

УДК 619: 636.2

ОТХОД СОЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК

Н.В. Шаронина, кандидат биологических наук, доцент
С.В. Дежаткина, доктор биологических наук, профессор
А.В. Дозоров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.А. Проворова, кандидат биологических наук, доцент
тел.: 8(902) 24-55-410, dsw1710@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: куры-несушки, соевая окара, кровь, белковый обмен, яичная продуктивность.

Обогащение рационов кур-несушек соевой окаррой способствует повышению физиологического статуса их организма. Установлено положительное влияние добавки соевой окары на гематологические показатели кур-несушек, на параметры белкового обмена, в том числе на содержание общего белка, активность ферментов АСТ и АЛТ, как в крови, так и в их печени, положительный азотистый баланс, снижение утилизации азота. Выявлена нормализация показателей минерального обмена. Установлено повышение яичной продуктивности.

Для населения России куриное яйцо – это один из популярных и ценных продуктов питания высокой физиологической ценности. Регулярное употребление в пищу куриных яиц обеспечивает защиту желудочно-кишечного тракта, способствует заживлению гастрита и язвы, снижает риск развития заболеваний сердца и сосудов, укрепляет здоровье глаз, костную и мышечную системы, способствует сохранению полноценной функции нервной и иммунной систем. Органолептические и химические показатели (цвет, вкус, запах, консистенция, внешний вид, химический состав), отсутствие токсинов (ядовитых веществ), болезнетворных микроорганизмов (сальмонелл и др.) характеризуют доброкачественность яиц [1, 2].

От полноценного кормления несушек зависит качество получаемой продукции, образование скорлупы, состояние костной системы, оперения и воспроизводительные качества птиц [3, 4, 5]. В минеральном питании кур-несушек особенно в репродуктивный период одним из важнейших элементов остается кальций, уровень которого в крови прямо зависит от их возраста и продуктивности. В крови несушек каль-

ций входит в состав сложного сывороточного белка вителлина и уровень этого макроэлемента в их крови может возрасть до 5...7,5 ммоль/л. Эта концентрация у млекопитающих может вызывать коматозное состояние, однако после снесения яйца уровень кальция в крови птиц снижается. Куры обменивают кальций в 20 раз быстрее, чем млекопитающие, поэтому у несушек, регулярно откладывающих яйца, уровень кальция в крови является достаточно стабильным показателем гомеостаза. На формирование скорлупы несушка расходует 2,1 – 2,2 г кальция, на все остальные процессы – 0,1 г, следовательно, при годовой яйценоскости в 270 яиц расход составит 600 г кальция [6, 7]. Нарушения витаминно-минерального питания птиц являются серьезной причиной снижения производства яичной продуктивности. Доказано, что при дефиците энергии, протеина и минеральных веществ снижаются продуктивность, прирост живой массы, сохранность молодняка и повышается себестоимость производства яиц [8, 9]. В качестве растительных белковых кормов в птицеводстве используют горох, кормовые бобы, люпин, т.к. в них высокое содержание протеина и аминокислот, а также отходы переработки семян рапса и подсолнечника, отходы от переработки животноводческой продукции, кератиновые отходы (малоценное перо, волосы, рога, копыта). Характеризуется соя в первую очередь высокоценным белком, который по питательным достоинствам близок к белку мяса и яиц, а также богата маслом, углеводами, минеральными элементами и витаминами [9, 10]. Но сдерживающим фактором ее применения в сыром виде в птицеводстве, является наличие антипитательных веществ, то есть высокое содержание в соевых бобах ингибиторов трипсина, вызывающих снижение использования питательных веществ рациона, продуктивности, поносы и падеж птицы. В настоящем изыскиваются новые источники протеина, минеральных веществ и витаминов, которые были бы эффективными кормовыми средствами и в тоже время доступными [11, 12].

Материалы и методы исследований. Цель работы – изучить влияние скармливания соевой окары на организм и продуктивность кур-несушек. Опыты организованы на базе фермерского хозяйства Засвияжского района Ульяновской области. Объектом исследования стали куры-несушки 150 суточного возраста. Для выполнения поставленной цели сформировали группы аналогов по 10 птиц в каждой. Первая группа получала основной хозяйственный рацион (ОР), вторая дополнительно – соевую окару (ОР+ соевая окара) по 50 г/гол в сутки (таблица 1).

