

Морфометрические параметры яиц перепелов яичных пород*

А. Н. ВЕТОХ, А. Ю. ДЖАГАЕВ, Э. Р. ИЛЬИНА, Н. А. ВОЛКОВА

Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, пос. Дубровицы, 60, Подольск, Московская обл., 142132, Российская Федерация

Резюме. Перепелиные яйца – ценный пищевой продукт, пользующийся большим спросом у населения. Рентабельность их производства напрямую связана с продуктивным потенциалом несушек, а также с товарными и инкубационными качествами яиц. Цель исследований – изучение породных особенностей биофизических, морфометрических и морфологических параметров перепелиных яиц, характеризующих их товарные и инкубационные качества. Объект исследований – яйца перепелов четырех пород яичного направления продуктивности: японской, маньчжурской, английской белой и английской черной. Сбор яиц осуществляли от несушек ($n=51$) в возрасте 120...150 дней. Всего исследовано 571 яйцо. Определяли длину и ширину яйца, большой и малый диаметр белка, диаметр и цвет желтка, упругую деформацию яйца, прочность и толщину скорлупы, прочность вителлиновой мембраны, массу яйца и его составных частей (белка, желтка, скорлупы). Весовые и морфометрические параметры яиц перепелов использовали для расчета индекса яйца, единиц Хау. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики, t-test и ANOVA в пакете анализа данных Office 365. Максимальные в опыте величины показателей, характеризующих товарные качества яиц, были установлены у перепелов маньчжурской породы: масса яйца – $12,11 \pm 0,11$ г, желтка – $3,92 \pm 0,06$ г, белка – $3,53 \pm 0,10$ г, что было выше, чем у японских перепелов, соответственно на 7,8 %, 12,2 %, 16,4 %, у английских белых – на 11,2 %, 12,1 %, 18,6 %, у английских черных – на 10,6 %, 5,2 %, 31,9 %. При этом по показателям, характеризующим биофизические параметры яиц (толщина и прочность скорлупы), максимальные в опыте величины были установлены у японских перепелов. Преимущество птицы этой породы над другими достигало 8,9 % ($p < 0,001$).

Ключевые слова: перепел, морфология яиц, морфометрия яиц, яичная продуктивность

Сведения об авторах: А. Н. Ветох, научный сотрудник (e-mail: anatezuya@mail.ru); А. Ю. Джагаев, младший научный сотрудник (e-mail: alan_dz@inbox.ru); Э. Р. Ильина, младший научный сотрудник (e-mail: ejlmira@mail.ru); Н. А. Волкова, доктор биологических наук, зав. лабораторией (e-mail: natavolkova@inbox.ru)

Для цитирования: Морфометрические параметры яиц перепелов яичных пород / А. Н. Ветох, А. Ю. Джагаев, Э. Р. Ильина и др. // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 9. С. 108–112. doi: 10.53859/02352451_2023_37_9_108

* работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 21-16-00086

The eggs morphometric parameters from egg-type quail breeds

A. N. Vetokh, A. Yu. Dzhaev, E. R. Ilyina, N. A. Volkova

L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, pos. Dubrovitsy, 60, Podol'skii r-n, Moskovskaya obl., 142132, Russian Federation

