

## ШЕЛУХА ШИШКИ СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ В РАЦИОНАХ НЕСУШЕК ПЕРЕПЕЛОВ

**О.Г. МЕРЗЛЯКОВА**, старший научный сотрудник,  
**В.А. РОГАЧЁВ**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией,  
**В.Г. ЧЕГОДАЕВ**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический  
институт животноводства СФНЦА РАН*

*630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск*

*e-mail: helmmet@mail.ru*

Изучена эффективность введения в рационы несушек перепелов японской породы шелухи шишки сосны корейской (*Pinus koraiensis*) в качестве источника природного комплекса аминокислот, микроэлементов и других биологически активных веществ. Эксперимент продолжительностью 182 дня проводили на четырех группах птицы по 50 гол. в каждой, содержащихся в клеточной батарее с соблюдением требуемых условий микроклимата. Перепелки всех групп получали основной рацион (комбикорм), разработанный с учётом их возраста и физиологических особенностей. Птице 1–3-й опытных групп, в отличие от контрольных перепелов, дополнительно скармливали шелуху шишки сосны корейской в количестве 1,5; 2,0 и 2,5 кг/т комбикорма соответственно. Изучено влияние различных дозировок добавки на показатели яичной продуктивности несушек, химический состав и инкубационные качества яиц, переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция и фосфора, гематологические показатели. Установлено, что при введении новой добавки в комбикорм в количестве 1,5–2,5 кг/т яйценоскость птицы повысилась на 2,9–5,8 %, интенсивность яйцекладки на 2,0–4,0 %, масса яйца на 2,70–4,71 %, выход яйцемассы на 5,69–10,83 %, выход инкубационного яйца на 2,19–8,58 %, выводимость цыплят от заложенных яиц на 6,3–8,2 %. При этом расход кормов на единицу продукции снизился на 7,95–18,18 %, отходы инкубации на 33,3 %. Скармливание несушкам шелухи шишек в указанных дозах повысило переваримость сухого вещества рациона на 1,63–2,16 %, сырого протеина на 1,28–1,82 %, сырой клетчатки на 0,76–3,03 %, эффективность использования азота на образование яиц в 1,12–1,23 раза. Выявлено, что кормление с добавкой шелухи кедровой шишки из расчёта 2,5 кг/т комбикорма оказало максимальное положительное влияние на зоотехнические и экономические показатели продуктивного использования несушек.

**Ключевые слова:** японские перепела, шелуха шишек сосны корейской, яичная продуктивность, инкубация, переваримость, баланс азота, оптимальная дозировка.

В настоящее время всё большую популярность приобретают продукты животноводства, полученные без использования генетически модифицированных растений, ростостимулирующих гормональных добавок, антибиотиков и других синтетических препаратов. Поэтому большое внимание уделяется поиску и применению в кормлении сельскохозяйственных животных нетрадиционных источников питательных и биологически активных веществ естественного происхождения, которые не оказывают отрицательного влияния на качество животноводческой продукции [1, 2]. Потребность в качественном корме, включающем исключительно компоненты природного происхож-

дения, особенно актуальна для птицеводческих хозяйств, специализирующихся на производстве экологически чистой продукции, в частности для перепелиных ферм – производителей диетического мяса и яйца, широко используемых в различных лечебных диетах и в детском питании [3, 4].

Большие возможности в этом отношении представляют богатые лесные ресурсы [5–7]. Компоненты, получаемые из местного экологически чистого растительного (древесного) сырья, обладая широким спектром физиологического действия, могут с успехом конкурировать с синтетическими препаратами. В качестве ингредиента кормовых добавок и комбикормов для сельско-

хозяйственных животных перспективной является шелуха шишек сосны корейской (*Pinus koraiensis*) [8, 9]. В местах заготовки кедровых орехов ежегодно накапливается около 500 т отходов шелухи шишек [10]. Это сырье содержит тритерпеновые сапонины, дубильные вещества, фосфолипиды, жирные кислоты (в том числе линолевую, олеиновую, пальмитиновую), фитостерины, макро- и микроэлементы [11]. Шелуха шишек сосны корейской входит в состав премикса «Биолеккс», скармливание которого (14 г/гол. сутки) дойным коровам позволяет повысить уровень рентабельности от 10,0 до 21,5 % [12].