Содержали кур напольным способом со свободным доступом к воде и пище, продолжительность эксперимента составила 90 дней. Со-

Таблица 1 – Схема опыта на курах-несушках

Группа	Количество, гол.	Возраст кур, дней		Особенности кормления
		начало опыта	конец опыта	
1 -контроль	10	150	240	ОР
2 -опыт	10	150	240	ОР + 50 г соевой окары

евая окара для эксперимента была получена как отход производства соевого молока путем переработки соевых бобов, выращенных на опытном поле Ульяновского ГАУ. В минеральную часть соевой окары входит кальций до 1,09 г/кг, фосфор до 2,8 г/кг, легкоусвояемое двухвалентное железо до 200 мг/кг, в том числе содержатся микроэлементы, такие как цинк, медь и марганец. Кровь для исследования брали до утреннего кормления, по окончании опыта проводили контрольный убой по 5 птиц из группы, брали образцы мышечной и костной ткани. Для исследования минеральных элементов в тканях птиц использовали спектрофотометр «Perkin Elmer» (США). Для определения гематологических и биохимических параметров использовали анализаторы: «PCE-90Vet» (HTI, США), «Stat Fax 1904 Plus», фирмы «Awareness Technology» (США).

Из зоотехнических показателей изучали: живую массу и массу яиц путем индивидуального взвешивания; интенсивность яйценоскости – процент яичной продуктивности кур за определенный отрезок времени (по формуле: $I = V * 100 / D * П$, где I – интенсивность яйценоскости в %; V – общее количество яиц, за изучаемый период; D – число дней в периоде; П – поголовье кур). Для определения активности ферментов в тканях печени готовили гомогенаты. Для диагностики состояния печени готовили гистологические препараты, кусочки печени фиксировали в 10 % водном растворе формалина, используя замораживающий микротом делали срезы толщиной 5...6 мкм, окрашивание проводили гематоксилин-эозином, изучали с помощью светового микроскопа при увеличении 16x8.

Результаты исследований. Установлено положительное влияние добавки соевой окары на гематологические показатели кур-несушек (таблица 2). По сравнению с аналогами куры-несушки 2-й группы имели выраженную тенденцию к увеличению числа эритроцитов на 9,74 % и достоверное возрастание на 7,19 % ($P < 0,01$) содержания гемоглобина и лейкоцитов на 12,62 % ($P < 0,05$). Все показатели находились в пределах

физиологической нормы и рассматривались в сравнении с контролем. Обогащение рационов кур-несушек соевой окаррой улучшает морфологический состав их крови, усиливая ее дыхательную функцию.

Таблица 2 – Гематологические показатели кур-несушек на фоне использования соевой окарры

Показатель, ед.	1 – контроль	2 – опыт
Эритроциты, * $10^{12}/л$	3,08±0,12	3,38±0,10
% от контроля	100	109,74
Гемоглобин, г/л	111,33±1,76	119,33±0,88**
% от контроля	100	107,19
Лейкоциты, * $10^9/л$	22,74±0,71	25,61±0,80*
% от контроля	100	112,62

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, по сравнению с показателем в контроле

Дозирование соевой окарры в рационы птицы опытной группы оказало влияние на динамику биохимических показателей в их крови и печени. Отмечена четкая тенденция к увеличению в рамках норм в сыворотке крови у кур 2-й группы концентрации общего белка на 12,79 %, которая варьировала в рамках 40,75±2,66 г/л по сравнению со сверстниками (рисунок 1).

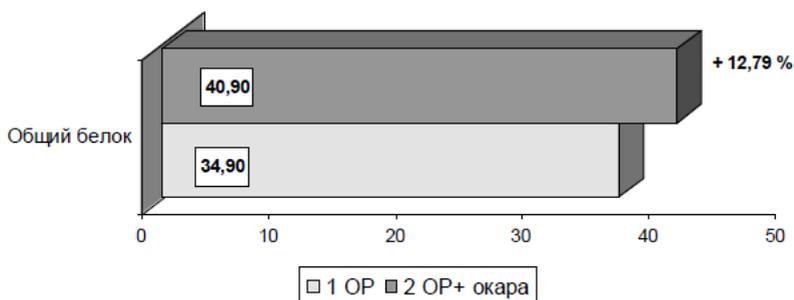


Рисунок 1 – Содержание общего белка в крови у кур-несушек при скармливании соевой окарры

Это указывает на усиление белкового обмена в организме птиц при использовании соевой окары и подтверждается динамикой активности аминотрансфераз в тканях (рисунок 2).