Abstract. Quail eggs are a valuable food product that is in great demand among the population. The profitability of obtaining this product is directly related to the productive potential of laying hens, as well as the commercial and incubation qualities of eggs. The aim of the work is to study the breed characteristics of biophysical, morphometric, and morphological parameters of quail eggs, characterizing their commercial and incubation qualities. The objects of research were quail eggs from 4 breeds of egg productivity: Japanese, Manchurian, English white and English black. Eggs were collected from laying hens ($n=51$) at the age of 120-150 days. A total of 571 eggs were examined. The following indicators were studied: the length and width of the egg, the large and small diameter of the protein, the diameter and color of the yolk, the shell deformation of the egg, shell breaking strength and thickness of the shell, vitelline membrane strength (yolk rupture), the weight of the egg and its components (protein, yolk, shell). Weight and morphometric parameters of quail eggs were used to calculate the egg index, Haugh units. The obtained data were processed by methods of variation statistics, t-test and ANOVA in the Office 365 with data analysis package. The maximum values of indicators characterizing the commercial qualities of eggs, such as the whole egg weight, the yolk weight and the egg white weight were established in Manchurian quails 12.11 ± 0.11 g, 3.92 ± 0.06 g, 3.53 ± 0.10 g, respectively. It was higher than the similar indicators identified in Japanese quails by 7.8%, 12.2%, 16.4%, for English white - by 11.2%, 12.1%, 18.6%, for English black - by 10.6%, 5.2%, 31.9%, respectively. At the same time, in terms of indicators characterizing the biophysical parameters of eggs, the thickness and strength of the shell, the maximum values were found in Japanese quails. The advantage of birds of this breed over other breeds reached 8.9% ($P < 0.001$). The data obtained show that the eggs of Japanese and Manchurian quail breeds are characterized by the best parameters that are important for the end consumer: the largest mass, bright yolk and strong shell.

Keywords: quail, egg morphology, egg morphometry, egg productivity

Author Details: A. N. Vetokh, research fellow (e-mail: anatezuya@mail.ru); A. Yu. Dzhaev, junior research fellow (e-mail: alan_dz@inbox.ru); E. R. Ilyina, junior research fellow (e-mail: ejlmira@mail.ru); N. A. Volkova, D. Sc. (Biol.), head of laboratory (e-mail: natavolkova@inbox.ru)

For citation: Vetokh AN, Dzhaev AY, Ilyina ER, et al. [The eggs morphometric parameters from egg-type quail breeds]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2023;37(9):108–112. Russian. doi: 10.53859/02352451_2023_37_9_108

Одомашненный перепел (*Coturnix coturnix japonica*), происходящий из Восточной Азии, сейчас встречается во всем мире [1]. Домашних перепелов относят к отряду курообразных, семейству фазановых, роду *Coturnix* и видам *Japonica*. Это птицы, характеризующиеся небольшой массой и высоким потенциалом продуктивности. К важным качествам перепелов, делающих их привлекательным объектом для сельского хозяйства и производства продуктов питания, можно также отнести короткий генерационный интервал между поколениями, приспособляемость к неблагоприят-

ным условиям выращивания, высокое генетическое разнообразие [1, 2].

В ходе продолжительной селекции сформировались породы яичного, мясного и универсального направления продуктивности. Широко распространенные яичные породы – японские и английские белые перепела. Наряду с высокой яичной продуктивностью, они хорошо приспособлены к суровым условиям и устойчивы к болезням [2, 3].

Мировое производство перепелиных яиц обеспечивает, преимущественно, птица яичных и универсальных пород. В связи с его постоянно растущими объемами

необходима дополнительная информация о яйцах как о продукте. До сих пор не существует общепринятого стандарта или нормативной базы, регламентирующих минимальные требования к производству, оценке качества, упаковке и хранению перепелиных яиц [4, 5]. При этом изучение вопросов, связанных с качеством и составом перепелиных яиц, имеет первостепенное значение [6, 7]. Качество яиц сельскохозяйственных птиц зависит от различных биотических и абиотических факторов, например, возраст и размер несушек, размер и масса самого яйца, определяющие долю его ценных частей (белка и желтка), условия содержания (интенсивность освещения, температура и влажность), нормы кормления, в том числе использование кормовых добавок, факторы стресса и др. [8]. Оценку качества обычно проводят с учетом требований потребителей, как правило, она включает общую характеристику целого яйца (свежесть, масса, размер и форма, внешний вид скорлупы) и отдельных его частей (белка, желтка и скорлупы). С точки зрения потребителей, наиболее важный признак – масса яйца. У перепелов он связан с половой зрелостью, производственным типом, стадией производственного цикла, плотностью содержания и др. [9, 10, 11].

