

живой массы на 6,4% за время проведения научно-хозяйственного опыта.

В опытных группах снизились затраты корма на прирост на 2,2-7,3%, чему способствовала высокая продуктивность молодняка. Самыми низкими затраты обменной энергии оказались во II опытной группе и составили 43,2 МДж на 1 кг прироста живой массы, или на 3,4 МДж ниже контрольного показателя.

В результате изучения морфо-биохимического состава крови установлена достоверная разница о концентрации гемоглобина на 5,5% при скармливании комбикорма с 10% пивоваренного солода по сравнению с контрольной группой, что говорит о положительном влиянии солода на обменные процессы в организме животных. Скармливание пивоваренного солода снизило уровень мочевины в сыворотке крови на 21,3 и 34,5%.

Исследованиями установлено, что использование в кормлении телят 10% пивоваренного солода в составе комбикорма КР-2 позволило повысить прибыль на 4,8% по сравнению с контролем за период опыта.

Таким образом, включение в рацион молодняка крупного рогатого скота 10% солода пивоваренного в составе комбикорма способствует усилению процессов пищеварения, на что указывает увеличение количества гемоглобина в крови на 5,5% и снижение мочевины на 21,3%, повышение среднесуточного прироста живой массы на 6,4% и прибыли – на 4,8%.

УДК 579.64, 602.3, 604.4

КОРМОВЫЕ ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

***Зоров И.Н., *Рожкова А.М.,**Кержнер М.А., *Синицын А.П.**

*Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

**ООО «Агрофермент», Тамбовская обл., Российская Федерация

Корма являются самым дорогим компонентом процесса производства мяса. Затраты кормов различны при производстве мясной продукции. Так, крупный рогатый скот и овцы нуждаются в 8 кг зерна на каждые 1 кг мяса, свиньи - около 4 кг, а птица потребляет около 2 кг корма на 1 кг мяса. Комбикорма состоят из различных сырьевых компонентов, включая кукурузу, пшеницу, овес, ячмень и рис в зависимости от региона использования. Крахмал и некрахмальные полисахариды (НПС), такие как целлюлоза и бета-глюканы, пектины, ксиланы и маннаны, присутствуют в качестве основных структурных и энергетических компонентов зерновых. Карбогидразы, а именно ксиланазы и бета-глюканазы, широко используются в кормлении животных для модификации НПС с целью улучшения качества кормов и повышения продуктивности животных. На основе рекомбинантных штаммов высокопродуктивного гриба *Penicillium verruculosum* были созданы ферментные препараты (ФП), содержащие собственную эндоглюканазу 2 (Ег2) и ксиланазу Е (КсилЕ) *P. canescens*. Эти ФП отличаются высокой молекулярной активностью и устойчивостью к действию растительных

ингибиторов. Кроме того, сбалансированность состава ферментов, широкий диапазон значений рН их действия и высокое содержание активного белка в новых ФП позволяет использовать низкие нормы ввода ФП в качестве добавок при производстве комбикормов.

Были получены сухие формы новых ФП (препараты Агроцелл Плюс, Агроксил Плюс и Агроксил Премиум, опытное производство ООО «Агрофермент»), и проведены испытания для кормления при выращивании цыплят-бройлеров и поросят.

В качестве контроля использовали комбикорм, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с методическими рекомендациями по кормлению сельскохозяйственной птицы и животных для различных периодов выращивания. Ферментные препараты вносили в дозировке 50, 75 и 100 г/1 тонну корма для опытных групп. Контролировали сохранность, живую массу, среднесуточный привес, затраты корма на 1 кг прироста, переваримость и прочие зоотехнические параметры.

Для бройлеров кросса Кобб 500 (7 групп, 210 голов) показано, что в 36-дневном возрасте живая масса у курочек в опытных группах была выше на 2,33-5,63%, а у петушков – на 2,82-6,70% по сравнению с контрольной группой, при этом расход корма на 1 голову снизился на 0,5-2,4%, также снизился расход корма на 1 кг прироста живой массы. Среднесуточный привес также был выше на 3-6% по сравнению с контролем, при этом незначительно вырос выход грудных мышц (с 24,82 до 25,12%). Возросла переваримость белка на 2,1-3,5% и жира – на 1,0-2,2%, а также доступность незаменимых аминокислот - на 0,9-3,1% по лизину и на 0,5-1,4% – по метионину относительно контрольной группы. Использование кальция и фосфора практически не изменилось. Наилучшие результаты достигнуты с использованием препарата агроксил Премиум (*Penicillium verruculosum* EX13) в дозировке 75 г/т корма, а также агроксил Плюс.