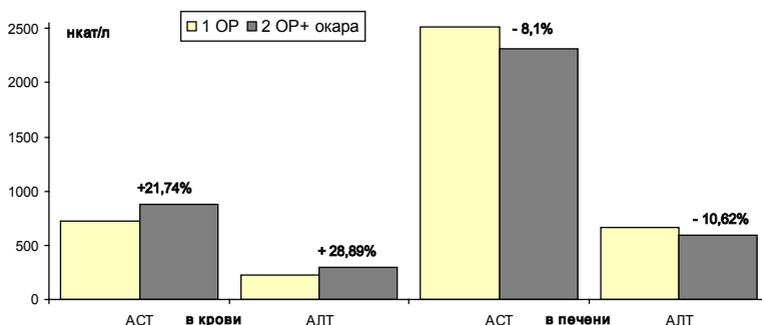


Рисунок 2 – Активность аминотрансфераз в тканях кур-несушек при скармливании соевой окары

У кур-несушек опытной группы в сыворотке крови возросла активность ферментов АСТ на 21,74 % ($P < 0,05$) и АЛТ на 28,89 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем, что характеризует усиление реакций переаминирования по катаболическому пути промежуточного обмена аминокислот. В печени кур 2-й группы, напротив уровень активности данных ферментов в рамках физиологических норм снижился: АСТ на 8,1 % и АЛТ на 10,62 % по сравнению с аналогами, указывая на усиление анаболических процессов связанных с синтезом новых тканевых белков. При этом активность АСТ – важнейшего фермента белкового синтеза, была достаточно высокой (в верхних пределах нормы) во всех группах. Отмечено достоверное снижение концентрации мочевины – основного продукта азотистого обмена на 18,93 % ($P < 0,05$), мочевой кислоты – конечного продукта обмена пуриновых нуклеиновых оснований на 12,20 % и повышение содержания креатинина (образуется из креатина, источником которого являются аминокислоты) на 9,56 % ($P < 0,05$) (таблица 3) по сравнению с контролем.

Использование соевой окары в качестве белковой добавки для кур-несушек активизирует белковый обмен в их организме, обеспечивая положительный азотистый баланс и снижение утилизации азота. Это

Таблица 3 – Показатели азотистого обмена и билирубина в сыворотке крови кур-несушек при использовании соевой окары

Показатель	1 - контроль	2 - опыт
Мочевина, ммоль/л	3,75±0,14	3,04±0,22*
% от контроля	100	81,07
Мочевая кислота, ммоль/л	0,41±0,028	0,36±0,015
% от контроля	100	87,80
Креатинин, мкмоль/л	125,07±2,34	137,03±3,70*
% от контроля	100	109,56

Примечание: * $p < 0,05$ по сравнению с соответствующим показателем в контроле

выражается в снижении концентрации небелковых азотистых веществ в рамках норм, указывающих на уменьшение катаболизма аминокислот, а также обеспечивает наращивание мышечной массы, о чем свидетельствует достоверное повышение уровня креатинина в их крови.

В крови кур 2-й группы в рамках нормы возросла концентрация глюкозы на 14,23 % ($P < 0,01$) и составила 8,27±0,14 ммоль/л, в то время как в контроле варьировала в пределах 7,24±0,13 ммоль/л. Это говорит о повышении гидролиза углеводов и уровня энергообеспеченности птиц при скармливании им соевой окары.

При включении в рацион кур-несушек соевой окары выявлена закономерность к повышению содержания минеральных элементов в их крови, мышечной и костной тканях. Все показатели находились в рамках норм. В контрольной группе, где добавка не применялась, концентрация кальция в крови кур составила 4,19±0,12 ммоль/л, а фосфора 1,85±0,03 ммоль/л. Выявлено повышение уровня этих макроэлементов в сыворотке крови птиц опытной группы с подкормкой соевой окары (рисунок 3).

Соответственно происходило увеличение данных показателей на 21,22 % при $P < 0,05$ и 16,80 % до 5,09±0,28 и 2,16±0,68 ммоль/л по сравнению с контролем. Можно рассматривать повышение уровня кальция и фосфора в крови птиц во время яйцекладки при обогащении рациона соевой окары как фактор, стимулирующий минеральный обмен. При этом обеспечивается транспортировка запасных продуктов для синтеза протеинов яичного желтка и образование скорлупы. И это подтверждается увеличением яйценоскости у кур опытной группы до 93,3 %, что на 16,63 % больше, чем в группе аналогов.