Таблица 1. Формулы расчета показателей качества белка и индекса формы яйца

Показатель	Формула расчета
Единицы Хау (Haugh unit, HU)	$HU = 100 \cdot \log(h_1 - 1,7w^{0,37} + 7,6)$
Внутреннее качество яйца (Internal quality units, IQU)	$IQU = 100 \cdot \log(h_1 + 4,18 - 0,89897 \cdot w^{0,6674})$
Индекс формы яйца	$ИЯ = (\text{ширина яйца}) / (\text{длина яйца}) \cdot 100\%$

h_1 – высота плотного белка, w – масса плотного белка.

Еще один важный признак – целостность яичной скорлупы. По степени повреждения их можно разделить на три группы – разбитые, с наружными и с внутренними трещинами. Целостность яичной скорлупы определяет не только сохранность и товарный вид яиц, но и безопасность продуктов питания [12, 13, 14].

Цель исследования – изучение особенностей биологических, морфометрических и морфологических параметров перепелиных яиц, характеризующих их товарные и инкубационные качества для сравнения пород перепелов, используемых в промышленном перепеловодстве для производства яиц.

Условия, материалы и методы. Работу проводили на базе физиологического двора ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (Московская область, Дубровицы). Объектами исследований служили яйца от перепелов 4 пород: японская, английская белая, английская черная и маньчжурская золотистая.

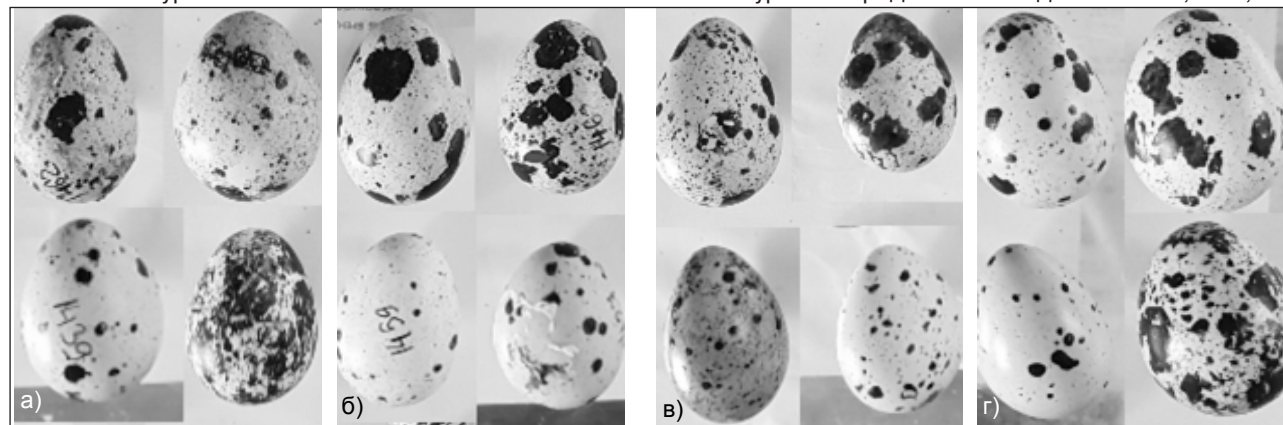


Рисунок. Яйца перепелов разных пород: а – японская, б – английская белая, в – английская черная, г – маньчжурская.

Птиц содержали в клетках, оборудованных системой поения и кормления, при умеренном искусственном 16-часовом освещении. Для кормления использовали полнорационный промышленный комбикорм для продуктивных перепелов, с содержанием обменной энергии 2900 ккал/кг и сырого протеина 18 %.

От каждой породы было исследовано не менее 100 яиц. Сбор яиц осуществляли от несушек ($n=51$) в возрасте 120...150 дней. Всего было изучено 571 яйцо. Для анализа использовали яйца сроком хранения не более 2 суток после снесения. Определяли следующие показатели: масса яйца и его составных частей (белка, желтка, скорлупы), длина и ширина яйца, большой и малый диаметр белка, диаметр и цвет желтка, упругая деформация яйца, прочность и толщина скорлупы, прочность вителлиновой мембраны.

