

УДК 636.52/.58.084.1:637.344

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОЙ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**В. Н. БАКАНОВ**, В. А. АЛЕКСАНДРОВ, С. А. ТАУФИК, С. М. ХАМАДИ,  
Л. Ф. ХЛЫСТОВА, Л. В. МИШИНА

(Кафедра кормления с.-х. животных)

Изучено влияние скармливания цыплятам-бройлерам сухой молочной сыворотки с добавками и без добавок витаминов и микроэлементов на их сохранность и рост, затраты корма на единицу прироста живой массы, переваримость и использование питательных веществ, экономические показатели выращивания птицы. Сухая молочная сыворотка применялась в качестве заменителя части высокоуглеводистых (зерно кукурузы и пшеницы) и высокобелковых (кормовые дрожжи) кормов в рационе цыплят-бройлеров.

Увеличение производства продуктов животноводства в значительной степени зависит от рационального использования кормовых средств. Одним из источников пополнения кормовых ресурсов является реализация отходов предприятий пищевой промышленности. Применение молочной сыворотки, получаемой при производстве сыра, творога и казеина, для кормовых целей позволяет более полно использовать все составные части молока, что приближает выработку молочных продуктов к безотходной технологии. В сыворотку переходит около 50 % сухих веществ молока, потери ее ведут к непроизводительным затратам труда и средств [2].

В последние годы в нашей стране и за рубежом большое внимание уделяется молочной сыворотке как кормовому продукту [9], который в натуральном виде или после соответствующей обработки успешно применяют в кормлении разных видов сельскохозяйственных животных [1, 5, 8, 10—15]. При скармливании сыворотки подсвинкам на откорме в расчете на 1 гол. сэкономлено 111,8 кг концентратов и 121 кг зеленых кормов. На 1 кг прироста было затрачено 5,83 корм. ед. и 532 г переваримого протеина, а в контрольной группе — соответственно 6,19 корм. ед. и 566 г [4].

В настоящее время все шире применяется метод высушивания молочной сыворотки, который дает возможность использовать ее для пищевых и кормовых целей. По химическому составу сухая молочная сыворотка близка к зерновым злаковым кормам. В 1 кг такой сыворотки содержание кормовых единиц составляет 1,4, переваримой энергии — 3600 ккал, переваримого протеина — 87—140 г, лизина — 11, метионина и цистина — 5 г [3]. Благодаря высокому содержанию лактозы сыворотка является отличным источником энергии. По энергетической ценности она не уступает зерну кукурузы и несколько превосходит большинство видов фуражного зерна [8]. Однако сведений об использовании сухой молочной сыворотки в кормовых целях недостаточно, в том числе мало данных о ее применении в кормлении сельскохозяйственной птицы, в частности цыплят-бройлеров. Поэтому в настоящей работе была поставлена задача определить эффективность разных доз сухой молочной сыворотки в составе комбикормов для цыплят-бройлеров.

### Методика

Опыт проводили в виварии Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева с апреля по июнь 1984 г. на 7 группах цыплят-бройлеров кросса Бройлер-6, по 60 гол. в каждой, с суточного возраста. Птицу выращивали в трехъярусных металлических клетках, плотность посадки 37 гол/м<sup>2</sup>. Температуру, световой режим и влажность поддерживали согласно принятым нормативам. Молодняк имел свободный доступ к корму и воде.

Цыплята 1-й (контрольной) группы получали стандартный комбикорм с добавками микроэлементов и витаминов в соответствии с существующими рекомендациями. На 1 т комбикорма в 1-й (1—28 сут) и 2-й (29—49 сут) периоды выращивания добавляли следующие витамины: А — соответственно 10 и 7 млн. МЕ; D<sub>3</sub> — 1,5 и 1,0 млн МЕ; Е — 10 и 5 г; К — 2 и 1; В<sub>1</sub> — 2 и 1;

В<sub>2</sub> — 3 и 3; В<sub>4</sub> — 500 и 500; В<sub>5</sub> — 30 и 20; В<sub>6</sub> — 3 и 3; В<sub>с</sub> — 0,5 и 0,5; В<sub>12</sub> — 0,025 и 0,025; Н — 0,1 и 0 г; С — 50 и 50 г. Микроэлементы в оба периода выращивания вво-

