DOI УДК 636.52/58.085.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОЖИРНОЙ СОЕВОЙ МУКИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МЯСНЫХ КУР ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ СЕЛЕКЦИИ СГЦ «СМЕНА»

ЕГОРОВ Иван Афанасьевич, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*
ВЕРТИПРАХОВ Владимир Георгиевич, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*
ЛЕНКОВА Татьяна Николаевна, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*
МАНУКЯН Вардгес Агавардович, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*
ЕГОРОВА Татьяна Анатольевна, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*
ГРОЗИНА Алена Андреевна, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*
НИКОНОВ Илья Николаевич, *ФНЦ «ВНИТИП» РАН*

В статье приведены результаты исследований применения полножирной соевой муки в комбикормах для мясных кур трех исходных линий и цыплят-бройлеров селекции СГЦ «Смена». Комбикорм был сбалансирован по аминокислотам и другим питательным веществам, которые позволили повысить продуктивность птицы и переваримость питательных веществ рациона за счет повышения обмена веществ.

Введение. Семена сои, перерабатываемые российскими масложировыми предприятиями, в общем объеме масличных семян занимают второе место после подсолнечника. Уникальность их обусловлена возможностью одновременного получения высококачественного растительного масла и высокобелковых жмыхов и шротов, которые могут использоваться в производстве кормов и служить сырьем при выработке широкого ассортимента пищевых белковых продуктов – различных видов соевой муки, изолятов, концентратов белка, а также текстурированных соевых белков. Из семян сои также производят молоко, тофу, мисо, различные соусы и другие виды соевых продуктов, интерес к которым в России в последние годы значительно вырос.

Ведущими странами в области промышленных технологий переработки сои являются США и Китай. В России также имеется опыт по переработке сои, разработано оборудование для получения соевого масла и белковых продуктов пищевого и кормового назначения [3, 8, 10, 11]. Срок хранения соевого шрота небольшой, поэтому выгоднее закупать бобы сои и перерабатывать их на российских масложиркомбинатах.

Бобы сои содержат до 45 % белка с большим уровнем незаменимых аминокислот, в том числе лизина, треонина, триптофана, а также 13–20 % растительного жира. Соевые бобы не используются в кормлении птицы в натуральном виде из-за присутствия в них антипитательных веществ, которые ингибируют активность трипсина, снижают эффективность использования кормов или оказывают токсическое действие. В сырых соевых бобах содержатся около 20 мг/г ингибитора трипсина (при максимально допустимой концентрации 4,5 мг/г), а также липоксидаза, гемагглютинины и аллергены. Все они являются белковыми соединениями, которые при определенных режимах обработки подвергаются денатурации, и их активность снижается до безопасного уровня [6, 12].

Качество соевого белка отвечает самым взыскательным требованиям: он легко усваивается (86–98 % в зависимости от вида продукта) и содержит набор всех незаменимых аминокислот. Состав белков в семенах сои колеблется в значительных пределах в зависимости от сортов и условий выращивания. Соевый белок улучшает суммарное количество белка рациона при пользовании его в комбинации с другими малоценными злаками.

Тостированная необезжиренная соя является высокоэнергетической добавкой в комбикорма за счет большого содержания в ней жира, богатого лецитином, растительных стероидов и ненасыщенных жирных кислот. В ней благоприятно сочетаются крахмал и сахар, имеются витамины группы В, С и Е, провитамин А. По усвояемости железа она не уступает высокоценным белкам животного происхождения. Кроме того, в составе масла сои содержится до 55 % линолевой кислоты, которая является лимитирующей [1]. Тостированная соя содержит в среднем 40 % сырого протеина, 20 % жира, 7 % сырой клетчатки.