Массу яйца и его составных частей определяли на весах Ohaus PA413C (Ohaus, США), длину и ширину яйца, диаметры белка и желтка – с использованием электронного штангенциркуля DIGITAL CALIPER ITE 1303 (Китай). Упругую деформацию, прочность и толщину скорлупы, высоту, цвет желтка, прочность вителлиновой (желточной) мембраны желтка оценивали с использованием высокочувствительного анализатора текстуры (Stable Micro Systems, Великобритания) [11]. Из литературных источников известно, что толщина скорлупы у яиц сельскохозяйственных птиц увеличивается от тупого конца к острому. Для уни-

фикации исследований ее измеряли в центре тупого конца яйца [10]. Полученные весовые и морфометрические параметры яиц перепелов использовали для расчета показателей, характеризующих качество яйца и его составных частей: индекс формы яйца, единицы Хау, IQU (табл. 1) [10, 11]

Полученные экспериментальные данные обрабатывали методами вариационной статистики, t-test и ANOVA в пакете анализа данных Office 365.

Результаты и обсуждение. Во всех четырех группах пигментация скорлупы имела одинаковые вариации (см. рисунок), поэтому можно предположить, что влияние окраса на показатели качества скорлупы во всех группах было одинаковым.

Показатель массы яйца имеет большое значение при учете яичной продуктивности, а также характеризует инкубационные и товарные качества яйца [8, 12, 15]. Самые крупные яйца были получены от перепелов маньчжурской породы. Их масса достигала $12,11 \pm 0,11$ г

Таблица 2. Весовые и линейные параметры яиц перепелов разных пород ($X \pm Sx$)

Порода	Масса, г	Ширина, мм	Длина, мм	Индекс формы, %
Японская	11,16±0,06 ^{b,c*}	24,84±0,10 ^{b,c,d}	31,89±0,15 ^{b,d}	77,81±0,45 ^d
Маньчжурская	12,11±0,11 ^{a,c,d}	25,40±0,10 ^{a,c}	32,96±0,16 ^{a,c,d}	77,08±0,37 ^d
Английская белая	10,75±0,05 ^{a,b}	24,54±0,07 ^{a,b,d}	31,60±0,08 ^{b,d}	77,80±0,30 ^d
Английская черная	10,82±0,24 ^b	25,20±0,11 ^{a,c}	30,97±0,17 ^{a,b,e}	81,42±0,30 ^{a,b,c}

*достоверные различия между группами: ^{a,b,c,d} – при $p < 0,05$; ^{a,b,c,d} – при $p < 0,01$; ^{a,b,c,d} – при $p < 0,001$;

a – японский перепел, b – маньчжурский перепел, c – английский белый перепел, d – английский черный перепел.

(табл. 2), что было достоверно выше, чем у птиц японской, английской белой и английской черной пород соответственно на 7,8 %, 11,2 % и 10,7 % ($p < 0,001$). При одинаковой яйценоскости перепелов за расчетный период в 30 дней, который рассматривался в нашей работе, общая яичная масса для птиц японской породы составила 334,8 г, маньчжурской – 363,3 г, английской белой – 322,5 г, английской черной – 324,6 г. При пересчете на среднюю яйценоскость перепелов в 250 яиц в год, величина этого показателя составит соответственно 2790, 3027,5, 2687,5 и 2705 г.

Форма яйца очень изменчива и определяется качеством подбора племенного стада, условиями кормления и содержания птицы. Оптимизация этих условий способствует получению более однородных по форме яиц. Полноценное инкубационное яйцо должно иметь правильную форму с четко различимыми тупым и острым концами. Форму яйца определяют его длина и ширина. Анализ линейных параметров яиц в нашем исследовании показал, что маньчжурские перепела превосходили другие породы. Длина их яиц была достоверно ($p < 0,001$) больше, чем у остальных изученных пород, на 1,07...1,99 мм. По ширине яйца существенные ($p < 0,001$) различия установлены между маньчжурскими перепелами и перепелами японской и английской белой пород – соответственно 2,21 % и 3,39 %.