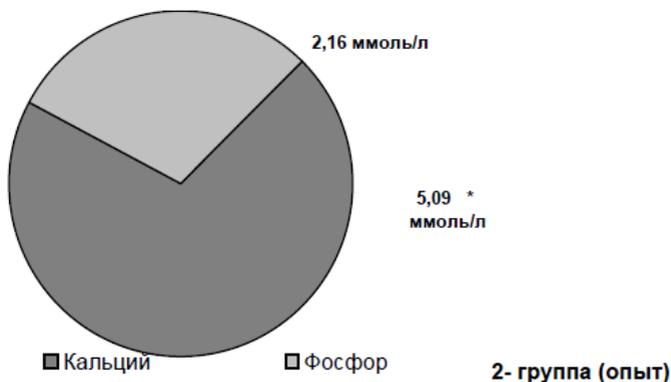


Рисунок 3 – Концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови кур

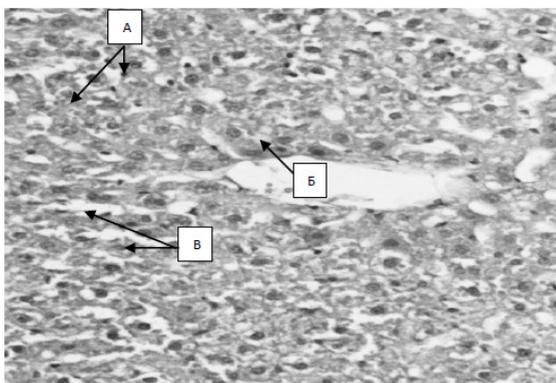
Примечание: * – ($p < 0,05$) по сравнению с соответствующим показателем в контроле

В ходе опыта установлена тенденция к увеличению концентрации цинка в мышечной ткани кур опытной группы на 15,93 % по сравнению с контролем, составившая $0,262 \pm 0,024$ мг/кг. Спектрометрический анализ также показал, что уровень цинка в костной ткани кур-несушек 2-й опытной группы составил $4,316 \pm 0,26$ мг/кг, то есть наблюдалась выраженная тенденция к увеличению на 19,16 % по сравнению с этим показателем в контрольной группе. Это свидетельствует о повышении депонирования цинка в скелетные мышцы и костную ткань кур-несушек, что позволит исключить развитие эмбриональных уродств в формировании их скелета, ломкости и завитости пера, невыпадения ювенальных перьев, нарушения пигментации оперения, искривления суставов, укорачивания сухожилий, дерматитов и других заболеваний и патологий.

Концентрация кальция в бедренной кости кур опытной группы увеличилась до $60 \pm 3,7$ г/кг, что на 23,3 % больше по сравнению с данными в контрольной группе, которые составили $46 \pm 2,08$ г/кг. В тоже время у птиц 2-й группы с применением БУМВД происходило повышение в костной ткани уровня фосфора до $33 \pm 1,3$ г/кг, что на 14,5 % больше чем в 1-й группе, где его содержание составило $28,2 \pm 1,5$ г/кг. Соотношение кальция к фосфору нормализовалось во 2-й группе и составило 1:1,8. Выявлена тенденция к увеличению концентрации кальция в грудных мышцах кур 2-й группы на 18,0 % ($2,6 \pm 0,2$ г/кг) и фосфора на 8,0 % ($2,7 \pm 0,21$ г/кг), по сравнению с аналогами, что указывает на усиление минерального обмена. Содержание кадмия в костной ткани кур опыт-

ной группы было не большим и составило $0,025 \pm 0,014$ мг/кг, что на 50,0 % меньше чем в контроле, где его уровень повысился до $0,05 \pm 0,004$ мг/кг. В пробах грудной мышцы кур 2-й группы были обнаружены лишь следы кадмия $0,00025 \pm 0,00025$ мг/кг, а в пробах контрольной группы его концентрация составила $0,008 \pm 0,002$ мг/кг. Изучение содержания кадмия - одного из самых опасных тяжелых металлов, 2-го класса опасности (как ртуть и мышьяк) показало, что его содержание в мышечной и костной ткани контрольной и опытной групп кур-несушек не превысило допустимый предел МДУ ($0,05$ мг/кг), установленный СанПин РФ 2.3.2 1078-01. При этом его концентрация в пробах опытной группы была ниже контроля на 31,0 и 50,0 % соответственно. Применение соевой окары способствовало снижению уровня кадмия в тканях организма кур, оказывая положительное влияние на фосфорно-кальциевый обмен, укрепление костей.