дили в комбикорма в форме сернокислых солей (г на 1 т комбикорма): марганца и цинка — по 50, железа — 10, меди — 2,5. Вводили также йодистый калий из расчета 0,7 г йода на 1 т комбикорма. В целях определения оптимальной дозы сухой молочной сыворотки в комбикормах ее включали в количестве 3, 5 и 10 % в рацион цыплят соответственно 2, 3 и 7-й групп взамен части кормовых дрожжей, а также зерна кукурузы и пшеницы и добавляли такое же количество микроэлементов и витаминов, как в контрольной группе. В комбикормах 4, 5 и 6-й групп содержалось 5 % сухой молочной сыворотки, причем в комбикорм 4-й группы добавляли только витамины, 5-й группы — только микроэлементы. В рационе цыплят 6-й группы препараты витаминов и микроэлементов отсутствовали.

В сухой молочной сыворотке содержание обменной энергии (определено расчетным методом) составляло 1,13 МДж в 100 г, воды — 5,67 %, жира — 0,28, протеина —

31,5, БЭВ — 54,06, золы — 8,49, кальция — 1,23, фосфора — 1,02 %, меди — 0,057 мг %, марганца — 0,185, железа — 0,729, цинка — 3,296 мг %.

Содержание основных питательных веществ в комбикормах отвечало принятым нормам. Недостающее до нормы количество лизина и метионина восполняли за счет добавления соответствующих кормовых препаратов.

Балансовые опыты проводили в возрасте цыплят 12—16 и 39—42 сут. Коэффициент использования азота рассчитывали по формуле

$$\frac{N_{\text{норма}} - N_{\text{помета}} \cdot 100}{N_{\text{норма}}}$$

Птицу убивали в возрасте 1 и 49 сут — из каждой группы по 3 курочки и 3 петушка со средней живой массой. Потрошенные тушки измельчали и отбирали средние пробы для химических исследований. Коэффициент отложения азота в потрошенной тушке рассчитывали по формуле

$$\frac{N_{\text{отл. в тушке}} \cdot 100}{N_{\text{потреб. с кормом}}}$$

На протяжении всего опыта учитывали следующие показатели: сохранность птицы, живую массу цыплят в возрасте 1, 28 и 49 сут, расход корма за период опыта, химический состав кормов, помета и тушек потрошенных цыплят общепринятыми методами исследования, переваримость питательных веществ в середине каждого периода выращивания цыплят.

Для определения экономической эффективности скармливания сухой молочной сыворотки использовали преискурanty оптовых цен на отдельные корма: 30-03-1978, 30-06-1978, 30-01-1970, 06-18-1971, 30-01-1, 30-01-11-8, 03-01-1976; категории упитанности цыплят (I, II и тощие) и вид реализуемой продукции устанавливали согласно ГОСТ 21784—76.

### Результаты

За период опыта сохранность цыплят в 1-й группе составила 90 %, во 2-й и 4-й группах — 95, 3-й и 7-й — 94, 5-й и 6-й — соответственно 92 и 91 %. Это свидетельствует о положительном влиянии скармлива-

Т а б л и ц а 1

Живая масса цыплят  
(в среднем по курочкам и петушкам, г)

Группа	Возраст, сут	
	28	49
1	710,7±8,4	1684+20
2	727,0±6,8	1697+16
3	751,4±7,6**	1690±19
4	747,5±7,8	1769+20
5	693,0±7,4	1477+15**
6	686,4±6,8*	1414 + 11**
7	708,8±7,9	1560+12**

Пр и м е ч а н и е. Одной звездочкой обозначена достоверность разности по отношению к контролю при  $P \geq 0,95$ , двумя — при  $P \geq 0,99$ .

Введение в рацион 5 % молочной сыворотки в сочетании с комплексом витаминов (4-я группа) позволило получить цыплят с наибольшей живой массой. Следовательно, молочная сыворотка может служить источником таких микроэлементов, как марганец, йод, медь, цинк и железо. К концу выращивания цыплята первых трех групп имели примерно одинаковую живую массу. При увеличении в составе комбикормов доли сухой молочной сыворотки до 10 % (7-я группа) живая масса достоверно уменьшалась.