 Таблица 3. Биофизические характеристики яиц перепелов разных пород ($X \pm Sx$)

Порода	Упругая деформация, мм	Прочность скорлупы, н/мм	Толщина скорлупы, мм
Японская	0,333±0,009	18,60±0,73 ^{b,c*}	0,263±0,004 ^c
Маньчжурская	0,304±0,012	15,55±1,19 ^a	0,247±0,004
Английская белая	0,323±0,005	17,43±0,33	0,256±0,002
Английская черная	0,336±0,011	16,25±0,85 ^a	0,246±0,005 ^a

*^{a,b,c} – достоверные различия между группами при $p < 0,05$;

a – японский перепел, b – маньчжурский перепел, c – английский черный перепел.

Установленные различия обуславливали породные особенности индекса формы яйца. Это важный видовой, породный, линейный и индивидуально связанный признак, влияющий на прочность яйца, его укладку в стандартную упаковку, а для инкубационных яиц – на выводимость [13, 16, 17]. Яйца от перепелов английской черной породы имели более округлую форму с индексом 81,42±0,297, что больше, чем у всех остальных яичных пород, на 4,4...5,3 % ($p < 0,001$). Индекс формы у остальных пород в среднем варьировал от 77,08 до 77,81, что находится на уровне близком к 78 % – принятому стандарту формы для перепелиных яиц, пригодных к инкубации.

Показатель упругой деформации был однородным во всех группах. Прочность скорлупы у японского перепела была достоверно выше ($p < 0,05$), чем у мань-

чжурской и английской черной пород, соответственно на 3,05 н/мм и 2,35 н/мм (табл. 3). Следует отметить довольно высокий коэффициент вариации этого показателя – от 21,5 % до 33,81 %, что было связано с неоднородностью в кальцинации, а также насечками на скорлупе. Последнее было замечено только при детальном рассмотрении на просвет, что свидетельствует о необходимости проведения визуального осмотра яиц при подборе на инкубацию с использованием светового оборудования, например, овоскопа.

Наибольшую толщину скорлупы наблюдали у японских перепелов – 0,263±0,004 мм, однако достоверные различия были установлены только с английской черной породой – 6,91 % ($p < 0,05$).

Самая высокая масса плотного белка свежих яиц (не более 2 суток после снесения) установлена у маньчжурской породы – 3,533±0,1 г, что было в 0,68...0,84 раза больше, чем в остальных группах ($p < 0,001$). Наименьшая величина этого показателя отмечена у породы английский черный перепел – 2,405±0,075 г ($p < 0,001$), что было меньше, чем у японской, английской белой и маньчжурской пород, соответственно на 18 %, 19 % и 47 % (табл. 4).

Высота плотного белка, наравне с массой, характеризует товарное качество и свежесть яиц. Наименьшую величину этого показателя отмечали у перепелов

английской белой породы – 4,652±0,081 мм. У птиц японской, английской черной и маньчжурской пород высота плотного белка находилась практически на одном уровне и была выше, чем у английского белого перепела на 8 % ($p < 0,01$).

Единицы Хау широко используют во всем мире для количественной оценки внутреннего качества и свежести яиц, а также пригодности яйца для инкубации с целью получения здорового потомства. Величина этого показателя может варьировать в диапазоне от 0 до 130: наивысшее качество яйца (AA) – ≥72, хорошее (A) – 71...60; среднее (B) – 59...31; старые яйца (C) – ≤ 30 [10]. Для более точного определения качества белка перепелиных яиц используют международную единицу качества (IQU), подобную единице Хау [9]. В нашем исследовании яйца перепелов всех пород

 Таблица 4. Показатели качества белка разных пород перепелов ($X \pm Sx$)

Порода	Масса белка, г	Высота белка, мм	Большой диаметр, мм	Единицы Хау	IQU
Японская	2,95±0,05 ^{b,d*}	5,02±0,16 ^c	44,03±0,46 ^d	92,03±0,79	84,46±1,42
Маньчжурская	3,53±0,10 ^{a,c,d}	4,96±0,12 ^c	44,81±0,52 ^d	91,54±0,62	84,09±1,02
Английская белая	2,87±0,04 ^{b,d}	4,65±0,08 ^{a,b}	43,18±0,29 ^d	90,44±0,44	85,33±1,03
Английская черная	2,41±0,08 ^{a,b,c}	5,08±0,20	41,26±0,60 ^{a,b,c}	92,44±0,98	85,54±1,71

*достоверные различия между группами: ^{a,b,c,d} – при $p < 0,05$; ^{a,b,c,d} – при $p < 0,01$; ^{a,b,c,d} – при $p < 0,001$;

a – японский перепел, b – маньчжурский перепел, c – английский белый перепел, d – английский черный перепел.