С точки зрения экономии полножирная тостированная соя не уступает соевому шроту и жмыху, традиционно используемым в кормлении, а даже превосходит их. Если же учесть большую энергетическую ценность и меньшие затраты на производство, то она обладает неоспоримыми преимуществами. Немаловажны также низкая степень риска комбикормов для птицы, содержащих этот продукт, из-за меньшей бактериальной обсемененности за счет отказа от применения продуктов животного происхождения; улучшение их вкусовых качеств благодаря жареным соевым бобам и снижение ввода масел и жиров. Продукты переработки сои в виде шрота, масла и муки широко используются в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

В последние годы идет интенсивное изучение полножирной соевой муки в качестве источника незаменимых аминокислот, жирных кислот и энергии при выращивании цыплят-бройлеров, а также в рационах племенной птицы.

Цель данной работы – изучение эффективности использования полножирной соевой муки в комбикормах для мясных кур трех исходных линий Б6, Б7 и Б8 и цыплят-бройлеров.

Методика исследований. Исследования проводили на трех исходных линиях птицы: Б6 – материнская линия отцовской родительской формы породы корниш, быстрорастущая, быстрооперяющаяся. Основные селекционируемые признаки – скорость роста, конверсия корма, мясные качества, яйценоскость; Б7 – отцовская линия материнской родительской формы породы плимутрок, быстрооперяющаяся, селекционируется по яйценоскости, выводимости, скорости роста, конверсии корма, жизнеспособности; Б8 – отцовская линия материнской родительской формы породы плимутрок, медленнооперяющаяся, селекционируется по яйценоскости, выводимости, скорости роста, конверсии корма, жизнеспособности [4, 5, 7, 9, 13, 14].

В ходе исследований определяли влияние полножирной соевой муки в комбикормах из растительных компонентов на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров и мясных кур исходных линий Б6 (порода корниш), Б7 (порода плимутрок) и Б8 (порода плимутрок), а также оценивали биохимические показатели крови. Для достижения поставленной цели были проведены зоотехнический и физиологический опыты в условиях ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП.

Птицу содержали в специальных клетках по 25 голов в группе с 21- до 62-недельного возраста; цыплят-бройлеров выращивали в клеточных батареях типа Big Dutchman с суточного до 35-дневного возраста. Световой, температурный и влажностный режим, фронт кормления и поения соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2015 г.). Птицу кормили рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам ВНИТИП (2018 г.). Уровень обменной энергии в комбикорме для цыплят-бройлеров до 21-суточного возраста составлял 12,98 МДж/кг; с 22 до 28 суток – 13,19 МДж/кг и с 29 суток до убоя – 13,4 МДж/кг при уровне сырого протеина 23, 21, 20 % соответственно возрасту, а уровень клетчатки при этом находился в пределах 3,7–4,2 %.

Норма комбикорма для мясных кур с учетом живой массы – 147–162 г в сутки на 1 гол. с уровнем обменной энергии 11,3 МДж/кг до 49 недель и 11,1 МДж/кг с 50-й недели при уровне сырого протеина 17,0 и 16,0 % соответственно возрасту. При составлении рецептов комбикормов нормирование аминокислот проводили с учетом их усвояемости, а все витамины и микроэлементы вводили в комбикорма через 1%-й премикс. Опыты на цыплятах-бройлерах и мясных курах проводили по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1

Схема опыта на цыплятах-бройлерах и мясных курах

Группа	Особенности кормления*
1-я – контроль	Основной рацион (ОР), сбалансированный по всем питательным веществам, в соответствии с нормами ВНИТИП
2-я – опытная	ОР с включением 15 % полножирной соевой муки для цыплят-бройлеров и 10 % – для кур взамен части соевого шрота и подсолнечного масла**

* опыт был проведен по единой схеме для кур линий Б6, Б7 и Б8, а рациональные уровни ввода полножирной соевой муки в комбикорма были определены в предыдущих исследованиях;

** в рацион кур-несушек опытной группы подсолнечное масло не добавлялось.

В исследовании учитывали следующие показатели: химический состав полножирной соевой муки; сохранность поголовья путем учета отхода и установления его причин; живую массу бройлеров в возрасте 1, 21 сутки и 35 суток, а кур в 21 и 62 недели путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам; среднесуточный прирост живой массы. Кроме того, учитывали затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта; потребление кормов за весь период выращивания (1 кг на 1 гол.); переваримость и использование птицей основных питательных веществ комбикорма по результатам физиологического опыта в возрасте 30–35 суток; химический состав грудных мышц бройлеров в конце выращивания, яйценоскость на начальную несушку за 62 недели, массу яиц в 30-недельном возрасте и выход инкубационных яиц.

