

УДК 664.957(06)

ИЗУЧЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КОРМОВОЙ МУКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ОТХОДОВ ОТ РАЗДЕЛКИ КАЛЬМАРОВ (*ILLEX ARGENTINES*) В РАЦИОНАХ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И РЫБ

Н.Т. Сергеева, О.Т. Лемперт, Г.Е. Степанцова, Е.В. Нижникова, Н.П. Нефедова

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,
Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1
E- mail: nizhnikova6462@mail.ru

Исследована возможность использования кормовой муки, полученной из отходов от разделки кальмаров (кальмаровая мука), в рационах сельскохозяйственных животных, птиц, рыб.

Установлено, что кальмаровая мука является ценным кормовым продуктом, содержащим полноценный протеин (50% незаменимых аминокислот) и 40% биологически важных полиненасыщенных жирных кислот. Использование ее в рационах сельскохозяйственных животных, птиц и рыб оказывает положительное влияние на их физиологическое состояние и рост.

кальмаровая мука, комбикорм, рационы, форель, свиньи, куры

ВВЕДЕНИЕ

Кормовые продукты из гидробионтов (кормовая мука, жир и др.) занимают особое место в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и многих культивируемых рыб. Благодаря уникальному составу аминокислот белка, макро- и микроэлементов, а также наличию в жире биологически активных высоконенасыщенных жирных кислот, роль кормовых продуктов из гидробионтов в обеспечении полноценного питания сельскохозяйственных животных и рыб необычайно велика.

Целью работы является изучение питательной ценности кальмаровой муки (мука из отходов от разделки кальмаров) и обоснование нормы ввода её в промышленные комбикорма для выращивания форели, свиней и бройлеров [1, 2].

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить питательную ценность кальмаровой муки для форели;
- провести биологические пробы на свиньях и белых мышах для установления видовой реакции на кальмаровую муку;
- провести производственные испытания для установления эффективности введения кальмаровой муки в рационы форели, свиней и бройлеров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом изучения являлась кальмаровая мука, полученная из отходов от разделки аргентинского короткоперого кальмара иллекса *Illex argentinus* (Castellanos, 1960).

Исследования включали определение питательной ценности кальмаровой муки, возможность замены ею рыбной муки в комбикормах для бройлеров, свиней, радужной форели.

Питательную ценность кальмаровой муки в виде монодиеты и возможность замены рыбной муки определяли в установке с замкнутым водоснабжением кафедры химии КГТУ при температуре воды 14-16°C на молоди форели. Производственные испытания комбикормов с кальмаровой мукой проводили на садковом участке «Прибрежный» Калининградской области.

Оценку питательной ценности, а также переваримости питательных веществ кальмаровой и рыбной муки, комбикормов определяли по методике М.А. Щербины [3].

Возможность использования кальмаровой муки в полнорационных комбикормах проводили:

для птицы - на цыплятах кросса «Бройлер 6» в экспериментальном хозяйстве Всесоюзного технологического института птицеводства (ВНИИТИП);

для животных – на рационах растущего и откармливаемого молодняка свиней в экспериментальном хозяйстве Полтавского НИИ свиноводства по существующим методическим указаниям.

Эксперименты осуществлены в трех повторах. На рисунках и в таблицах представлены средние арифметические и доверительные интервалы, рассчитанные по стандартным отклонениям. Доверительность различий между вариантами оценивали по критерию Стьюдента при $P_{0,95}$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЯ

Биологической пробой на мышах установлено отсутствие токсичности кальмаровой муки [4].

Данные о содержании питательных веществ в рыбной и кальмаровой муке, а также их доступности для форели представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание основных питательных веществ в рыбной и кальмаровой муке и переваримость их форелью, %

Table 1. Contents of the main nutrients in fish and squid flour and their assimilation by trout, %

Показатель	Рыбная мука		Кальмаровая мука	
	содержание	переваримость	содержание	переваримость
Сырой протеин	67,4±2,8	86,0±2,3	65,4±3,1	84,0±1,7
Липиды	13,8±0,7	94,0±4,7	10,7±0,5	89,0±3,2
Минеральные вещества	11,3±0,6	34,0±1,6	9,4±0,4	44,0±1,3

Из табл. 1 видно, что содержание основных групп белков и липидов рыбной и кальмаровой муки, а также их переваримость форелью достаточно высоки и практически не отличаются. При этом доступность минеральных веществ кальмаровой муки на 29% выше по сравнению с рыбной.

Физиолого-биохимические и рыбоводные данные выращивания форели в аквариумах показали, что полная замена рыбной на кальмаровую муку в комбикорме РГМ-5В нецелесообразна [5].

Поэтому при проведении промышленных испытаний эффективности применения кальмаровой муки в кормлении форели она была включена в состав базового комбикорма в количестве 5 и 10%. Испытывался комбикорм на двух группах двухлетков радужной форели средней массой 37- 43 г. Химический состав комбикормов представлен в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав комбикормов, абсолютно сухого вещества, %
Table 2. Chemical composition of fodder absolute dry matter, %

Показатель	Базовый комбикорм		
	Контроль	Содержание кальмаровой муки, %	
		5	10
Сырой протеин	45,2±2,2	45,1±1,9	44,9±1,5
Липиды	10,5±0,5	10,8±0,3	10,6±0,4
Минеральные вещества	12,4±0,6	12,9±0,5	13,2±0,1
БЭВ	13,2±0,7	13,1±0,1	14,2±0,2

Из табл. 2 видно, что содержание основных групп питательных веществ как в базовом комбикорме, так и в комбикорме с заменой 5% рыбной муки на кальмаровую практически не отличается. В комбикорме с 10% кальмаровой муки содержание минеральных веществ и БЭВ было выше соответственно на 76 %, чем в базовом комбикорме.

Аминокислотный состав базового комбикорма и опытных комбикормов представлен на рис. 1

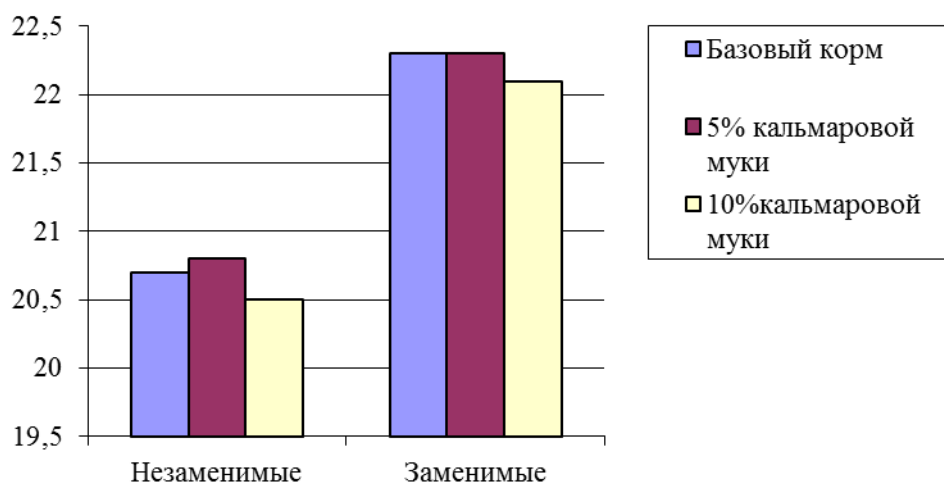


Рис. 1. Аминокислотный состав комбикормов, абсолютно сухого вещества, %
Fig. 1. Amino acids composition of fodder, absolutely dry matter, %

По аминокислотному составу (рис.1) между базовым вариантом и всеми испытываемыми комбикормами различий не обнаружено. При этом они удовлетворяют потребности форели в незаменимых аминокислотах [6].

Содержание докозагексаеновой (22:6 ω 3) и эйкозапентаеновой (22:5 ω 3) кислот в комбикормах представлено на рис.2.

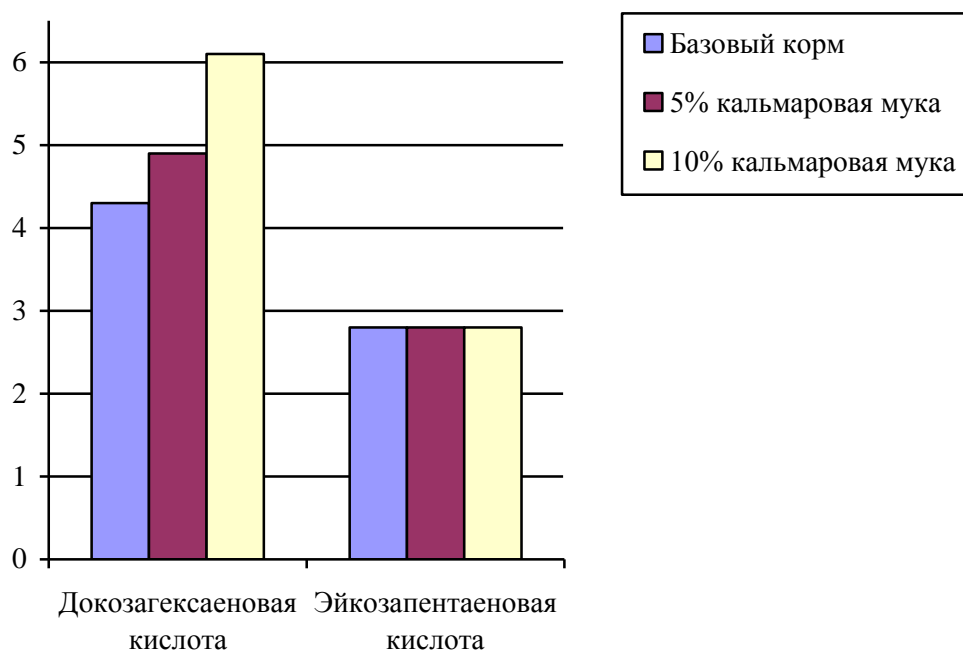


Рис. 2. Содержание докозагексаеновой (22:6 ω 3) и эйкозапентаеновой (22:5 ω 3) кислот в комбикормах, % суммы жирных кислот
 Fig. 2. The Contents of dokozagexaen's (22:6 ω 3) and akozapentaen's (22:5 ω 3) acids in fodder, % sum of the fat acids

Анализ данных рис. 2 говорит о том, что пропорционально дозе введения кальмаровой муки в базовый комбикорм увеличивается содержание физиологически важной докозагексаеновой (22:6 ω 3) кислоты. Так при введении 5 и 10% кальмаровой муки содержание докозагексаеновой (22:6 ω 3) кислоты увеличилось на 14 и 42% по сравнению с контролем. Содержание эйкозапентаеновой (20:5 ω 3) кислоты во всех комбикормах достоверно не отличается.

На рис. 3 показано накопление питательных веществ в теле форели, выращенной на базовом комбикорме и комбикормах с заменой 5 и 10% рыбной муки на кальмаровую.

Из данных рис. 3 видно, что за весь период выращивания рыб в опытах с 5 и 10% кальмаровой муки накопление белка в теле форели было соответственно выше на 11 и 14 %, а липидов - в 2 и 1,5 раза, чем в контроле.

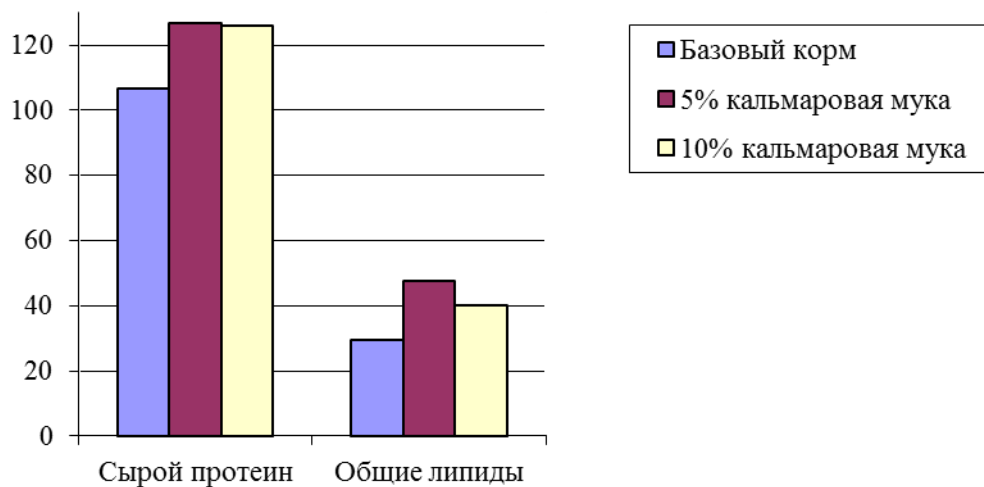


Рис. 3. Накопление сырого протеина и липидов в теле форели, на 1 кг первоначальной массы, г

Fig. 3. Accumulation of the damp protein and lipids in trout body, on 1 kgs of initial mass, g

Данные по среднесуточному приросту рыб за весь период выращивания на базовом корме и опытных комбикормах показаны на рис. 4.

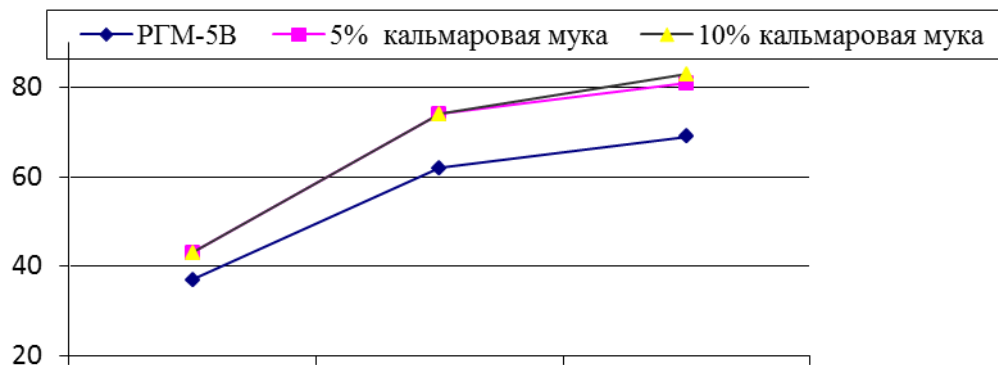


Рис. 4. Среднесуточный прирост форели, %

Fig. 4. Average day increase of trouts, %

Среднесуточный прирост рыб за весь период выращивания форели в опытах с заменой 5 и 10% рыбной муки на кальмаровую был на 3 % выше, а затраты комбикормов на 11,4 и 12,5% ниже, чем в базовом комбикорме.

Таким образом, полученные рыбоводные и биохимические данные свидетельствуют о целесообразности замены рыбной муки на кальмаровую в количестве 5 и 10% в составе промышленных комбикормов.

Определение эффективности введения кальмаровой муки в комбикорма свиней проводилось в производственных условиях на трех группах животных. Свиней отбирали по принципу аналогов по породе, полу, возрасту, происхождению и живой массы [6].

Схема проведения производственных испытаний и производственной проверки приведена в табл.3.

Таблица 3. Схема проведения производственных испытаний по определению биологической эффективности добавок кальмаровой муки

Table 3. Scheme of the undertaking of the production test on determination of biological efficiency of the additives of squid flour

№ пп	Группы животных	Вид муки	Содержание рыбной и кальмаровой муки в составе полнорационных, %	
			1-й период	2-й период
1.	Контроль	Рыбная	5	2
2.	Опыт	Кальмаровая	5	2
3.	Опыт	Кальмаро-	3	1

Эксперимент состоял из двух периодов. С учетом существующих норм по кормлению были составлены полнорационные комбикорма по периодам откорма. Первая группа была контрольной, вторая и третья - опытными. В состав полнорационных комбикормов включали рыбную и кальмаровую муку в различных количествах. Питательность полнорационных комбикормов для всех возрастных групп по периодам откорма была практически одинакова.

Эксперимент, в течение которого проводили индивидуальное взвешивание свиней два раза в месяц, продолжался до достижения животными определенной живой массы,

Результаты выращивания растущего молодняка свиней в производственных опытах на комбикормах с рыбной и кальмаровой мукой приведены на рис 5.

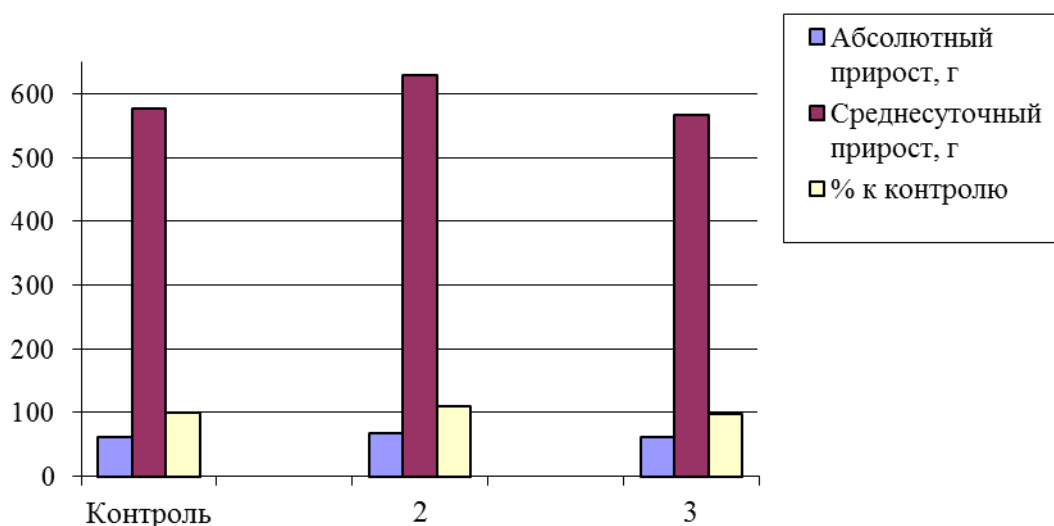


Рис. 5. Прирост массы свиней, выращенных на комбикормах с заменой рыбной муки на кальмаровую

Fig. 5. The Increase of the pig mass, growing on fodder with substitution flour for fish meal

Из рис. 5 видно, что в опыте 2 у животных, выращиваемых на комбикорме с введением 5% кальмаровой муки в течение первого периода и 2% - а течение второго периода откорма, среднесуточный прирост был выше на 9,3% по сравнению с контролем. В третьем опыте у животных, выращиваемых на комбикормах с добавками 3 и 1% кальмаровой муки соответственно в первом и втором периодах, среднесуточный прирост был ниже на 1,7 %, чем в контроле.

На рис.6 показаны затраты кормовых единиц при выращивании молодняка свиней на комбикормах с рыбной (контроль) и кальмаровой мукой (опыты 2 и 3).

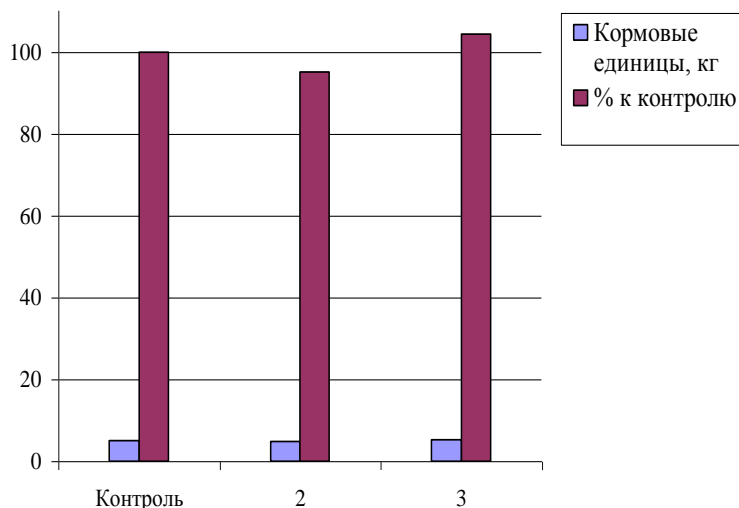


Рис. 6. Затраты корма на 1 кг прироста свиней, выращенных на комбикормах с рыбной и кальмаровой мукой

Fig. 6. The fodder consumption per 1 kg of pigs fattened on folder with fish meal and squid powder

Из данных рис. 6 видно, что во втором опыте затраты корма на 1 кг прироста животных были на 5,0% ниже, в третьем опыте – выше на 4,3 %, чем в контроле. Результаты выращивания показали, что использование в рационах свиней кальмаровой муки, более высокой питательной ценности в сравнении с рыбной мукой, оказывает положительное влияние на физиологическое состояние и рост животных.

Возможность использования кальмаровой муки в полнорационных комбикормах в качестве источника протеина оценивали в трех опытах при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Бройлер-6 » в клеточных батареях с суточного до 49-дневного возраста [7].

В опыте 1 цыплят кормили полнорационным комбикормом с введением 5% рыбной муки (контроль), в опыте 2 - 2,5 % рыбной муки заменено на кальмаровую, в опыте 3 - рыбную муку заменили полностью (5%) на кальмаровую.

Результаты выращивания бройлеров представлены на рис.7.

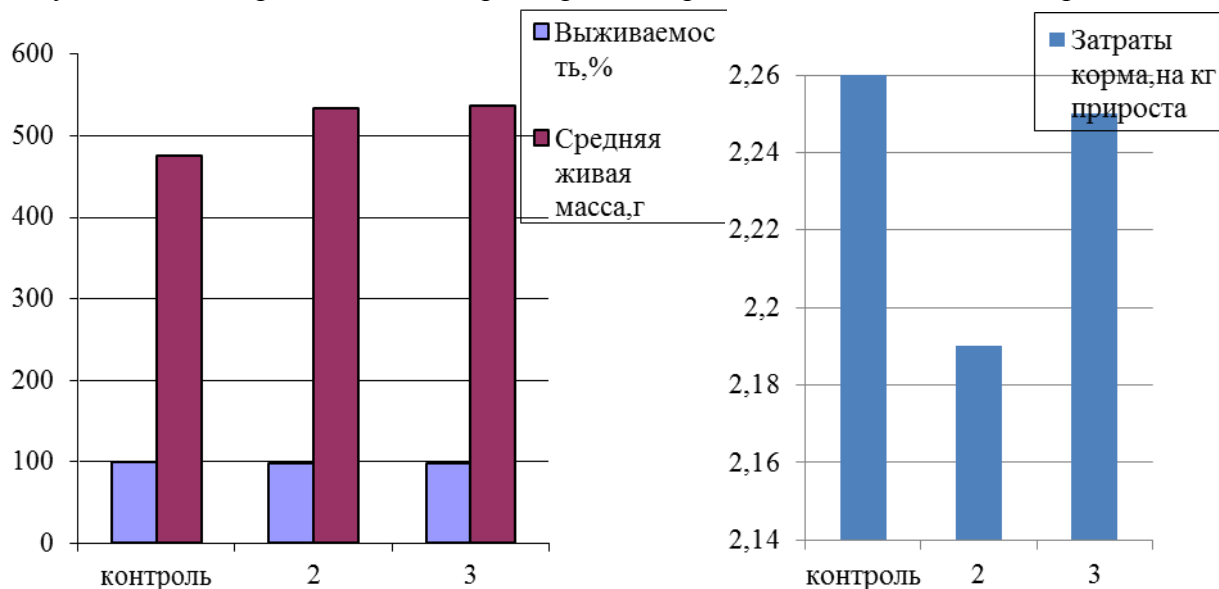


Рис. 7. Результаты выращивания бройлеров на комбикормах с заменой 2,5 и 5 % рыбной муки на кальмаровую

Fig. 7. The results of growing broilers on fodder with substitution squid's flour for 2, 5% and 5% fish meal

Анализ данных рис.7 показал, что выживаемость птицы во всех группах была достаточно высокой (98,5-100 %). Отход птицы не был вызван с кормлением испытуемыми кормами, а был связан с причинами травматизма. Кальмаровая мука не оказала негативного влияния на жизнеспособность птицы.

На 49-й день выращивания в опыте 2, где в рационе 2,5 % рыбной муки было заменено кальмаровой, живая масса цыплят была выше на 1,9 %, чем в контроле. Живая масса цыплят в опыте 3 практически не отличалась от контроля. При этом в опыте 2 затраты корма на 1 кг прироста были ниже на 6,9% , чем у цыплят в контроле.

Полученные физиолого-зоотехнические данные по выращиванию бройлеров показали, что использование вместо рыбной муки в качестве одного из источников протеина кальмаровой в количестве от 2,5 до 5 % от массы комбикорма обеспечивает получение хорошей продуктивности за счет эффективного использования азота и жира корма.

ВЫВОДЫ

1. Кальмаровая мука является ценным кормовым продуктом, содержащим полноценный протеин (50% незаменимых аминокислот), а также в её состав входит свыше 40 % биологически важных полиненасыщенных жирных кислот.

2. Комплекс выполненных физиолого-биохимических и рыбоводных исследований по изучению продукционных свойств комбикормов с введением кальмаровой муки свидетельствует о целесообразности замены рыбной муки в составе промышленного комбикорма на 10% кальмаровой. Замена 10% рыбной му-

ки на кальмаровую явилась следствием значительного увеличения в организме форели уровня докозагексаеновой (22:6 ω -3), эйкозапентаеновой (22:5 ω -3) кислот, накопление которых благоприятно влияет на обмен веществ у рыб.

3. Результаты производственных испытаний показали, что использование кальмаровой муки, более высокой питательной ценности по сравнению с рыбной мукой в рационах свиней, оказывает положительное влияние на физиологическое состояние и рост животных.

4. По физиолого-зоотехническим данным по выращиванию бройлеров было установлено, что применение в качестве одного из источников протеина кальмаровой муки вместо рыбной в количестве от 2,5 до 5 % от массы комбикорма обеспечивает получение хорошей продуктивности за счет эффективного использования азота и жира корма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трухин, Н.В. Комплексное использование фито- и зоопланктона на пищевые и кормовые цели // Обзорная информация / ЦНИИТЭИРХ .Сер. Обработка рыбы и морепродуктов.- М., 1973. – 40с.

2. Мировое производство в 1995 – 1998гг. (по материалам ФАО) / Р.Р Морозова [и др.]. – М., 2000. – 175с.

3. Щербина, М.А. Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб / М.А.Щербина. – М.: ВНИИПРХ, 1983. – 83с.

4. Степанцова, Г.Е. Мука из отходов от разделки кальмаров – эффективное кормовое средство / Г.Е.Степанцова [и др.] // Прогрессивные технологии производства продуктов из гидробионтов: сб. науч. тр. /КГТУ. - Калининград, 2001. – С. 173-183.

5. Сергеева, Н.Т. Эффективность применения муки из отходов от разделки кальмаров в комбикормах для форели / Н.Т. Сергеева, Г.Е. Степанцова, Н.П. Неведова // Прогрессивные технологии производства продуктов из гидробионтов. сб. науч. тр. / КГТУ. – Калининград, 2001. – С. 185-190.

6. Mertz E.T. Protein and amino acids needs//Fish Nutrition- New York, 1972-P 106-133.

7. Потребность птицы в питательных веществах : пер. с англ. И.В Щенниковой и О.В Лищенко. – М.: Колос, 2000. – 255с.

8. Коваленко, Н.А. Методика проведения физиологических балансовых опытов на свиньях / Н.А.Коваленко. – Харьков, 1977. – 102с.

THE STUDY OF NOURISHING VALUE OF STERN FLOWER GOT FROM WASTE OF PROCESSING SQUID (SQUID FLOWER) IN RATION OF AGRICULTURAL ANIMALS, FOWL AND FISH

N. T. Sergeeva, O. T. Lempert, G. E. Stepancova, E. V. Nizhnikova, N. P. Nefedova

The possibility of using stern flower got from waste of processing squid (squid flower) in ration of agricultural animals, fowl and fish has been studied.

squid's flour, fodder ration, trout, pigs, hens

Сведения об авторах

Лемперт Ольга Тимофеевна, к.б.н., доцент ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1; E-mail: olgasergeeva_1950@mail.ru
Lempert Olga, Candidate of Biology, Associate Professor, Kaliningrad State Technical University, Russia, 236022, Kaliningrad, Sovietsky prospect, 1; E-mail: olgasergeeva_1950@mail.ru

Степанцова Галина Егоровна, к.т.н., доцент кафедры химии, ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1; тел. служ.: 935-462
Stepancova Galina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry, Kaliningrad State Technical University, Russia, 236022, Kaliningrad, Sovietsky prospect, 1; office phone: 935-462

Нижникова Елена Владимировна, к.б.н., доцент ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1; E-mail: nizhnikova6462@mail.ru
Nizhnikova Elena, Candidate of Biology, Associate Professor, Kaliningrad State Technical University, Russia, 236022, Kaliningrad, Sovietsky prospect, 1; E-mail: nizhnikova6462@mail.ru

Нефедова Наталья Павловна, к.б.н., доцент ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1; E-mail: NPNef@mail.ru
Nefedova Natalya, Candidate of Biology, Associate Professor, Kaliningrad State Technical University, Russia, 236022, Kaliningrad, Sovietsky prospect, 1; E-mail: NPNef@mail.ru