В целом за опыт затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили соответственно 2,70 кг, 538 г и 34,5 МДж. Введение в состав комбикормов сухой молочной сыворотки в количестве 3, 5 и 10 % способствовало снижению затрат корма соответственно на 9,3; 4,5 и 7,4 % по сравнению с контролем. Наибольшие затраты корма, протеина и обменной энергии на 1 кг прироста массы были у цыплят 6-й группы. За период выращивания цыплята этой группы на 1 кг прироста затратили 2,82 кг корма, 561 г протеина и 35,9 МДж обменной энергии.

Таким образом, введение в состав комбикорма 3 и 5 % сухой молочной сыворотки с добавками витаминов, микроэлементов или только витаминов оказало положительное влияние на рост цыплят и способствовало экономному расходованию комбикормов, протеина и обменной энергии.

Интересно отметить, что даже при максимальном количестве в комбикормах сухой молочной сыворотки (7-я группа) затраты корма, сырого протеина и обменной энергии были меньше, чем в контроле, и составили соответственно 2,5 кг, 494 г и 31,4 МДж. Иными словами, увеличение количества легкодоступных питательных веществ в рационе (углеводы и протеин) обусловило более экономное расходование корма птицей. Но избыток в комбикорме сахаров (8,65—9,43 % по периодам выращивания) отрицательно сказался на росте цыплят.

Как показали результаты балансового опыта, проведенного на цыплятах в возрасте 12—15 сут, переваримость органического вещества и протеина во всех опытных группах была примерно такая же, как и в контроле (табл. 2).

По переваримости жира цыплята 3-й группы несколько превосходили контрольных. В 4-й и 7-й группах переваримость жира снизилась соответственно до 68,2 и 68,4 %. В 3-й группе она была выше, а в 5-й и 6-й группах — достоверно выше, чем в контроле.

Коэффициент использования протеина цыплятам 1—6-й групп находился на уровне 54—56 %. При увеличении количества сухой молочной

молочной сыворотки цыплятам, особенно в 1-й период выращивания.

При включении в состав комбикормов 5 % сухой молочной сыворотки живая масса цыплят 3-й и 4-й групп в 1-й период выращивания была соответственно на 5,8 и 5,3 % выше, чем в контроле (табл. 1). Использование 3 и 10 % молочной сыворотки во 2-й и 7-й группах не оказало отрицательного влияния на этот показатель, который находился на уровне контрольной группы. Живая масса цыплят 5-й и 6-й групп, не получавших добавки витаминов, к 28-суточному возрасту и в конце периода выращивания была ниже, чем в 1-й группе.

**Переваримость питательных веществ, биологическая ценность протеина  
и коэффициент его использования цыплятами**

Группа	Коэффициент переваримости, %			Биологическая ценность протеи- на, %	Коэффициент исполь- зования протеина. % от потреблен- ного
	органического вещества	протеина	жира		
12—15 сут					
1	73,8	89,5	71,7	61,4	54,9
2	74,1	88,6	71,5	62,8	55,7
3	74,2	89,4	73,6	63,2	56,5
4	74,0	90,2	68,2	59,8	53,9
5	74,6	90,3	74,1	60,9	55,0
6	72,5	89,4	77,7	62,9	56,2
7	74,2	90,0	68,4	55,9	50,4
39—42 сут					
1	74,5	87,9	76,7	58,1	51,1
2	76,3	90,9	75,4	54,2	49,3
3	75,1	89,1	78,5	57,1	50,9
4	70,9	86,3	76,5	48,2	41,9
5	67,6	85,2	81,0	40,8	34,8
6	68,9	84,8	80,7	37,1	31,5
7	71,4	86,3	76,6	42,4	36,6

сыворотки до 10 % биологическая ценность протеина и коэффициент использования протеина снижались соответственно до 55,9 и 50,4 %.

По данным балансового опыта, проведенном на цыплятах в возрасте 39—42 сут, бройлеры 2-й и 3-й групп по переваримости органического вещества рациона несколько превосходили контрольных (разность недостоверна). В остальных опытных группах этот показатель был значительно ниже, чем в 1-й.

Если в 1-й период выращивания цыплята разных групп по переваримости протеина практически не различались, то во 2-й период этот показатель у молодняка 2-й и 3-й групп был выше, чем в остальных группах (табл. 2).

Во 2-й период выращивания биологическая ценность протеина во всех группах уменьшилась с 60,9 до 48,2 %. Особенно значительно она снизилась в 5, 6 и 7-й группах. В опытных группах этот показатель был ниже, чем в контроле. Аналогично изменялся и коэффициент использования протеина.