Активность пищеварительных ферментов исследовали в условиях хронических опытов на курах линий Б6, Б7 и Б8 СГЦ «Смена» 270–300-суточного возраста, у бройлеров – в возрасте 20–40 суток. Активность амилазы устанавливали по гидролизу крахмала с использованием КФК-3 (длина волны 670 нм) и выражали в мг расщепленного крахмала 1 мл химуса в течение 1 мин. Липолитическую активность определяли с помощью полуавтоматического с проточной кюветой биохимического анализатора Sinnowa BS3000P (Китай) с использованием набора реактивов на липазу фирмы ООО «ДИАКОН-ВЕТ» (РФ). Активность протеаз определяли по расщеплению казеина (по Гаммерстену, США) при колориметрическом контроле на КФК-3 (длина волны 450 нм).

Кровь для исследований брали натощак из подкрыльцовой вены птицы. Активность трипсина определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Sinnowa BS3000P (КНР) [15]; основные биохимические показатели крови, используя соответствующие наборы производства компании ООО «ДИАКОН-ВЕТ» (РФ).

Результаты исследований. Анализ химического состава полножирной соевой муки показал, что содержание сырого протеина в нем составило 34,5 % при уровне сырого жира 17,4 %, сырой клетчатки – 6,80 %, кальция – 3,95 % и фосфора – 0,67 %. Обменная энергия находилась на уровне 14,65 МДж/кг. По содержанию сырого протеина полножирная соевая мука уступала соевому шроту на 7,7 %, а по уровню жира и обменной энергии превышала на 39,84 % и 4,10 МДж/кг соответственно. Химический состав полножирной соевой муки представлен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав полножирной соевой муки, шрота и жмыха

Показатель	Полножирная соевая мука	Соевый шрот	Соевый жмых
Влага, %	9,92	9,28	10,11
Обменная энергия, МДж/кг	14,39	10,29	11,07
Сырой протеин, %	35,1	48,8	35,4
Жир, %	18,04	1,35	6,01
Сырая клетчатка, %	7,29	7,57	7,35
Линолевая кислота, %	8,33	0,61	3,02
Зола, %	4,35	7,02	6,85
Кальций, %	0,22	0,40	0,37
Фосфор, %	0,65	0,64	0,62
Общая кислотность, °Н	5,02	5,77	6,44
Перекисное число, моль 1/2/0	0,37	0,41	0,49
Токсичность, %	Нетоксична	Нетоксичен	Нетоксичен
Аминокислоты, %: лизин	1,82	2,69	2,19
гистидин	1,07	1,20	0,99
аргинин	2,77	3,44	2,57
Аспарагиновая кислота, %	2,20	3,25	3,04
Треонин, %	1,47	1,69	1,61
Серин, %	1,35	1,80	1,47
Глутаминовая кислота, %	10,62	9,04	9,01
Пролин, %	1,51	1,84	1,59
Глицин, %	1,95	1,99	1,54
Аланин, %	1,90	1,81	1,74
Цистин, %	0,49	0,64	0,52
Валин, %	1,65	1,99	1,90
Метионин, %	0,48	0,62	0,45
Изолейцин, %	1,50	1,72	1,70
Лейцин, %	2,66	2,77	2,81
Тирозин, %	1,42	1,60	1,40
Фенилаланин, %	2,02	2,20	2,12
Активность уреазы, pH	0,24	0,17	0,20
Растворимый протеин, %	79	77	75

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в соевом масле было существенно выше, чем в говяжьем жире (табл. 3).