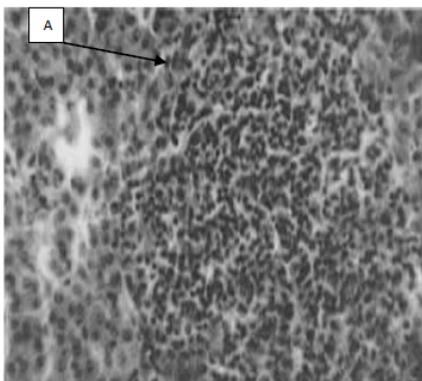
Гистологическая картина позволила установить, что абсолютная масса печени закономерно возрастала, при этом в опытной группе ростовые процессы протекали интенсивнее. Поступление в организм кур соевой окары 2-й группы уже на 10-е сутки опыта стимулировало увеличение абсолютной массы их печени в среднем на 6,98 %, на 20-е сут. – на 11,12 % по сравнению с аналогами. Анализ срезов печени кур как контрольной, так и опытной групп показал (рисунок 4), что строение данного органа четко выражено и хорошо просматривается, видны печеночные балки.



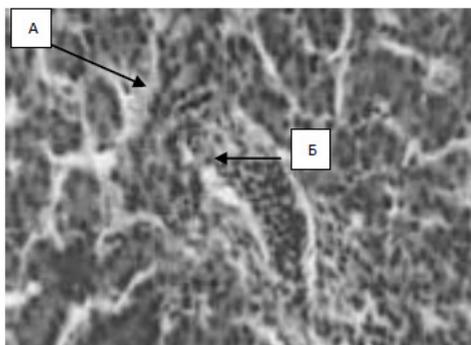
А – печеночные балки
Б – центральная вена печеночной дольки
В – гепатоциты

Рисунок 4 – Печень кур-несушек при скармливания соевой окары (окраска гематоксилин-эозин, увел. 16x8)

При этом звездчатые ретикулоэндотелиоциты активизированы. Цитоплазма гепатоцитов равномерно окрашена, что говорит о достаточном количестве белка. Печеночные клетки содержат однородно окрашенные одинаковой величины ядра, в которых хорошо просматриваются ядрышки и зерна хроматина. В венозном русле, наряду с эритроцитами, видны макрофаги и единичные эозинофилы. В желчных протоках содержится умеренное количество желчи. Печень кур-несушек контрольной группы (рисунок 5) характеризуется также выраженным строением ее структур, но имеет существенное отличие в том, что ядра клеток печени - гепатоцитов имеют разную величину.



**А – активизация
лимфоидных
фолликулов печени**



**А – лейкоциты, гнойные
тельца и макрофаги в
ткани печени
Б – гиперемия
кровеносных сосудов,
в их просвете видны
лейкоциты**

Рисунок 5 – Печень кур-несушек контрольной группы (окраска гематоксилин-эозин, увел. 16x8)

В основном видны уменьшенные в объёме ядра со слабо выраженной окраской, погибшие по типу лизиса, а также тёмно синие, уменьшенные в объёме, погибающие по типу пикноза. Происходит активизация лимфоидных фолликулов печени. Наряду с процессом пролиферации периваскулярно и перихолангиально обнаруживаются лейкоциты, гнойные тельца и макрофаги. Отмечается резкая гиперемия кровеносных сосудов, в просвете которых видны лейкоциты и регистрировалась зернистая жировая дистрофия печени птиц контрольной группы.

Следовательно, гистоисследование печени птиц группы с применением соевой окры выше указанных патологических процессов не выявило. Чаще всего обнаруживалось умеренное кровенаполнение сосудов, как капиллярного русла, так и сосудов в области триады, границы между печеночными клетками сохранены, ядра гепатоцитов одинаковой величины, что свидетельствует о нормальной функциональной активности печени кур под влиянием подкормки.