Результаты балансовых опытов подтвердили ранее сделанное заключение о худшем росте цыплят 5, 6 и 7-й групп. Отставание в росте цыплят 5-й и 6-й групп можно объяснить недостаточной их обеспеченностью, особенно во 2-й период выращивания, комплексом витаминов, а в 7-й группе — избытком сахаров в рационе, с чем также связано снижение использования азота.

Следовательно, можно предположить, что оптимальным уровнем сахаров в рационе при выращивании цыплят-бройлеров является 5—6 % к общему количеству кормов (2, 3 и 4-я группы).

Скармливание комбикормов, содержащих различное количество сухой молочной сыворотки, с добавкой микроэлементов и витаминов или без них (на фоне 5 % сыворотки) не оказало достоверного влияния на выход потрошенных тушек (% к живой массе). Он изменялся по группам от 68,2 до 73,7 %.

**Таблица 3**  
**Химический состав потрошенных тушек  
49-суточных цыплят (%)**

Группа	Вода	Про- теин	Жир	Коэффициент отложения протеина, % от принятого с кормом
1	64,8	15,4	16,8	20,5
2	63,1	15,2	18,8	22,7
3	61,8	15,7	19,9	21,9
4	61,8	16,0	19,0	22,7
5	67,0	14,2	16,2	17,7
6	66,0	15,0	16,2	17,4
7	66,4	15,9	13,8	22,5

Стоимость кормов, затраченных на производство продукции  
(в расчете на 1000 гол.)

Группа	Стоимость 1 ц комбикормов, руб.		Масса потрошенных тушек, ц	Затраты на корма, руб.	Получено от реализации тушек, руб.	Стоимость кормов, затраченных на производство 1 ц тушек, руб.	Получено от реализации тушек в расчете на 1 руб. затрат на корма, руб.
	1 — 28 дн.	29— 49 дн.					
1	18,2	18,0	12,07	837,61	5414	69,4	6,46
2	18,6	18,6	12,15	769,12	5427	63,3	7,06
3	18,9	18,9	12,47	850,36	5594	68,2	6,58
4	18,8	18,8	12,49	858,35	5603	68,7	6,53
5	18,2	18,2	10,25	766,72	4469	74,8	5,83
6	18,2	18,2	9,64	765,67	4268	79,3	5,57
7	19,9	20,2	10,82	785,01	4854	72,5	6,18

Потрошенные тушки цыплят различались по химическому составу (табл. 3). В тушках цыплят 2, 3 и 4-й групп содержание воды было минимальным, а накопление жира — максимальным. В тушках 5-й и 6-й групп содержание воды возросло до 66—67 %, а количество жира снизилось до 16,2 %, несколько уменьшился также уровень протеина. Высокое содержание воды и минимальное жира характерны для тушек бройлеров 7-й группы (табл. 3).

Экономические показатели при выращивании цыплят-бройлеров зависят от конечной живой массы птицы и ее сохранности, выхода тушек I категории, затрат кормов на производство единицы продукции, оптовых цен на отдельные корма и добавки, входящие в состав комбикормов [7, 16].

Выход тушек I категории упитанности в 1—4 и 7-й группах составил 94,3—96,2 %, в 5-й — 82,4, в 6-й группе — 89,6 %. Остальные тушки отнесены ко II категории упитанности. Меньшее количество тушек I категории в 5-й и 6-й группах можно объяснить отсутствием добавок витаминов.

Стоимость комбикормов в опытных группах была выше, чем в контроле, из-за высокой оптовой цены на сухую молочную сыворотку (табл. 4). Однако стоимость кормов, затраченных на производство продукции, во 2-й группе снизилась (769 руб.), что обусловлено минимальными затратами корма.

Стоимость кормов, затраченных на 1 ц потрошенных тушек, была наиболее высокой в 5-й и 6-й группах, что связано со значительным снижением массы тушек. На каждый рубль затрат на корма от реализации тушек в 2, 3, 4-й группах получена большая выручка (7,06, 6,58, 6,53 руб.), чем в контроле (6,46 руб.).