Таблица 5. Показатели качества желтка разных пород перепелов ($X \pm Sx$)

Порода	Масса желтка, г	Высота желтка, мм	Диаметр желтка, мм	Прочность вителлиновой мембраны, н/мм	Цвет желтка
Японская	3,45±0,05 ^{b,d*}	8,78±0,14	23,69±0,16 ^{b,c}	0,438±0,077	4,27±0,10
Маньчжурская	3,93±0,07 ^{a,c,d}	9,17±0,14 ^{c,d}	24,83±0,21 ^{a,c,d}	0,405±0,059	3,97±0,19 ^c
Английская белая	3,45±0,03 ^{b,d}	8,54±0,07 ^b	24,12±0,10 ^{a,b}	0,341±0,029	4,51±0,14 ^{b,d}
Английская черная	3,72±0,06 ^{a,b,c}	8,63±0,15 ^b	24,07±0,23 ^d	0,383±0,077	3,78±0,21 ^d

*достоверные различия между группами: ^{a,b,c,d} – при $p < 0,05$; ^{a,b,c,d} – при $p < 0,01$; ^{a,b,c,d} – при $p < 0,001$;

a – японский перепел, b – маньчжурский перепел, c – английский белый перепел, d – английский черный перепел.

соответствуют высоким показателям товарного и инкубационного качества, при этом по индексам качества белка достоверных различий между исследованными породами перепелов не выявлено.

Важная составная часть яйца, определяющая его пищевую ценность, – желток [4, 7]. В нашем исследовании его наиболее высокой массой характеризовались перепела маньчжурской породы – $3,925 \pm 0,066$ г (табл. 5). Самые низкие величины этого показателя отмечены у японской и английской белой пород, у которых они были на 12,21 % меньше, чем у маньчжурской ($p < 0,001$). Высота желтка яиц маньчжурских перепелов была больше, чем у остальных изученных в исследовании пород, разность доходила до 6,87 % ($p < 0,05$).

Состояние вителлиновой мембраны служит индикатором свежести пищевых яиц, наравне с показателями качества белка. У свежих яиц она прочнее всего, поэтому желток менее подвержен появлению дефектов при транспортировке. Кроме того, вителлиновая мембрана придает желтку форму полусферы, что вместе с его цветом характеризует потребительские качества пищевых яиц. Для разрыва этой мембраны в нашем исследовании в среднем у свежих перепелиных яиц требовалось прикладывать усилие от 0,341 до 0,438 н/мм. Достоверных различий между породами по величине этого показателя не выявлено. Цвет желтка яиц перепелов яичных пород варьировал от 1 до 7 по цветовой

шкале веера DSM. Максимальное значение в 7 баллов было отмечено только у японской породы. В среднем, по результатам статистического анализа наибольшая насыщенность цвета желтка яйца была характерна для перепелов английской белой породы, у которых она была существенно выше, чем у маньчжурской и английской черной пород ($p < 0,05$). С японскими перепелами достоверной разности не отмечено ни у одной из групп.

Выводы. Сравнение четырех пород перепелов яичного направления продуктивности по морфологическим и биофизическим характеристикам яиц показала, что перепела маньчжурской породы, преимущественно, превосходили своих аналогов других пород по весовым и линейным параметрам. Масса яйца у них была больше, чем у японских перепелов, на 7,8 %, желтка – на 12,2 %, белка – на 16,4 %, по сравнению с аналогичными показателями у английской белой породы – соответственно на 11,2 %, 12,2 %, 18,7 %, английской черной – на 10,7 %, 5,3 %, 31,9 %. По показателям, характеризующим биофизические параметры яиц, толщине и прочности скорлупы, максимальные значения установлены у японских перепелов. Их преимущество над другими породами достигало 8,9 % ($p < 0,001$). Полученные данные показывают, что яйца перепелов японской и маньчжурской пород характеризуются лучшими характеристиками, важным для конечного потребителя: наибольшая масса, яркий желток и прочная скорлупа.