В исследованиях, проведенных в 2016 г. в Сибирском научно-исследовательском и проектно-технологическом институте животноводства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СибНИПТИЖ СФНЦА РАН), показано, что использование очищенной от смол шелухи шишки сосны корейской в рационах перепелов (в период выращивания) в количестве 1,5–2,5 кг/т комбикорма позволяет повысить сохранность цыплят на 2–4 %, среднесуточный прирост живой массы на 3,15–6,99, понизить расход кормов на единицу продукции на 4,36–19,13, улучшить показатели мясной продуктивности птицы. Введение в рацион перепелов новой добавки в количестве 2,5 кг/т комбикорма оказало наибольшее положительное влияние на зоотехнические и экономические показатели выращивания птицы [13].

Цель исследования – оценить эффективность использования различных дозировок очищенной от смол шелухи шишки сосны корейской в комбикормах несушек перепелов в период продуктивного их использования.

Задачи – определить влияние различных доз изучаемой добавки на показатели яичной продуктивности несушек, химический состав и инкубационные качества яиц, переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция и фосфора, гематологические показатели; установить оптимальную дозу введения

шелухи шишки сосны корейской в рацион несушек перепелов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследований – продуктивное и физиологическое действие кормовой добавки из очищенной от смол шелухи шишки сосны корейской (*Pinus koraiensis*). Опыт продолжительностью 182 дня проведен по общепринятой методике на перепелиной ферме СибНИПТИЖ СФНЦА РАН на несушках перепелов японской породы, сформированных в 60-дневном возрасте из четырех групп птицы, находившейся на выращивании. Условия содержания перепелов и микроклимат в клеточной батарее соответствовали зоотехническим требованиям. Всем подопытным несушкам скармливали одинаковый комбикорм (основной рацион), приготовленный по ТУ 9296–006–59256574–2013 ООО «БинКорм» с учетом возраста и физиологических особенностей данного вида птиц. Межгрупповые различия заключались в следующем: несушки контрольной группы потребляли только основной рацион, птицы 1–3-й опытных групп, дополнительно к основному рациону получали шелуху шишки сосны корейской в количестве 1,5; 2,0 и 2,5 кг/т комбикорма.

Рационы составляли в соответствии с нормами Всероссийского научно-исследовательского технологического института птицеводства РАН [14]. Учет поедаемости кормов осуществляли еженедельно по двум смежным суткам путем взвешивания заданных кормов и их остатков.

В ходе эксперимента определяли яйценоскость (ежедневно), изменения массы яиц (1 раз в месяц), их химический состав и инкубационные качества (в период яйцекладки). В возрасте птицы 120 дней проведен балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов, баланса и использования азота, кальция и фосфора на образование яйца. Химический состав кормов, яйца и помета исследовали в лаборатории биохимии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Экономическую эффективность рассчитывали по разнице в затратах на приобретение кормовых средств, расходу корма на единицу продукции с учетом цены ее реализации. Полученный в эксперименте цифровой материал обработан методом вариационной статистики с помощью программы Microsoft Excel.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Несушки потребляли сбалансированный, высококалорийный (12,6 МДж ОЭ/кг) комбикорм, в состав которого входили следующие компоненты: пшеница фуражная, соя экстрадированная, жмых подсолнечный, мука мясорастительная, мука рыбная, дрожжи кормовые, жир технический, премикс, мел кормовой, трикальцийфосфат.

В исследованиях установлено, что скормливание шелухи шишки сосны корейской стимулирует рост яичной продуктивности несушек. Яйценоскость птицы в опытных группах возросла по сравнению с контрольной на 2,9–5,8 %, интенсивность яйцекладки – 2,0–4,0, масса яйца – 2,70–4,71, выход яйцемассы на 5,69–10,83 при снижении затрат кормов на получение 10 яиц на 7,95–18,18 % (табл. 1).

Наиболее высокие показатели продуктивности и эффективности использования кормов получены в 3-й группе.

Включение в рацион несушек изучаемой добавки не оказало заметного влияния на содержание в желтке яиц сухого вещества, жира, белка и фосфора, но способствовало повышению концентрации кальция в 1,14–1,36 раза. Межгрупповые различия по концентрации в белке яиц сухого вещества, жира (за исключением 3-й опытной группы) и собственно белка, а также по содержанию в скорлупе сухого вещества, золы и кальция незначительны. Толщина скорлупы яиц во всех группах была одинаковой (0,223 мм).

В эксперименте установлено, что скормливание шелухи шишки сосны корейской улучшило инкубационные качества перепелиных яиц (табл. 2).

Выход инкубационного яйца в опытных группах возрос по сравнению с контрольной на 2,19–8,58 %, отходы инкубации уменьшились на 33,3 %, вывелось цыплят от заложенных и оплодотворенных яиц больше соответственно на 6,3–8,2 % и 2,5–5,9 %. Межгрупповые различия по живой массе цыпленка незначительны (максимум 1,5 %).

Включение в рацион несушек опытных групп очищенной от смол шелухи шишек сосны корейской, вероятно, оказало стимулирующее действие на каталитическую активность ферментов желудочно-кишечного тракта птицы, что улучшило переваримость питательных веществ рациона, баланс и использование азота, кальция и фосфора на

Таблица 1. Показатели яичной продуктивности несушек перепелов  
Table 1. Indicators of laying quails egg productivity

| Показатель                                             | Группа       |              |              |               |
|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                        | контрольная  | опытная      |              |               |
|                                                        |              | 1-я          | 2-я          | 3-я           |
| Яйценоскость (получено яиц на несушку за 182 дня), шт. | 125,58       | 129,22       | 131,04       | 132,86        |
| Интенсивность яйцекладки, %                            | 69           | 71           | 72           | 73            |
| Средняя масса одного яйца, г                           | 11,47 ± 0,14 | 11,78 ± 0,13 | 11,88 ± 0,14 | 12,01 ± 0,17* |
| Получено яичной массы, кг                              | 1,440        | 1,522        | 1,557        | 1,596         |
| Затраты корма, кг:                                     |              |              |              |               |
| всего                                                  | 6,632        | 6,279        | 6,061        | 5,742         |
| на 1 кг яйцемассы                                      | 4,61         | 4,12         | 3,89         | 3,60          |
| на 10 яиц                                              | 0,528        | 0,486        | 0,462        | 0,432         |

\* $P > 0,999$ .

Таблица 2. Инкубационные показатели качества яиц несушек перепелов

Table 2. Incubation indicators of laying quails eggs quality

| Показатель                              | Группа      |             |             |             |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                         | контрольная | опытная     |             |             |
|                                         |             | 1-я         | 2-я         | 3-я         |
| Отложено яиц, шт.                       | 91          | 98          | 99          | 114         |
| Проинкубировано яиц, шт.                | 76          | 84          | 86          | 105         |
| Выход инкубационного яйца, %            | 83,52       | 85,71       | 86,87       | 92,10       |
| Отходы инкубации, шт.                   | 12          | 8           | 8           | 8           |
| В том числе неоплодотворенные яйца, шт. | 5           | 2           | 3           | 4           |
| Вывелось цыплят, гол.                   | 64          | 76          | 78          | 97          |
| Количество от заложенных, %             | 84,21       | 90,48       | 90,70       | 92,38       |
| Количество от оплодотворенных, %        | 90,14       | 92,68       | 93,98       | 96,04       |
| Живая масса цыпленка, г                 | 8,61 ± 0,10 | 8,61 ± 0,10 | 8,67 ± 0,10 | 8,74 ± 0,11 |

образование яйца. Несушки опытных групп превосходили контрольные аналоги по переваримости сухого вещества на 1,63–2,16 %, органического вещества на 1,27–1,50, сырого протеина на 1,28–1,82, сырой клетчатки на 0,76–3,03, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) на 1,13–1,58 % (табл. 3). Межгрупповые различия по переваримости сырого жира незначительны (максимум 0,37 %). Наиболее высокая переваримость

органического вещества (81,58 %), сырого протеина (81,61 %) и сырой клетчатки (28,06 %) отмечена в 3-й опытной группе.

Преимущество птицы опытных групп над контрольной по балансу азота, кальция и фосфора составило 0,24–5,48; 25,0–41,46 и 4,0–13,13 % соответственно, по эффективности использования этих трех элементов питания на образование яйца в 1,12–1,23; 1,08–1,24 и 1,02–1,24 раза соответственно.

Таблица 3. Переваримость питательных веществ, баланс и использование на образование яйца азота, кальция и фосфора перепелами-несушками

Table 3. Nutrients digestibility, balance and use of nitrogen, calcium and phosphorus by laying quails for egg formation

| Показатель                           | Группа         |                |                |                |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                      | контрольная    | опытная        |                |                |
|                                      |                | 1-я            | 2-я            | 3-я            |
| Коэффициент переваримости, %         |                |                |                |                |
| Сухое вещество                       | 74,55 ± 0,04   | 76,71 ± 0,25*  | 76,18 ± 0,09*  | 76,71 ± 0,14*  |
| Органическое вещество                | 80,08 ± 0,03   | 81,45 ± 0,28*  | 81,35 ± 0,07*  | 81,58 ± 0,20*  |
| Сырой протеин                        | 79,79 ± 0,05   | 81,48 ± 0,26*  | 81,07 ± 0,07*  | 81,61 ± 0,09*  |
| Сырой жир                            | 94,26 ± 0,03   | 94,60 ± 0,05   | 94,55 ± 0,01   | 94,63 ± 0,07   |
| Сырая клетчатка                      | 25,03 ± 0,71   | 25,79 ± 0,30   | 26,90 ± 0,28   | 28,06 ± 0,30*  |
| БЭВ                                  | 85,00 ± 0,08   | 86,58 ± 0,41   | 86,27 ± 0,13   | 86,13 ± 0,42   |
| Баланс, г                            |                |                |                |                |
| Азота                                | +0,820 ± 0,03  | +0,865 ± 0,01  | +0,822 ± 0,01  | +0,854 ± 0,01  |
| Кальция                              | +0,164 ± 0,007 | +0,205 ± 0,007 | +0,207 ± 0,005 | +0,232 ± 0,010 |
| Фосфора                              | +0,198 ± 0,008 | +0,211 ± 0,004 | +0,206 ± 0,004 | +0,224 ± 0,002 |
| Использование на образование яйца, % |                |                |                |                |
| Азота                                | 13,94 ± 0,19   | 15,64 ± 0,16*  | 15,92 ± 0,014* | 17,08 ± 0,18*  |
| Кальция                              | 2,10 ± 0,08    | 2,49 ± 0,08*   | 2,60 ± 0,16*   | 2,26 ± 0,05    |
| Фосфора                              | 6,37 ± 0,26    | 7,87 ± 0,16*   | 6,95 ± 0,69*   | 6,52 ± 0,27    |

\*P &gt; 0,99.



В 3-й опытной группе процент использования азота на образование яйца был максимальным (17,08).

Экономический эффект, рассчитанный на основе данных о стоимости комбикорма, добавок и стоимости реализации продукции (яйцо несушек перепелов) составил в 1–3-й опытных группах 10,1; 15,9 и 22,5 % (по отношению к контрольной) соответственно.

### ВЫВОДЫ

1. Использование очищенной от смол шелухи шишек сосны корейской в рационах несушек перепелов (в период продуктивного использования) в качестве нового экологически чистого кормового средства в количестве 1,5–2,5 кг/т комбикорма позволяет:

- повысить яйценоскость птицы на 2,9–5,8 %, интенсивность яйцекладки на 2,0–4,0, массу яйца на 2,70–4,71, выход яйцемассы на 5,69–10,83 % при снижении затрат кормов на единицу продукции на 7,95–18,18 %;
- увеличить выход инкубационного яйца на 2,19–8,58 %, выводимость цыплят от заложенных и оплодотворенных яиц на 6,3–8,2 % и 2,5–5,9 %, уменьшить отходы инкубации на 33,3 %;
- повысить переваримость сухого вещества рациона на 1,63–2,16, сырого протеина на 1,28–1,82, сырой клетчатки на 0,76–3,03 %, эффективность использования азота на образование яиц в 1,12–1,23 раза.

2. Добавка в рацион несушек перепелов шелухи шишки сосны корейской в количестве 2,5 кг/т комбикорма оказывает наиболее эффективное влияние на зоотехнические и экономические показатели продуктивного их использования.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Игнатович Л.С., Корж Л.В.** Применение компонентных кормовых добавок из местных растительных ресурсов // *Международ. науч.-исслед. журнал.* – 2015. – № 2 (33), ч. 2. – С. 15–16.
2. **Рунова Е.М., Угрюмов Б.И.** Комплексная переработка зелени хвойных пород с целью получения биологически активных

веществ // *Химия растительного сырья.* – 1998. – № 1. – С. 57–60.

3. **Маринченко Т.Е.** Необычные корма в помощь фермеру // *Техника и оборудование для села.* – 2011. – № 2. – С. 43–47.
4. **Патент 2138160** Российская Федерация, МПК А01К67/02. Биологически активный стимулятор препарат «Кед» / Н.Т. Рассказова, Н.П. Старикова; заявитель и патентообладатель Дальневосточный науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва. – № 98111382/13; заявл. 08.06.98; опубл. 27.09.99. – 5 с.
5. **Козина Е.А., Табаков Н.А.** Применение в кормлении животных и птицы отходов лесоперерабатывающей промышленности // *Проблемы современной аграрной науки: междунар. заоч. науч. конф.* – Красноярск, 2010. – С. 84–86.
6. **Коноваленко Л.Ю.** Использование кормовых ресурсов леса в животноводстве: науч. аналит. обзор. — М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2011. – 51 с.
7. **Ушанова В.М., Заика Н.А., Громыных Т.И.** Альтернативные пути использования коры хвойных в различных технологиях // *Химия и химическая технология.* – 2006. – Т. 49, № 5. – С. 72–77.
8. **Савин И.М., Окара А.И., Старикова Н.П.** Шелуха кедровых шишек как источник биологически активных веществ для повышения качества мяса и продуктивности птицеводства // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.* – 2004. – № 1. – С. 70–71.
9. **Филиппьев М.М., Иванов Е.А., Иванова О.В.** Молочная продуктивность коров под действием премикса «Биолеккс» // *Сб. науч. трудов всерос. науч.-исслед. ин-та овцеводства и козоводства.* – 2014. – Т. 3, № 7. – С. 290–293.
10. **Савин И.М.** Оценка адаптационных и стимулирующих свойств шелухи шишек PINUS KORAIENSIS на курах-несушках: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Хабаровск, 2006. – 141 с.
11. **Приходько А.Н.** Влияние шелухи шишек сосны корейской на продуктивные и репродуктивные функции телок: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Уссурийск, 2004. – 17 с.
12. **Иванов Е.А.** Использование комбикормовой кормовой добавки на основе премикса «Биолеккс» и бентонитовой глины в кор-

млении сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2016. – 18 с.

13. **Мерзлякова О.Г., Рогачёв В.А.** Использование шелухи шишки сосны корейской в кормлении цыплят-перепелов // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2017. – Т. 47, № 2. – С. 79–84.
14. **Рекомендации** по кормлению сельскохозяйственной птицы // РАСХН; МНТИЦ «Племптица»; ГНУ ВНИТИП; под общ. ред. В.И. Фисина и Ш.А. Имангулова, И.А. Егорова, Т.М. Околеловой. – Сергиев Посад. 2003. – 142 с.

## REFERENCES

1. **Ignatovich L.S., Korzh L.V.** Primenenie komponentnykh kormovykh do-bavok iz mes-nykh rastitel'nykh resursov // Mezhdunar. nauch.-issled. zhurnal. – 2015. – № 2 (33), ch. 2. – S. 15–16.
2. **Runova E.M., Ugryumov B.I.** Kompleksnaya pererabotka zeleni khvoynykh porod s tsel'yu polucheniya biologicheskii aktivnykh veshchestv // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. – 1998. – № 1. – S. 57–60.
3. **Marinchenko T.E.** Neobychnye korma v pomoshch' fermeru // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2011. – № 2. – S. 43–47.
4. **Patent** 2138160 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A01K67/02. Biologicheski aktivnyi stimulyator preparat «Ked» / N.T. Rasskazova, N.P. Starikova; zayavitel' i patentoobladatel' Dal'nevostochnyi nauch.-issled. in-t sel'skogo khoz-va. – № 98111382/13; zayavl. 08.06.98; opubl. 27.09.99. – 5 s.
5. **Kozina E.A., Tabakov N.A.** Primenenie v kormlenii zhivotnykh i pti-tsy otkhodov lesopererabatyvayushchei promyshlennosti // Problemy so-vremennoi agrarnoi nauki: mezh-dunar. zaoch. nauch. konf. – Krasnoyarsk, 2010. – S. 84–86.
6. **Konovalev L.Yu.** Ispol'zovanie kormovykh resursov lesa v zhivot-novodstve: nauch. analit.

obzor. – M. : FGBNU “Rosinformagrotekh”, 2011. – 51 s.

7. **Ushanova V.M., Zaika N.A., Gromovykh T.I.** Al'ternativnye puti is-pol'zovaniya kory khvoynykh v razlichnykh tekhnologiyakh // Khimiya i khimi-cheskaya tekhnologiya. – 2006. – Т. 49, № 5. – S. 72–77.
8. **Savin I.M., Okara A.I., Starikova N.P.** Shelukha kedrovyykh shishek kak istochnik biologicheskii aktivnykh veshchestv dlya povysheniya kachestva myasa i produktivnosti ptitsevodstva // Izvestiya vysshikh uchebnykh za-vedenii. Pishchevaya tekhnologiya. – 2004. – № 1. – S. 70–71.
9. **Filip'ev M.M., Ivanov E.A., Ivanova O.V.** Molochnaya produktivnost' korov pod deistviem premiksa «Biolekks» // Sb. nauch. trudov vseros. nauch.-issled. in-ta ovtsevodstva i kozovodstva. – 2014. – Т. 3, № 7. – S. 290–293.
10. **Savin I.M.** Otsenka adaptatsionnykh i stimuliruyushchikh svoystv shelukhi shishek PINUS KORAIENSIS na kurakh-nesushkakh: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. biol. nauk. – Khabarovsk, 2006. – 141 s.
11. **Prikhod'ko A.N.** Vliyanie shelukhi shishek sosny koreiskoi na produktivnye i reproduktivnye funktsii telok: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Ussuriisk, 2004. – 17 s.
12. **Ivanov E.A.** Ispol'zovanie kombikormovoi kormovoi dobavki na osnove premiksa «Biolekks» i bentonitovoi gliny v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 2016. – 18 s.
13. **Merzlyakova O.G., Rogachev V.A.** Ispol'zovanie shelukhi shishki sosny koreiskoi v kormlenii tsyplyat-perepelov // Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki. – 2017. – Т. 47, № 2. – S. 79–84.
14. **Rekomendatsii** po kormleniyu sel'skokhozyaistvennoi ptitsy // RASKhN; MNTTs «Plemptitsa»; GNU VNITIP; pod obshch. red. V.I. Fisinina i Sh.A. Imangulova, I.A. Egorova, T.M. Okolelovoy. – Sergiev Posad. 2003. – 142 s.

## **HUSK OF KOREAN PINE CONES IN DIETS OF LAYING QUAILS**

**O.G. MERZLYAKOVA, Senior Researcher**

**V.A. ROGACHEV, Doctor of Agricultural Sciences, Laboratory Head**

**V.G. CHEGODAEV, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher**

*Siberian Research and Technological Design Institute of Animal Husbandry,*

*SFNCA RAS Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 63050, Russia*

e-mail: helmnet@mail.ru

There was studied effectiveness of introduction Korean pine (*Pinus koraiensis*) cone husks into diets of laying quails of Japanese breed as a source of natural amino acids, microelements and other biologically active substances. Experiment of 182 days duration was carried out according to the standard technique in four groups of 50 birds each kept in a cell battery under required microclimate conditions. Quails of all groups received the basic diet (feed), developed taking into account their age and physiological characteristics. Quails of 1st to 3rd experimental groups, unlike the control one were additionally fed with Korean pine cone husks in the amount of 1.5; 2.0 and 2.5 kg/t of feed respectively. There was studied influence of different doses of the additive on laying quails egg productivity, eggs chemical composition and incubation qualities, diet nutrients digestibility, the balance and use of nitrogen, calcium and phosphorus and hematological parameters. It was found that adding a new supplement in amount of 1.5–2.5 kg/t into combined feeds increased poultry egg production by 2.9 and 5.8 %, the intensity of oviposition by 2.0 to 4.0 %, egg weight by 2.70–4.71 %, total egg mass by 5.69 – of 10.83 %, yield of hatching eggs by 2.19–8.58 % and the hatchability of chicks from eggs laid by 6.3 and 8.2 %. At the same time, feed consumption per unit of production decreased by 7.95 – 18.18 %, incubation waste by 33.3 %. Feeding with pine cone husks in the indicated doses increased the digestibility of the diet dry matter by 1.63–2.16 %, crude protein by 1.28 – 1.82 %, crude fiber by 0.76 – 3.03 %, the efficiency of nitrogen use for egg formation in 1.12–1.23 times. It was also revealed that feeding with the addition of Korean pine cone husks at the rate of 2.5 kg / t feed had a maximum positive impact on the zootechnic and economic indicators of productive use of laying quails.

**Keywords:** Japanese quail, husk of Korean pine cones, egg production, incubation, digestibility, nitrogen balance, the optimal dosage.

*Поступила в редакцию 24.01.2018*