Таблица 3

Жирнокислотный состав соевого масла и говяжьего жира

Показатель	Масло соевое	Жир говяжий
Пальмитиновая, %	11,01	29,70
Стеариновая, %	4,44	14,92
Олеиновая, %	24,02	39,01
Линолевая, %	54,45	2,69
Линоленовая, %	8,29	0,47
Токоферолы, мкг/г: α	140	–
β	25	–
γ	710	–
δ	305	–

Основные жирные кислоты, поступающие в организм птицы с соевым маслом: п-6 и п-3 полиненасыщенные жирные кислоты, цис- и транс-изомеры мононенасыщенных жирных кислот. Каждая категория этих жирных кислот оказывает значительное влияние на липидный обмен и степень использования организмом птицы жиров.

Зоотехнические показатели, полученные в опыте на бройлерах, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Сохранность, %	100,0	100,0
Средняя живая масса, г: 1 сут.	42,9 ±0,10	43,2 ±0,11
4 сут.	91,4 ±0,36	93,4 ±0,42
7 сут.	144,2±1,41	151,3±1,35
14 сут.	407,5±5,02	439,2±6,01
21 сут.	820,5±12,5	867,0 ±16,4
35 сут., г (в среднем), в т.ч.	1975,7	2064,9
петушков	2134,7±35,4	2220,9±37,5
курочек	1816,7±31,1	1908,9±32,3*
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,22	57,76
Потребление корма 1 гол., кг, за 35 дней	3,047	2,992
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг, за 35 дней	1,542	1,480
Убойный выход, %	72,3	72,5

* $P \leq 0,05$.

По данным табл. 4, введение полножирной соевой муки в количестве 15 % в рационы бройлеров обеспечивает 100%-ю сохранность молодняка. Живая масса бройлеров в опытной группе в 21-суточном возрасте составила 867,0 г; в 35-суточном – 2064,9 г, что выше контрольной птицы на 5,7 и 4,5 % соответственно возрастным периодам. В 35-суточном возрасте живая масса курочек в опытной группе была выше на 5,1 % ($P \leq 0,05$), а петушков на 4,0 % по сравнению с контрольной группой. Результаты исследований показали, что петушки и курочки практически одинаково реагировали (по живой массе) на включение в комбикорма полножирной соевой муки.

При включении полножирной соевой муки в рационы бройлеров в количестве 15 % среднесуточный прирост живой массы был выше контроля на 5,0 %. Большая живая масса опытного молодняка к концу выращивания обеспечивала высокую конверсию кормов. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в опытной группе составили 1,480 кг и были ниже, чем в контрольной группе, на 4,0 %.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма представлены в табл. 5.

Таблица 5

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма у цыплят-бройлеров в возрасте 30–35 суток

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Переваримость, %: сухого вещества	70,88±0,17	72,14±0,14***
протеина	91,77±0,22	93,37±0,30*
Использование азота, %	62,40±0,15	63,27±0,14**
Доступность, %: лизина	82,7±0,27	82,9±0,25
метионина	80,4±0,22	81,7±0,24*
Переваримость жира, %	71,21±0,31	75,07±0,20***
Использование, %: кальция	36,3±0,21	37,9±0,22
фосфора	56,5±0,17	56,4±0,19

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Переваримость сухого вещества и протеина в опытной группе цыплят, которые получали в составе комбикорма 15 % полножирной соевой муки, составляла 72,14 и 93,37 %, что выше контроля на 1,26 и 1,60 % ($P \leq 0,001$ и $P \leq 0,05$). Использование азота корма в опытной группе было выше на 0,87 % по сравнению с контрольной группой ($P \leq 0,05$). Доступность лизина и метионина из опытных комбикор-

мов составляла 82,9 и 81,7 %. Переваримость жира из комбикормов, содержащих 15 % полножирной соевой муки, у бройлеров опытной группы находилась на уровне 75,07 %, превышая контроль на 3,86 % ($P \leq 0{,}001$). Использование кальция и фосфора опытными бройлерами практически не отличалось от контроля.

При использовании полножирной соевой муки в комбикормах у опытного молодняка отмечали тенденцию к повышению уровня протеина в грудных мышцах, по сравнению с птицей контрольной группы на 0,4 %. Содержание жира и золы в грудных мышцах опытной и контрольной групп практически не отличалось. Не отмечено существенных различий и по содержанию в грудной мышце бройлеров сухого вещества.

Анализ биохимических показателей крови показывает, что при введении в рацион цыплят-бройлеров полножирной соевой муки метаболизм в организме птицы изменяется (табл. 6).

Таблица 6

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при добавлении в рацион полножирной соевой муки

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Трипсин, ед./л	88±7,0	68±3,4*
Щелочная фосфатаза, ед./л	1288±644,0	3402±434,1*
Общий белок, г/л	28±1,5	26±0,6
Глюкоза, ммоль/л	8±0,2	9±0,1*
Холестерин, ммоль/л	1,5±0,09	1,9±0,07*
Триглицериды, ммоль/л	1,2±0,05	0,8±0,04*
Гемоглобин, г/л	99±3,5	92±3,4

* $P \leq 0{,}05$ – достоверная разница по отношению к контрольной группе.

Уровень активности трипсина в крови животных связан с секреторной функцией поджелудочной железы и печени, поэтому снижение активности фермента на 22,7 % указывает на наличие в кишечнике антипитательных факторов (ингибитор трипсина и т.д.) [16]. С этим согласуется увеличение активности щелочной фосфатазы в 2,6 раза, что свидетельствует о возрастающей нагрузке на печень. Изменяется липидный обмен за счет интенсивного образования и поступления в кровь холестерина. Углеводный обмен также усиливается, поскольку уровень глюкозы в крови возрастает на 12,5 %. Следовательно, использование полножирной соевой муки усиливает метаболизм в организме бройлеров, повышая функцию пищеварительных желез, переваримость и усвоение питательных веществ.

В опыте на курах-несушках исходных линий Б6, Б7 и Б8 установлено, что сохранность поголовья за период 21–62 недели находилась на уровне 100 % (табл. 7).

Исследования на исходных линиях мясных кур показали, что замена соевого шрота полножирной соевой мукой при исключении растительного масла из комбикормов позволила обеспечить высокую продуктивность опытной птицы. Яйценоскость на начальную несушку за 62 недели по линии Б6 в опытной группе составила 120 яиц, в контрольной – 118; по линии Б7 – 161, в контрольной – 158; по линии Б8 – 160 яиц, в контроле – 157. По массе яиц по каждой линии в 30-недельном возрасте между контрольной и опытной птицей существенных различий не установлено. Выход инкубационных яиц по линии Б6 составил 90,2 и 91,8 %; по линии Б7 – 93,4 и 93,6 % и по линии Б8 – 93,5 % в контрольной и опытной группах. Таким образом, полножирная соевая мука является ценным белковым и энергетическим продуктом. Она содержит 14,39 МДж обменной энергии в 1 кг, 35,1 % сырого протеина, 18,04 % сырого жира.

Результаты исследования биохимических показателей крови свидетельствуют об изменении обменных процессов у мясных кур (табл. 8).

Таблица 7

Зоотехнические показатели мясных кур исходных линий Б6, Б7 и Б8 за 21–62 недели

Показатель	Б6		Б7		Б8	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса г: в начале опыта (21 неделя)	2408±34,5	2420± 31,1	2281± 32,4	2297± 39,2	2275± 31,4	2281± 37,7
в конце опыта (62 недели)	4490±45,0	4501± 38,2	4025± 40,7	4030± 43,4	4037± 45,5	4040± 38,4
Яйценоскость на начальную несушку за 62 недели, шт.	118	120	158	161	157	160
Масса яиц в 30-недельном возрасте, г	62,3±0,19	62,4± 0,21	60,6± 0,20	60,8± 0,24	60,2± 0,23	60,4± 0,24
Выход инкубационных яиц, %	91,2	91,8	93,4	93,6	93,3	93,5

Таблица 8

Биохимические показатели крови мясных кур исходных линий Б6, Б7 и Б8 при добавлении в их рацион полножирной соевой муки