Литература.

1. Effect of the pigmentation, shine, weight, and shape index of the quail egg (*Coturnix coturnix japonica*) on the hatchability rate / E. Gutierrez, G. Ordaz, R. E. Perez, et al. // *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2021. Vol. 8. No. 4. P. 629–634. doi: 10.5455/javar.2021.h554.
2. Генотипы пород перепелов и перспективы использования / Я. С. Ройтер, Д. В. Аншаков, Т. Н. Дегтярева и др. // *Птицеводство*. 2017. № 6. С. 7–11.
3. Бочинина К. Н., Щербатов В. И. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород // *Птицеводство*. 2021. № 6. С. 69–72.
4. Cahyadi M., Fauzy R., Dewanti R. Egg production traits and egg quality characteristics in black and brown plumage color lines of Japanese quail // *Poultry Science Journal*. 2019. No. 7. P. 179–184. doi: 10.22069/PSJ.2019.15778.1371.
5. Дымков А. Б., Фисинин В. И. Породная дифференциация перепелов (*Coturnix japonica*) по морфологическим признакам яйца // *Сельскохозяйственная биология*. 2022. Т. 57. № 4. С. 694–705.
6. Cahyadi M., Fauzy R., Dewanti R. Egg production traits and egg quality characteristics in black and brown plumage color lines of Japanese quail // *Poultry Science*. 2019. Vol. 7. No. 2. P. 179–184. doi: 10.22069/psj.2019.15778.1371.
7. Дымков А. Б., Мальцев А. Б., Рехлецкая Е. К. Морфологический и биохимический состав яиц перепелов, дивергентных по яйценоскости // *Птица и птицепродукты*. 2023. № 3. С. 65–68. doi: 10.30975/2073-4999-2023-25-3-65-68.
8. Мифтахутдинов А. В., Сайфулмулюков Э. Р., Ноговицина Е. А. Эффективность применения стресспротекторной кормовой добавки в бройлерном птицеводстве // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2021. № 1. С. 55–58. doi: 10.31857/S2500262721010130.
9. Ревякин А. О. Особенности органолептической оценки яиц // *Птица и птицепродукты*. 2023. № 2. С. 63–65. doi: 10.30975/2073-4999-2023-25-2-63-65.
10. Герман Н. Ю., Ветох А. Н., Джагаев А. Ю. Морфометрические параметры яиц перепелов мясных пород // *Ветеринария и кормление*. 2023. № 2. С. 20–23.
11. Egg Quality Testing // *Stable Micro Systems*. URL: <https://www.stablemicrosystems.com/EggQualityTesting.html> (дата обращения: 27.10.2023).
12. Гушин В. В. Стандарты ЕЭК ООН на яйца в скорлупе и продукты из яиц: влияние на отечественную стандартизацию // *Птица и птицепродукты*. 2018. № 1. С. 63–65.
13. Effect of long-term selection for egg production on eggshell quality of Japanese quail (*Coturnix japonica*) / M. M. Fathi, A. E. El-Diebshany, M. Bahie El-Deen, et al. // *Poultry Science*. 2016. Vol. 95. No. 11. P. 2570–2575. doi: 10.3382/ps/pew233.
14. Видеоинформационный контроль формы и дефектов скорлупы куриных яиц / Е. В. Горбунова, А. Н. Чертов, В. С. Перетягин и др. // *Известия высших учебных заведений. Приборостроение*. 2018. № 61 (9). С. 779–787.
15. Goto T., Tsudzuki M. Genetic mapping of quantitative trait loci for egg production and egg quality traits in chickens: A review // *Journal of Poultry Science*. 2017. Vol. 54. No. 1. P. 1–12. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/54/1/54_0160121/_article/-char/en (дата обращения: 25.08.2023). doi: 10.2141/jpsa.0160121.