Опытное кормление свиней проводили на помесных поросятах мясных пород, боровках (♂ датский йоркшир × ♀ датский ландрас) с живой массой 12-13 кг. По принципу аналогов с учетом живой массы после подготовительного периода были сформированы семь групп свиней по 10 голов в возрасте 45-47 суток с начальной живой массой 15-16 кг. Эксперимент был разделен на этапы: доращивания до достижения живой массы поросят до 24-25 кг и выращивания до 47-50 кг каждому, из которых соответствовали разные по составу и питательной ценности комбикорма. Дозировка ФП в опытных группах была 75 и 100 г/тонну корма.

Наибольшую эффективность показало применение препарата «Агроксил Плюс» (*Penicillium verruculosum* EX35), особенно заметное в первом периоде выращивания от 15 до 25 кг. Расход корма на единицу прироста у поросят опытных групп был ниже на 4,0 и 6,8% по сравнению с контрольной группой, а среднесуточный прирост – на 5,6 и 13,2% выше. Выросла переваримость крахмала и НПС, белка и жира. Отмечена тенденция к лучшему усвоению кальция и фосфора по сравнению с контрольными поросятами. Прирост живой массы при дозировке 100 г/т составил 36,25 кг за 44 сут., что на 4,25% выше, чем в контрольной группе. Препарат «Агроцелл Плюс» также продемонстрировал

высокую эффективность при применении, хотя и несколько меньшую, по сравнению с агроксил Плюс. Экономическую эффективность применения ФП «Агроксил» и «Агроцелл Плюс» можно сравнить с получением дополнительно 4,1-3,25 кг живого веса животного после 44 суток выращивания.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (идентификационный номер ПНИЭР RFMEFI60716X0159).

УДК 582.263:546.712:577.112

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ БЕЛКА *CHLORELLA VULGARIS* В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ МАРГАНЦА (II)

Ильючик И.А., Никандров В.Н.

Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь

Проблема дефицита белка в рационах человека и сельскохозяйственных животных в настоящее время стоит очень остро и приобрела мировое значение (О.Ф. Ганущенко, 2016). В отношении рациона сельскохозяйственных животных наша страна не является исключением. Между тем, недостаточность протеина в кормах сказывается не только на продуктивности скота и птиц (по молоку, мясу, яйцам, шерсти, а также полноценному потомству), но и на нормальном функционировании органов и систем, включая механизмы естественной резистентности.

В нашей стране предпринимаются меры к снижению дефицита белка в кормах, однако рост его производства все еще отстает от потребности (В.М. Косолапов, 2011). Поэтому большое внимание за последние десятилетия уделено разработке новых приемов получения так называемого «одноклеточного» белка, продуцентами которого являются разнообразные одноклеточные организмы, в том числе и водоросли, включая *Chlorella vulgaris*. Ее белок – белок высокого качества, содержит все протеиногенные аминокислоты. Кроме того, она синтезирует антибиотические вещества и достаточно широкий спектр витаминов, в том числе А, Е, К и ряд водорастворимых витаминов. По их содержанию эта микроводоросль превосходит все растительные корма и культуры назначения (С.А. Булгакова, 2012).

Марганец – истинный биоэлемент, необходимый для реализации целого ряда метаболических процессов в организмах животных, растений, а также в микроорганизмах. Он входит в состав митохондриальных супероксиддисмутазы, пируваткарбоксилазы, а также глутаминсинтетазы, ФЕП-карбоксилазы, креатинкиназы, глутаматдегидрогеназы, энлазы, изоцитратдегидрогеназы, малатдегидрогеназы, пентозоизомеразы и ряда других энзимов, способствует интенсификации реакций карбоксилирования (например, М.С. Скраттон, 1978; V.P. Tanaraetal., 2016 и др.).

Цель настоящей работы – выявить возможность увеличения уровня белка в