Показатель	Б6		Б7		Б8	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Активность трипсина, ед./л	78±3,4	114±18,4*	77±7,1	113±11,2*	88±14,5	88±19,4
Активность щелочной фосфатазы, ед./л	723±83,2	267±46,3*	315±43,2	247±24,2	336±49,2	349±26,4
Общий белок, г/л	43± 1,2	49± 2,4*	37± 1,7	40± 0,8	31± 3,4	41± 2,4*
Глюкоза, ммоль/л	8,0± 0,14	7,6± 0,13	7,7± 0,14	9,1± 0,40*	7,5± 0,40	9,0± 0,08*
Холестерин, ммоль/л	2,4±0,07	2,7±0,17	2,5±0,38	2,9±0,21	1,6±0,04	2,2±0,09*
Триглицериды, ммоль/л	8,1±0,80	8,8±0,93	8,9±0,99	10,6±0,93	4,4±0,68	7,6± 0,99*

Результаты показывают, что в группах линий Б6 и Б7 происходит увеличение активности трипсина в плазме крови соответственно на 46,1 и 46,7 % у кур, получавших добавку полножирной соевой муки. Это связано с реакцией секреторной функции поджелудочной железы на введение белковой добавки. Учитывая, что активность трипсина в крови мясных кур не выходит за рамки физиологической нормы можно предположить, что поджелудочная железа у взрослых кур отвечает усилением циркуляции панкреатических ферментов из пищеварительного канала в кровь и обратно в поджелудочную железу, чтобы с новым пулом панкреатического сока выйти в дуоденум [17]. Кроме того, известно [2], что трипсин крови оказывает влияние на функцию калликреин-кининовой системы, которая регулирует артериальное давление крови за счет расширения кровеносных сосудов. Следовательно, в этом случае усиливается процесс всасывания питательных веществ и дальнейшее их поступление к тканям и клеткам организма.

Снижение активности щелочной фосфатазы в группе линии кур Б6 может быть обусловлено нормализацией функции печени, поскольку в других группах активность данного фермента находится на уровне 247–339 ед./л. Во всех опытных группах отмечали повышение содержание общего белка крови соответственно на 13,9 % ($p<0,05$), 8,1 и 32,2 % ($p<0,05$). Наблюдали увеличение количества глюкозы в опытных группах линий Б7 и Б8 на 18,2 и 20,0 % ($p<0,05$), что связано с повышением углеводного обмена. Липидный обмен значительно возрастал в группе линии Б8, о чем свидетельствует увеличение в крови содержания холестерина и триглицеридов (см. табл. 8).

Заключение. Данное исследование показало, что включение полножирной соевой муки в количестве 15 % в комбикорма бройлеров и 10 % в комбикорма кур исходных линий Б6, Б7 и Б8 при сбалансированности комбикормов по аминокислотам и другим питательным веществам позволяет получить высокие зоотехнические показатели за счет улучшения обмена веществ у птицы, что подтверждается повышением биохимических показателей крови.

Следует отметить, что изменения биохимических показателей в крови разных групп мясных кур происходят не параллельно, а имеют некоторые особенности.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда для реализации научного проекта 16-16-04089 П «Изучение физиологических и микробиологических особенностей пищеварения кур мясных пород в эмбриональный и постэмбриональный периоды для создания новых технологий кормления, обеспечивающих максимально полную реализацию генетического потенциала птицы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Архипов А.В.* Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 440 с.

2. Динамика активности пищеварительных ферментов и содержания депонированного оксида азота в плазме крови петушков после кормления / В.И. Фисинин [и др.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2018. – № 8. – С. 976–983.

3. *Доморощенкова М.Л.* Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 38–39.

4. *Егорова А.В.* Использование генов-модификаторов в работе с мясными курами // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 2–7.

5. *Егорова А.В., Емануйлова Ж.В., Ефимов Д.Н.* Аутосексная материнская родительская форма мясных кур селекционно-генетического центра «Смена» // Птицеводство. – 2019. – № 5. – С. 8–13.

6. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2000. – 375 с.

7. Критерии повышения выхода инкубационных яиц мясных кур / Ж. Емануйлова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 3. – С. 2–6.

8. *Линников П.И.* Российский рынок сои: тенденции, перспективы развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 81–86.

9. Оценка мясных кур исходных линий селекционного стада по скорости роста в раннем возрасте / А.В. Егорова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 6. – С. 8–13.

10. *Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А.* Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания. – Минск: Экоперспектива, 2012. – 864 с.

11. *Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А.* Корма, биологически активные вещества, безопасность. – Минск: Белстан, 2013. – 872 с.

12. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ. ред. В.И. Фисинина. – М.: Лика, 2018. – 226 с.

13. Селекция птицы исходных линий породы плимутрок с использованием маркерных генов «К» и «к» / Д.Н. Ефимов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 6. – С. 1162–1168.

14. Совершенствование птицы отцовской линии отцовской родительской формы селекционного стада кросса «Смена 8» / А.В. Егорова [и др.] // Главный зоотехник. – 2019. – № 4. – С. 36–45.

15. *Mikhailova A.G., Khairullin R.E, Demidyuk I.V., Kostrov S.V., Grinberg N.V., Burova T.I., Grinberg V.Y., Rumsh L. D.* Cloning, sequencing, expression, and characterization t thermostability of oligopeptidase B from Serratia proteamaculans, a novel psychropr. protease. Protein Expres. Purif., 2014, 93: 63–76.

16. *Laporte J.C., Tremolieres J.* Regulation hormonale de la sécrétion enzymatique du pancréas exocrine. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1971, ser. D, No. 273, P. 1205–1207.

17. *Rothman S., Leibow C. and Isenman L.* Conservation of Digestive Enzymes. Phsyological Reviews, 82: 1–18, 2002. – https://doi.org/10.1152/physrev.00022.2001.

Егоров Иван Афанасьевич, *д-р биол. наук, руководитель научного направления, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

Вертипрахов Владимир Георгиевич, *д-р биол. наук, зав. отделом физиологии и биохимии, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

Ленкова Татьяна Николаевна, *д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

Манукян Вардгес Агавардович, *д-р с.-х. наук, зав. отделом питания птицы, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

Егорова Татьяна Анатольевна, *канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

Грозина Алена Андреевна, *канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

Никонов Илья Николаевич, *канд. биол. наук, старший научный сотрудник, ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Россия.*

141313, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, 10.

Тел.: (49654) 9-95-75.

Ключевые слова: *исходные линии мясных кур Б6, Б7 и Б8; цыплята-бройлеры; живая масса; пищеварительные ферменты; полножирная соевая мука; конверсия корма; переваримость; сбалансированность; продуктивность; обмен веществ; питательные вещества; амилаза антипитательных веществ.*

USE OF FULL-FAT SOY FLOUR IN MIXED FEEDS FOR BASELINE'S MEAT CHICKENS AND BROILER CHICKENS SELECTING BY BGC "SMENA"

Egorov Ivan Afanasevich, *Doctor of Biological Sciences, Head of the scientific direction, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Vertiprakhov Vladimir Georgievich, *Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of physiology and biochemistry, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Lenkova Tatyana Nikolaevna, *Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Manukyan Vardges Agavardovich, *Doctor of Agricultural Sciences, Head of poultry nutrition department, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Egorova Tatyana Anatolyevna, *Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Grozina Alena Andreevna, *Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Nikonov Ilya Nikolaevich, *Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, FSC "ARRTPI" RAS. Russia.*

Keywords: *baselines B6; B7 and B8 of meat chickens; broiler chickens; live weight; digestive enzymes; full-fat soy flour; feed conversion; digestibility; balance; productivity; metabolism; nutrients; anti-nutrient amylase.*

The article presents the results of studies on the use of full-fat soy flour in mixed feeds for meat chickens of three baselines and broiler chickens selecting by BGC "Smena". The feed was balanced in amino acids and other nutrients, which allowed increasing the productivity of poultry and digestibility of nutrients in the diet by increasing metabolism.