16. Egg quality and egg albumen property of domestic chicken, duck, goose, turkey, quail, and pigeon / C. Sun, J. Liu, N. Yang, et al. // *Poultry Science*. 2019. Vol. 98. No. 10. P. 4516–4521. doi: 10.3382/ps/pez259.
17. Федотов Д. Н., Мырадов Г. Б. Повышение яичной продуктивности и качества яиц перепелов // *Птицеводство*. 2018. № 1. С. 41–43.

References

1. Gutierrez E, Ordaz G, Perez RE, et al. Effect of the pigmentation, shine, weight, and shape index of the quail egg (*Coturnix coturnix japonica*) on the hatchability rate. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2021;8(4):629-34. doi: 10.5455/javar.2021.h554.
2. Roiter YaS, Anshakov DV, Degtyareva TN, et al. [Gene pool of quail breeds and prospects for use]. *Ptitsevodstvo*. 2017;(6):7-11. Russian.
3. Bochinina KN, Shcherbatov VI. [Morphological characteristics and quality of quail eggs of different breeds]. *Ptitsevodstvo*. 2021;(6):69-72. Russian.
4. Cahyadi M, Fauzy R, Dewanti R. Egg production traits and egg quality characteristics in black and brown plumage color lines of Japanese quail. *Poultry Science Journal*. 2019;(7):179-84. doi: 10.22069/PSJ.2019.15778.1371.
5. Dymkov AB, Fisinin VI. [Breed differentiation of quail (*Coturnix japonica*) based on morphological characteristics of eggs]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2022;57(4):694-705. Russian.
6. Cahyadi M, Fauzy R, Dewanti R. Egg production traits and egg quality characteristics in black and brown plumage color lines of Japanese quail. *Poultry Science*. 2019;7(2):179-84. doi: 10.22069/psj.2019.15778.1371.
7. Dymkov AB, Mal'tsev AB, Rekhletskaia EK. [Morphological and biochemical composition of quail eggs, divergent in egg production]. *Ptitsa i ptitseprodukty*. 2023;(3):65-8. Russian. doi: 10.30975/2073-4999-2023-25-3-65-68.
8. Mifakhutdinov AV, Saiful'mulyukov ER, Nogovitsina EA. [Efficiency of using a stress-protective feed additive in broiler poultry farming]. *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka*. 2021;(1):55-8. Russian. doi: 10.31857/S2500262721010130.
9. Revyakin AO. [Features of organoleptic evaluation of eggs]. *Ptitsa i ptitseprodukty*. 2023;(2):63-5. Russian. doi: 10.30975/2073-4999-2023-25-2-63-65.
10. German NYu, Vetokh AN, Dzhagaev AYu. [Morphometric parameters of meat quail eggs]. *Veterinariya i kormlenie*. 2023;(2):20-3. Russian.
11. Stable Micro Systems [Internet]. United Kingdom: Stable Micro Systems; 2023. Egg Quality Testing; [cited 2023 Oct 27]; [about 7 screens]. Available from: <https://www.stablemicrosystems.com/EggQualityTesting.html>.
12. Gushchin VV. [UNECE standards for shell eggs and egg products: Impact on domestic standardization]. *Ptitsa i ptitseprodukty*. 2018;(1):63-5. Russian.
13. Fathi MM, El-Diebshany AE, Bahie El-Deen M, et al. Effect of long-term selection for egg production on eggshell quality of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Poultry Science*. 2016;95(11):2570-5. doi: 10.3382/ps/pew233.
14. Gorbunova EV, Chertov AN, Peretyagin VS, et al. [Video information control of the shape and defects of chicken eggshells]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Priborostroenie*. 2018;(61):779-87. Russian.
15. Goto T, Tsudzuki M. Genetic mapping of quantitative trait loci for egg production and egg quality traits in chickens: A review. *Journal of Poultry Science [Internet]*. 2017 [cited 2023 Aug 25];54(1):1-12. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/54/1/54_0160121/_article/-char/en. doi: 10.2141/jpsa.0160121.
16. Sun C, