hydrolysates of wood and peat, waste from the alcohol and sugar industry, milk whey, sunflower baskets, corn cobs, grape pomace, etc.*

*Protein feed additive DKB-MS was obtained by growing feed yeast of strain *Debaryomyces hansenii* var. *hansenii* BIM Y-4 on whey.*

*A feature of this product is that during the life of protein-synthesizing yeast, whey accumulates not only biomass rich in protein and vitamins, but also a complex of biologically active substances – products of their endo- and exogenous activity, as a result of which whey acquires qualitatively new properties, transforming into a highly effective biologically active feed product. DKB-MS is a finely dispersed powder of light cream color, which outwardly does not differ from milk powder.*

*According to research results, it was found that with import substitution of sunflower meal and fish meal in the diets of laying hens of parent flock with the domestic protein feed additive DKB-MS, the egg production per average hen increases by 1.1–2.9 %, the yield of egg mass – by 2.5–5.6 %, the cost of feed per 10 eggs is reduced by 3.3–5.3 %, due to an improvement in the digestibility of feed nutrients by 0.32–3.19 pp.*

*Import substitution of compound feed components with a protein supplement DKB-MS from milk whey promotes the activation of hematopoiesis, an increase in the concentration of total protein in blood serum and the albumin fraction of proteins, total lipids, the status of natural resistance of the body, which is expressed in the advantage of phagocytic activity of leukocytes, lysozyme and bactericidal activity of blood serum. The economic feasibility of using the innovative DKB-MS is confirmed by additional profit, which, per 1 hen of the parent flock, amounted to 3.04 and 5.40 rubles, respectively.*

**Key words:** DKB-MS, laying hens of the parent flock, egg production, feed costs, hematology, economic efficiency.

### Введение

Корма с высоким содержанием белка, иначе говоря, протеиновые корма, являются наиболее востребованными и дорогостоящими компонентами комбикормов для сельскохозяйственной птицы. К тому же, срок их хранения весьма ограничен, что также является сдерживающим фактором интенсификации птицеводческой отрасли [2, 5].

В целях расширения белковой кормовой базы для птицеводства и животноводства в целом, учеными проводятся исследования по созданию белковых продуктов микробиологического синтеза, на различных органических субстратах местного производства, таких как отходы сахарной и спиртовой промышленности, гидролизаты торфа и древесины, побочное сырье молочной промышленности и т. д. [1, 3, 4, 6].

Молочная сыворотка, содержащая ценные в питательном отношении сухие вещества: белок, молочный сахар, минеральные вещества, представляет практический интерес, в качестве субстрата для производства кормовых добавок. А наиболее рационально ее использование в комбикормах в сухом, порошковом виде. На сегодняшний день доступны различные способы ее получения, но все существующие варианты кормовых добавок из молочной сыворотки имеют низкое содержание протеина (не более 11 %) [2, 8].

Институтом Физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси создана белковая кормовая добавка ДКБ-МС. Кормовые дрожжи штамма *Debaryomyces hansenii* var. *hansenii* БИМ У-4 выращивались на молочной сыворотке в результате чего и был получен новый белковый продукт с содержанием сырого протеина 47,9 % [4–7].

Цель исследований – изучить эффективность использования белковой кормовой добавки ДКБ-МС в рационах кур-несушек родительского стада при импортозамещении ею подсолнечного шрота и рыбной муки.

#### Основная часть

Для опыта было сформировано три группы кур кросса «Хайсекс белый» в 22-недельном возрасте (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
контрольная	120	ОР*
1-я опытная	120	ОР – 6,5 % ДКБ-МС вместо 6,5 % подсолнечного шрота
2-я опытная	120	ОР – 6,0 % ДКБ-МС вместо 6,0 % рыбной муки

\* – ОР – основной рацион.

Содержали птицу в клеточных батареях L-103 в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов.

Кормление осуществляли сухими полнорационными комбикормами в две фазы. В возрасте 22–47 недель в комбикорме содержалось 1138 кДж обменной энергии и 17,2 % сырого протеина, а в возрасте 48 недель и старше – 1140 кДж обменной энергии и 16,3 % сырого протеин.

Для опытных групп, согласно схеме опыта, шрот подсолнечный и рыбную муку заменяли на равноценное по сумме энергетической и протеиновой питательности ДКБ-МС.

Живая масса молодок в начале научно-хозяйственного опыта во всех группах была практически одинаковой. Динамика живой массы кур в 24-, 54- и 74-недельном возрасте представлена на рис. 1.

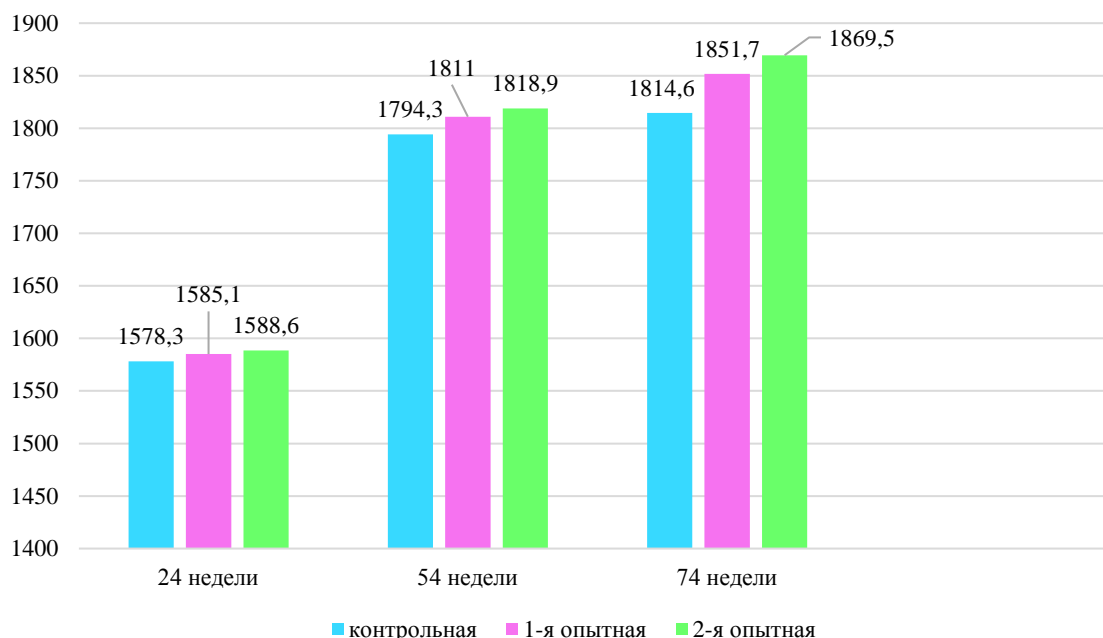


Рис. 1. Динамика живой массы кур, г

Начиная с 24-недельного возраста живая масса кур опытных групп, в которых подсолнечный шрот и рыбную муку заменяли белковой кормовой добавкой ДКБ-МС, наблюдалось незначительное увеличение массы птицы. В контрольной группе она составила 1578,3 г, в 1-й опытной – 1585,1 г и во 2-й опытной группе – 1588,6 г, а в конце эксперимента живая масса кур была выше контроля на 2,0–2,9 % при статистически недостоверной разнице. Яйценоскость на среднюю несушку в контрольной

группе составила 271 штук яиц, в 1-й опытной группе – 274 штук и во 2-й опытной группе – 279 штук яиц, что по отношению к контролю на 1,1–2,9 % больше соответственно по группам.

Проследивая динамику массы яиц несушек, отметим, что в возрасте кур 24 недели она составляла 49,2–50,1 г, в 54 недели – 62,0–63,7 г, а к концу опыта масса яиц была в пределах 65,0–66,5 г. В опытных группах этот показатель были чуть выше контрольных значений.

Рассчитав выход яичной массы, отражающий и интенсивность яйценоскости, и массу снесенных яиц, мы получили следующие значения: в контрольной группе выход яйцемассы был 15,9 кг, в 1-й опытной группе – 16,3 кг и во 2-й опытной группе – 16,8 кг, что по отношению к контролю на 2,5–5,6 % больше соответственно. То есть увеличение яйцемассы в опытных группах произошло на 0,4–0,9 кг при статистически достоверной разнице ( $P \leq 0,05$ ).

Важным звеном в производстве яиц является показатель затрат кормов. Было установлено, что для получения 10 яиц необходимо затратить в контрольной группе 1,52 кг, в 1-й опытной группе – 1,47 кг и во 2-й опытной группе – 1,44 кг комбикорма. При этом сырого протеина – 261,4 г, 252,8 г и 247,6 г соответственно и обменной энергии, Мдж – 17,32; 16,75 и 16,41 соответственно.

Полученные нами данные по затратам комбикормов на 1 кг яичной массы согласуются с предыдущими значениями. В опытных группах, где куры получали ДКБ-МС вместо подсолнечного шрота и рыбной муки, затраты корма были ниже, чем в контрольной группе и составили: в контрольной группе 2,58 кг, в 1-й опытной группе – 2,47 кг и во 2-й опытной группе – 2,39 кг комбикорма; сырого протеина – 443,7 г, 424,8 г и 411,1 г и обменной энергии, Мдж – 29,41; 28,15 и 27,24 соответственно.

В целях детального изучения влияния белковой кормовой добавки ДКБ-МС на организм кур-несушек родительского стада определяли переваримость питательных веществ корма. Курам-несушкам скармливали комбикорм второй фазы выращивания с содержанием 1140 кДж обменной энергии и 16,3 % сырого протеина.

Данные по переваримости питательных веществ приведены в табл. 2.

Таблица 2. Переваримость питательных веществ рациона, %

Группа	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Зола
контрольная	72,34	69,04	59,44	17,67	80,32	43,23
1-я опытная	73,07	70,28	60,16	17,93	80,64	44,02
2-я опытная	74,24	72,23	62,41	19,88	81,04	45,28

Как говорилось ранее, комбикорм был сбалансирован по энерго-протеиновому отношению и широкому комплексу питательных и биологически активных веществ, и тем не менее, коэффициенты переваримости у кур опытных групп, получавших ДКБ-МС, были выше, то есть они лучше переваривали питательные вещества корма, чем несушки контрольной группы.

Научный интерес представляет изучение гематологических показателей. Они показывают и полноценность питания птицы, и ее физиологическое состояние, и обменные процессы, протекающие в организме. Количество форменных элементов крови кур-несушек контрольной и опытных групп были в пределах нормы и составляли: эритроциты –  $2,93 \cdot 10^{12}/л$  в контроле,  $3,01 \cdot 10^{12}/л$  – в 1-й опытной группе,  $3,29 \cdot 10^{12}/л$  – во 2-й опытной группе при  $P \leq 0,05$ ; лейкоциты –  $33,5 \cdot 10^9/л$ ,  $34,9 \cdot 10^9/л$  ( $P \leq 0,05$ ) и  $38,1 \cdot 10^9/л$  соответственно. Содержание гемоглобина в крови кур контрольной группы было 9,8 г/л, в 1-й опытной группе – 101,6 г/л и во 2-й опытной группе – 106,9 г/л ( $P \leq 0,05$ ). Таким образом, повышение эритроцитов на 2,7–12,2 %, лейкоцитов – на 4,1–13,7 % и гемоглобина – на 5,0–10,4 % в крови кур опытных групп свидетельствуют о положительном влиянии ДКБ-МС на эритро- и гемопоэз в организме птицы.

Содержание общего белка в сыворотке крови кур контрольной группы составляло 39,2 г/л, 1-й опытной группы – 41,5 г/л и 2-й опытной группы – 42,3 г/л ( $P \leq 0,05$ ), что на 5,9–7,9 % выше контроля. Наблюдалось и возрастание альбуминовой фракции. Содержание альбуминов в сыворотке крови кур опытных групп было на 0,68–1,28 п. п. выше, чем в контрольной группе. Биометрическая обработка результатов анализа содержания альбуминов выявила статистически достоверную разницу в образцах сыворотки крови кур 2-й опытной группы. Соотношение альбуминов к глобулинам было на уровне 0,49–0,52 и отвечает оптимальным величинам для данного возраста и физиологического состояния птицы.

