

соответствии с физиологическими потребностями животных, то есть при нормированном кормлении.

Нормированное кормление в то же время должно быть полноценным (с учетом качества питательных веществ в корме), сбалансированным (с учетом взаимодействия отдельных питательных веществ в корме и организме) и рациональным (с учетом правильного расходования кормовых продуктов при составлении рационов). Как недостаточное, так и избыточное питание собак вредно и убыточно.

Библиографический список

1. Приказ ФСИН РФ от 13.05.2008 N 330 "Об утверждении норм обеспечения кормами (продуктами) и норм замены кормов (продуктов) при обеспечении штатных животных учреждений и органов уголовно-исполнительной системы в мирное время" - Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-fsin-rf-ot-13052008-n-330/>

2. Хохрин, С. Н. Кормление собак: Учебное пособие / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. - М.: Лань, 2015. - 288 с.

3. Зорин, В. Л., Зорина А.И. Кормление собаки. Основы питания. / В.Л. Зорин, А.И. Зорина - М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. 112 с

УДК 636.5.033:57.087.1

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Бражник Евгений Александрович, аспирант, кафедры "Кормление и разведение с.-х. животных"^{1,2}

Меликиди Вероника Христофоровна, аспирант, кафедры "Кормление и разведение с.-х. животных"^{1,2}

Тарлавин Николай Владимирович, ассистент кафедры эпизоотологии им. В.П. Урбана СПбГУВМ²

Тюрина Дарья Георгиевна, кандидат экономических наук²

Ильина Лариса Александровна, кандидат биологических наук²

Лаптев Георгий Юрьевич, доктор биологических наук²

¹ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

²ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург, Россия

***Аннотация.** Изучено совместное влияние кормовых добавок «Пробиоцид-Ультра» и «Профорт®» на показатели продуктивности при выращивании птицы бройлерной породы кросса Кобб-500. Количественную оценку ресурсосберегающего эффекта проводили с применением аппарата нечеткой*

логики. Установлено, что группа, получавшая кормовые добавки, показала лучшую оценку по ресурсосбережению.

Ключевые слова: ресурсосбережение, ресурсосберегающие технологии, кормовые добавки для животных, альтернатива антибиотикам, Кобб-500, нечёткая логика.

Одной из наиболее значимых и перспективных отраслей сельского хозяйства является птицеводство. Темп роста производства мяса птицы в стране остается высоким. Расходы на корма – это одна из основных статей расходов в птицеводстве. Кукурузно-соевый рацион наиболее полно отвечает потребностям современных кроссов птицы, имеет наиболее сбалансированный состав по аминокислотам и обменной энергии [1]. Снижение стоимости корма достигается за счет повышения долей в рационе подсолнечного шрота, пшеницы, овса, ячменя, ржи и других компонентов, содержащих труднопереваримые некрахмалистые полисахариды, отрицательно влияющие на продуктивность и процессы пищеварения у птицы. За счет оптимизации рационов птицеводство может снизить значительную часть затрат. Для увеличения уровня интенсификации и повышения рентабельности производства, существует потребность в поиске средств приготовления кормов, решающих проблему ресурсосбережения.

Разработка концептуально новой добавки для птицеводства может являться одним из способов решения задачи по оптимизации рационов кормления. Такой добавкой является новая разработка компанией ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург – «Пробиоцид-Ультра» и «Профорт®». Новый продукт компании «Пробиоцид-Ультра» представляет собой добавку-подкислитель с пробиотической активностью. В своем составе добавка имеет следующие активные компоненты: муравьиную и лимонную кислоты, формиат кальция и два штамма бактерий рода *Bacillus*. Сложный состав добавки обусловлен целью воздействия на стимуляцию роста полезной микрофлоры кишечника и активацию пищеварительных ферментных систем. Вследствие чего повышается усвоение питательных веществ корма. Бактерии входящие в состав добавки обладают широким спектром ферментативной активности, участвуют в формировании нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных и птицы. Кормовая добавка «Профорт®» в составе содержит две бактерии *Bacillus spp.* и *Enterococcus spp.* Бактерии обладают высоким уровнем антимикробной активности в отношении кишечных патогенов. Метаболиты культуральной жидкости бактерий рода *Bacillus* содержат масляную кислоту (бутират) и ее производные, пропионовую, ацетоуксусную кислоту и активные пептиды [2].

Целью исследования было производственное испытание кормовых добавок «Пробиоцид-Ультра» и «Профорт®» при совместном скармливании на бройлерах кросса Кобб-500. По результату опыта проведена оценка влияния добавки на показатели продуктивности. Рассмотрена возможность применения добавок как ресурсосберегающей технологии. Исследование было проведено в условиях коммерческой птицефабрики в республике Коми на промышленном

стаде птицы бройлерной породы кросса Кобб-500. В течении всего периода выращивания (40 дней) опытная группа получала добавку «Пробиоцид-Ультра» в дозировке 1 кг/т корма совместно с добавкой «Профорт®» – 0,5 кг/т. Контрольная группа получала стандартный рацион, рекомендованный производителем. Курочки и петушки во время эксперимента выращивались вместе. В ходе эксперимента были учтены такие показатели, как сохранность, индекс продуктивности, среднесуточный прирост, валовый прирост, всего выращенного мяса в живом весе и конверсия корма.

Для количественной оценки ресурсосберегающего эффекта от применения добавок использовали метод математического моделирования с применением аппарата нечеткой логики [3]. Все необходимые расчеты проводили при помощи программного пакета 'Sets' для R [4].

Таблица 1

Результаты испытаний кормовых добавок Пробиоцид-Ультра и Профорт® на птицефабрике

Критерий	Контрольная группа	Опытная группа
Сохранность, %	93,1	95,6
Индекс продуктивности	334,33	356,25
Среднесуточный прирост, г	55,99	57,45
Валовый прирост, кг	177345	181063
Всего выращено мяса в живом весе, кг	172510	179415
Конверсия корма	1,569	1,550

В результате проведенных исследований было установлено, что сохранность поголовья на протяжении всего эксперимента в опытной группе была выше на 2,5%, чем в контрольной (табл. 1). Падеж в опытной группе был ниже, чем в контрольной. Индекс продуктивности также вырос в опытной группе на 21,92 единицу. Конверсия корма в контрольной группе снизилась на 0,019 единицы. Показатель конверсии корма – это соотношение потраченного корма к валовому приросту. Чем меньше расходуется корма на прирост массы, тем ниже коэффициент конверсии и тем выше эффективность выращивания цыплят. Согласно рекомендациям для кросса Кобб-500 конверсия корма, с учетом особенностями выращивания птицы в опыте, должна составлять 1,63 [5]. Рост конверсии означает перерасход корма на 1 кг привеса.

Позитивные эффекты от влияния кормовых добавок на производственные показатели бройлеров, вероятно, связаны с их положительным влиянием на пищеварительные процессы, в частности, на модуляцию состава и активности аборигенной микробиоты кишечника [6]. Сходные результаты, свидетельствующие о благоприятном воздействии кормовых добавок, как органических кислот [7], так и пробиотиков [8] при выращивании бройлеров были продемонстрированы ранее во многих работах.

Одним из способов повышения интенсивности производства является ресурсосбережение. При этом корма являются одним из самых важных факторов, влияющих на рентабельность производства продукции птицеводства. Ресурсосберегающие технологии кормов окажутся тем эффективней, чем лучше будет конверсия корма и выше сохранность поголовья.

В связи с этим, на следующем этапе исследования была рассмотрена возможность применения кормовых добавок, как ресурсосберегающих технологий. Для построения аппарата нечеткой логики определили правила и диапазоны данных для вводных переменных. Исходя из рекомендаций для кросса Кобб-500 конверсия равная 1,63 была принята как удовлетворительная, больше 1,63 – считали не удовлетворительной конверсией, меньше 1,63 – оптимальной. Диапазон вводных переменных для конверсии определили от 1,5 до 2,0. Результат фаззификации вводной переменной «конверсия» представлен на рисунке 1А.

За лучшую сохранность было принято – 100%, хорошую сохранность определили как 95%, и за плохую взяли 90%. Диапазон переменных лежит от 90 до 100% (рис. 1Б).

Для определения фактора ресурсосбережение была применена следующая градация, в диапазоне от 0 до 100: низкий уровень ресурсосбережения – 40, высокий уровень – 65, наилучший уровень – 80 (рис. 1С).

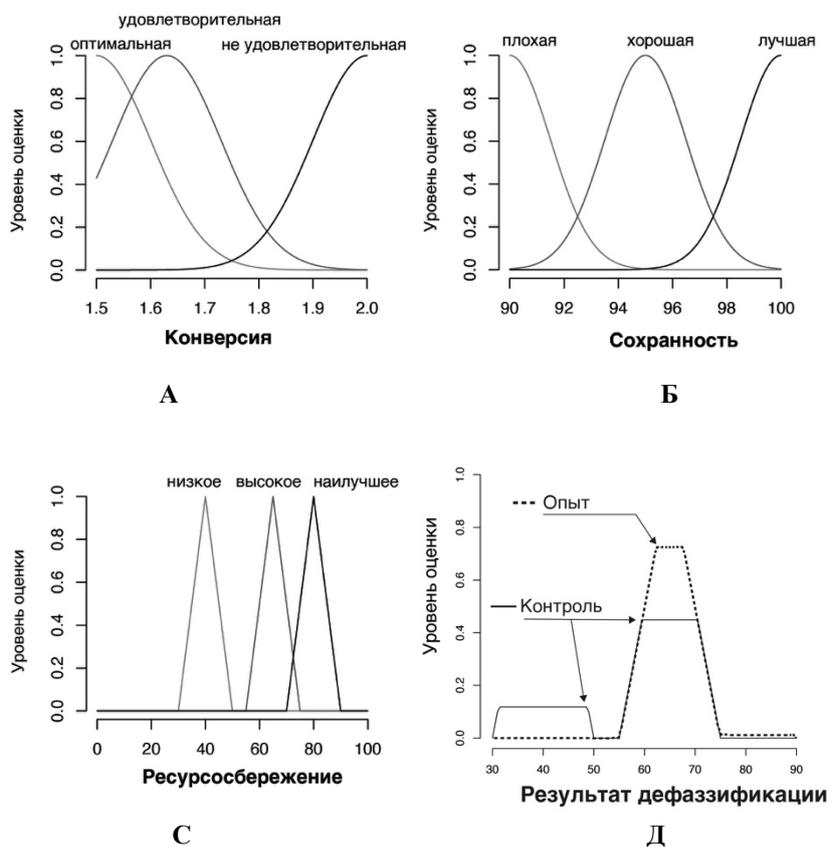


Рис. 1. Результаты оценки уровня ресурсосбережения кормов:

- А – фаззификация входной переменной «конверсия»,
- Б – фаззификация входной переменной «сохранность»,
- С – фаззификация выходной переменной «ресурсосбережение»,
- Д – результат дефаззификации

На основе оценок, присвоенных нами входным параметрам, результат дефаззификации представлен на рисунке 1Д. Контрольный группа получила оценку ресурсосбережения по критерию «высокий уровень ресурсо-

сбережения» – 0,448, и как «низкий уровень ресурсосбережения» – 0,118. Для опытной группы ресурсосбережение было определено исключительно как «высокий уровень ресурсосбережения» с оценкой 0,726. Также была проведена дефазификация методом центра тяжести. Для опытной и контрольной группы получены значения 65,32 и 58,96, соответственно. Высокий уровень ресурсосбережения, как нами было принято, должен соответствовать 65. Таким образом, уровень ресурсосбережения в опытной группе оказался высоким, в контрольной группе – низким.

Проведенный эксперимент показал, что совместное применение добавок «Пробиоцид-Ультра» и «Профорт[®]» в дозировках, рекомендованных производителем, позволяет повысить сохранность поголовья, индекс продуктивности, улучшить показатели конверсии корма, что вносит вклад в решение проблемы ресурсосбережения кормов. Этот вывод подтверждается при обработке данных методом нечеткой логики. Установлено, что группа, получавшая кормовые добавки, показала лучшую оценку ресурсосбережения, чем контрольная.

Библиографический список

1. Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М. и др. Кормление сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2003. – С. 115-329.
2. Ёылдырым Е.А., Ильина Л.А., Тюрина Д.Г., Дубровин А.В., Филиппова В.А., Новикова Н.И., Большаков В.Н., Лаптев Г.Ю. Чем заменить антибиотики в птицеводстве? // Птицеводство. – № 9. – 2020. – С. 41-46.
3. Volosencu, C. Fuzzy Logic; IntechOpen Ltd.: London, UK, 2020.
4. Package 'sets' URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/sets/sets.pdf> (accessed on 02 February 2021)
5. Приложение: развитие и кормление бройлеров Cobb 500 URL: <https://ww.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/bbe74cf4ac/13241bb0-5d15-11e8-9602-256ac3ce03b1.pdf> (accessed on 02 February 2021)
6. Wang, Y., Sun, J., Zhong, H. et al. Effect of probiotics on the meat flavour and gut microbiota of chicken. *Sci Rep* 7, 6400 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06677-z>
7. Neveling, D. P., van Emmenes, L., Ahire, J. J. et al. Safety assessment of antibiotic and probiotic feed additives for *Gallus gallus domesticus*. *Sci Rep* 7, 12767 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-12866-7>
8. Adil S, Banday T, Bhat GA, Mir MS, Rehman M Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. *Vet Med Int.* 2010; 2010:479485. doi:10.4061/2010/479485