При включении в состав комбикормов 5 % сыворотки без добавок комплекса витаминов (5-я и 6-я группы), а также 10 % сыворотки экономические показатели выращивания цыплят ухудшились. Следовательно, введение в состав комбикормов 3 и 5 % сухой молочной сыворотки при добавлении водо- и жирорастворимых витаминов, хотя и приводит к некоторому удорожанию комбикорма, но способствует получению большего выхода продукции, меньшему расходу корма и увеличению выручки от реализации потрошенных тушек в расчете на единицу денежных затрат на корма.

### Заключение

Сухую молочную сыворотку можно включать в состав комбикормов, предназначенных для цыплят-бройлеров, в количестве 3—5 % при добавке водо- и жирорастворимых витаминов (по нормам ВАСХНИЛ). Использование таких комбикормов не только экономически оправдано,

но и целесообразно с точки зрения организации полноценного кормления цыплят-бройлеров. Их живая масса в возрасте 49 сут мало отличается от живой массы контрольных цыплят (во 2-й группе — 1697 г, в 3-й — 1690, 4-й — 1769, в контроле — 1684 г). Затраты корма, сырого протеина и обменной энергии на единицу прироста в опытных группах меньше.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вейземен Г. Н., Фомин В. С. Эффективность использования молочной сыворотки в кормлении животных. — Сельск. хоз-во за рубежом. 1982, № 10, с. 33—37.
2. Вейземен Г. Н., Смирнов В. П. Пищевые отходы в кормлении животных. — Л.: Колос, 1984. — 3. Воеводина Е. М. Скармливание телятам-молочникам сухой и сгущенной молочной сыворотки. — Животноводство, 1972, № 7, с. 76—77. — 4. Гайнетдинов М. Ф. Рациональное использование отходов пищевой промышленности в животноводстве. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 5. Заринь П. Г., Скудра Л. А., Янсон Н. Я. Повышение кормовой ценности молочной сыворотки. — Вестн. с.-х. науки, 1983, № 11, с. 98—100. — 6. Кравченко С. И. Способ определения эффективности использования питательных веществ корма растущей мясной птицы. — Совершенствование кормления сельскохозяйственной птицы. — М.: Колос, 1982, с. 204—207. — 7. Крашенин П. Ф., Хримазов А. Г., Цветкова Н. Р. Использование сывороточных белков молока в сыроделии. — Молочная промышленность, 1973, № 3, с. 18. — 8. Мартынова С. В. Повышение питательной ценности побочных продуктов для жвачных животных. — М.: Агропромиздат, 1985. — 9. Нестеренко П. Г. Промышленная переработка молочной сыворотки. — М.: ЦНИИТЭИ, 1981. — 10. Файнгар З. И. Пути рационального использования молочной сыворотки в животноводстве. — Автореф. канд. дис. М., 1967. — 11. Хримазов А. Г. Промышленная переработка отходов (промежуточные продукты) производства молочного сахара на кормовые концентраты для сельскохозяйственных животных и птицы. — Тр. Ставроп. СХИ, 1978, т. 4, вып. 41, с. 56—59. — 12. Янович И. Отходы молочной промышленности в кормлении свиней. — Сельск. хоз-во за рубежом, 1982, № 3, с. 41—43. — 13. Channel J. — Eleveur porcin., 1979, N 102, p. 55—63. — 14. Channel J. — Eleveur porcin., 1980, N 96, p. 23—25. — 15. Mettner F. — Der fortschrittliche Landwirt., 1980, H. 17, S. 2—4. — 16. Whitehead C., Griffin H. — Brit. Poultry Sci., 1982, vol. 23, N 4, p. 299—305.

*Статья поступила 12 ноября 1986 г.*

#### SUMMARY

The effect of feeding broilers with dry whey with and without vitamins and microelements on their growth and livability, food consumption per unit of live weight gain, digestibility of nutrients, and on economic factors of poultry breeding was studied. Whey was used as substitute for a portion of carbohydrate-rich (corn and wheat grain) and protein-rich (fodder yeast) feed in a ration. Whey may be included into combined feed for broilers (3—5 %) to be supplemented with water soluble and fat soluble vitamins. Using such combined feed is advisable not only from the economic point of view, but also in terms of providing chickens with nutritious food. Their live weight in the age of 49 days does not greatly differ from that of control chickens. Consumption of fodder, crude protein and metabolizable energy per unit of gain in the experimental groups is lower.