Метаболизм общих липидов является важным физиологическим показателем состояния организма птицы, поскольку достаточно длительное время необходимо для катализации химических реакций по расщеплению жиров. Результаты исследований показали, что содержание липидов в сыворотке крови птицы опытных групп преобладали показатели общих липидов и фракций (рис. 2).

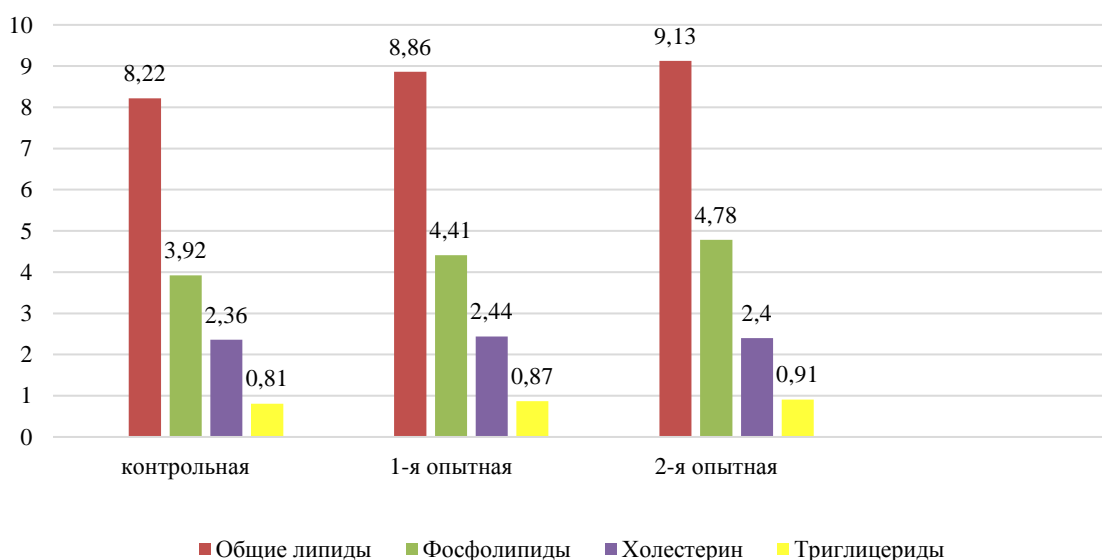


Рис. 1. Содержание липидов в сыворотке крови, ммоль/л

Под влиянием ДКБ-МС, которой мы замещали импортные белковые ингредиенты комбикорма подсолнечный шрот и рыбную муку в опытных группах, происходило увеличение общих липидов на 7,8–11,1 %, хотя это превосходство не подтвердилось статистически. Биометрическая обработка обнаружила достоверную разницу (0,91 ммоль/л в опыте и 0,81 ммоль/л в контроле) только в количестве триглицеридов между контрольной и 2-й опытной группами ( $P \leq 0,05$ ).

Поддержанию резистентности организма и гомеостаза способствуют различные защитные механизмы. Одними из таких механизмов являются клеточные и гуморальные факторы защиты, проанализировав которые мы сможем определить влияние изучаемой кормовой добавки ДКБ-МС на устойчивость организма кур-несушек родительского стада.

Фагоцитарная активность лейкоцитов у кур-несушек опытных групп (50,9–52,0 %) была выше, чем в контроле (44,7 %) на 6,2–7,3 п. п. ( $P \leq 0,05$ ),

Лизоцимная активность, как еще один фактор гуморальной защиты организма, в нашем эксперименте был достоверно выше в 1-й опытной группе на 4,2 п. п. (22,1 %) и во 2-й опытной группе (22,6 %) – на 4,7 п. п. и статистически был достоверным ( $P \leq 0,05$ ).

Бактерицидная активность сыворотки крови у кур-несушек опытных групп также превалировала над контролем (53,0 %) и составляла 54,5–54,8 %. В 1-й опытной группе этот показатель был на 1,8 п. п. выше контроля при статистически достоверной разнице. Отметим, что все показатели свидетельствует о нормальном протекании физиологических процессов в организме птицы.

По итогам проведенного научно-хозяйственного эксперимента произведены расчеты экономической эффективности, которые представлены в табл. 3 и показывают, что включение ДКБ-МС в комбикорма опытного поголовья птиц экономически эффективно.

Таблица 2. Экономическая эффективность производства инкубационных яиц

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Поголовье на начало опыта, гол.	120	120	120
Сохранность поголовья, %	95,6	97,7	96,7
Количество кормодней, дн.	31390	31755	31755
Среднее поголовье,	86	87	87
Яйценоскость кур, штук	271	274	279
Получено яиц всего, штук	23306	23838	24273
Реализационная стоимость инкубационных яиц, руб.	13471,8	13779,3	14030,7
Израсходовано кормов, кг	3541	3503	3494
Всего затрат на производство, руб.	5467,1	5509,7	5556,1
в т. ч. корма и препараты	2014,3	2030,5	2046,6
Получено прибыли, руб.	8004,7	8269,6	8474,6
Дополнительная прибыль, руб.	–	264,9	469,9
Дополнительная прибыль в расчете на 1 несушку, руб.	–	3,04	5,40

\* – (в ценах 2016 г.).

Сохранность поголовья в контрольной группе составляла 95,6 %, в 1-й опытной группе – 97,7 % и во 2-й опытной группе – 96,7 %, что соответствует стандартам по кроссу.

Дополнительная прибыль от импортозамещения подсолнечного шрота и рыбной муки в расчете на 1 несушку родительского стада составила соответственно 3,04 и 5,40 рублей.

### **Заключение**

Проведенными исследованиями по импортозамещению подсолнечного шрота и рыбной муки в рационах кур-несушек родительского стада отечественной белковой кормовой добавкой ДКБ-МС установлено следующее:

1. Импортозамещение указанных компонентов комбикорма белковой кормовой добавкой ДКБ-МС не оказывает влияние на живую массу несушек, но способствует повышению яйценоскости на среднюю несушку на 1,1–2,9 %, выходу яичной массы на 2,5–5,6 % и снижению затрат кормов на 10 яиц на 3,3–5,3 %, за счет улучшения переваримости питательных веществ корма на 0,32–3,19 п. п.

2. Импортозамещение компонентов комбикормов белковой добавкой из молочной сыворотки ДКБ-МС способствует активизации гемопоэза: эритроцитов – на 2,7–12,2 %, лейкоцитов – на 4,1–13,7 %, гемоглобина – на 5,0–10,4 %, повышению концентрации общего белка в сыворотке крови на 5,9–7,9 % и альбуминовой фракции белков на 0,68–1,28 п. п., общих липидов – на 7,8–11,1 %, статуса естественной резистентности организма, который выразился в преимуществе фагоцитарной активности лейкоцитов на 6,2–7,3 п. п., лизоцимной активности сыворотки крови – на 4,2–4,7 п. п., бактерицидной ее активности – на 1,5–1,8 п. п.

3. Экономическая целесообразность применения инновационного ДКБ-МС подтверждена дополнительной прибылью, которая в расчете на 1 несушку родительского стада составила 3,04 и 5,40 рублей соответственно.

### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Антипов, А. А. Физиолого-биохимические особенности и эффекты взаимодействий в усвоении и метаболизме нутриентов у сельскохозяйственной птицы / А. А. Антипов // Проблемы биологической продуктивности животных. – 2010. – № 2. – С. 5–43.

2. Апробация кормового белка, полученного переработкой молочной сыворотки, при кормлении ремонтного молодняка кур / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович, И. В. Якимович [и др.] // Передовые технологии и техническое обеспечение с.-х. производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 136–138.

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 // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 4. – С. 3–8.

5. Измайлович, И. Б. К решению проблемы пищевого и кормового белка / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – №4. – С. 38–43.

6. Измайлович, И. Б. О новой белковой кормовой добавке / И. Б. Измайлович // Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы: материалы VII междунар. науч.-практ. конф. – Каменец-Подольский, 2017. – С. 93–97.

7. Измайлович, И. Б. Экономическая эффективность включения ДКБ-МС в рационы кур-несушек промышленного стада / И. Б. Измайлович, Н. А. Садомов // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1. – С. 14–17.

8. Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / М. Б. Гаврилова, М. П. Щетинин, Д. М. Фиалков [и др.] – Барнаул: АлтГТУ. – 2004. – 240 с.