Все положительные изменения в метаболических процессах, произошедшие в крови кур-несушек опытных групп, в дальнейшем сказались на характере их продуктивности. За время опыта (90 дней) куры-несушки 2-й группы превосходили птиц контрольной группы по показателям продуктивности: по живой массе в 1-й месяц опыта на 6,84 % ($P < 0,01$), по живой массе в конце опыта на 10,64 % ($P < 0,01$), по интенсивности яйценоскости на 16,63 % (которая достигла 93,3 %) и по массе яиц на 4,29 % ($P < 0,02$), которая составила $60,81 \pm 0,45$ г.

Выводы:

1. Использование в рационах кур-несушек отхода соевого производства – соевой окры способствует обогащению организма кур-несушек, улучшению физиологического статуса.
2. Установлено положительное влияние добавки соевой окры на параметры белкового обмена, в том числе на содержание общего белка, активность ферментов АСТ и АЛТ, как в крови, так и в их печени, положительный азотистый баланс, снижение утилизации азота.
3. Включение в рацион кур-несушек подкормки на основе соевой окры нормализует минеральный обмен в их организме. В частности установлена активизация фосфорно-кальциевого обмена.
4. Применение соевого отхода снижает концентрацию кадмия в тканях организма птиц, что, возможно, обеспечивается за счёт сорбционных свойств пищевых волокон соевой окры.
5. Обогащение рационов кур-несушек соевой окарой способствует повышению яичной продуктивности.

Библиографический список:

1. Буряков, Н. Высокопротеиновый шрот для цыплят /Н. Буряков, А. Заикина // Животноводство России, апрель 2012. – С. 15-16.
2. Ибатуллин, И.И. Рост цыплят-бройлеров при разных уровнях аргинина в рационе /И.И. Ибатуллин, И.И. Ильчук, Н.Я. Кривенко //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. – Т. 217. - С. 102-109.
3. Авраменко, В.И. Корма и кормление домашнего скота и птицы /В.И. Авраменко. - М.: АСТ. Донецк Сталкер, 2003. – 438 с.
4. Шмаков, П.Ф. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием рапсового жмыха /П.Ф. Шмаков, Е.В. Фалалеева //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - №6. - С. 45-54.
5. Проворова Н.А. Гистологическая характеристика печени кур-несушек при скармливании соевой окары /Н.А. Проворова, Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 4 (40). - С.153-157.
6. Шленкина, Т.М. Минерализация костной ткани свиней в постнатальный период развития //В сборнике: Научные открытия 2017. XXII Международная научно-практическая конференция. - 2017. - С. 150-151.
7. Шаронина Н.В. Содержание железа в костной ткани кур-несушек при добавлении в рацион соевой окары /Н.В. Шаронина //Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука – сельскому хозяйству. - 2018. – С.448 – 450.
8. Седова, Е.А. Показатели красной крови свиноматок при использовании добавок гороховой муки и соевой окары /Е.А. Седова, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов //Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2012. - Т. 1. - С. 207-212.
9. Дозоров, А. Возделывание сои и кукурузы на зерно в условиях Ульяновской области /А. Дозоров, А. Карпов //Международный сельскохозяйственный журнал. - 2007. - № 6. – С. 53-54.
10. Дозоров А.В. Опыт переработки сои в ЗАО «Симбирск-Соя» /А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова, Ю.А. Тихонов //Международный сельскохозяйственный журнал. – 2002. - № 3. – С. 63-64.
11. Никитина И.А. Продуктивный эффект натуральной добавки в индейководстве /И.А. Никитина, С.В. Дежаткина, Н.А. Шаронина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3 (43) - С. 180-183.
12. Любин Н.А. Динамика показателей крови молодняка свиней при использовании подкормок на основе цеолита /Н.А. Любин, В.В. Ахметова, М.Е. Де-

жаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - №2. - С. 92 - 95.

SOY PRODUCTION WASTE FOR LAYING HENS

Sharonina N.V., Dezhatkina S.V., Dozorov A.V., Provorova N.A.

Key words: *hens, soy bean products, blood, protein metabolism, egg productivity.*

Enriching the diets of laying hens with soy Okara helps to improve the physiological status of their body. The positive effect of soy Okara additives on the hematological parameters of laying hens, on the parameters of protein metabolism, including the total protein content, the activity of AST and ALT enzymes, both in the blood and in their liver, a positive nitrogen balance, and a decrease in nitrogen utilization has been established. Normalization of mineral metabolism indicators was revealed. An increase in egg productivity was found.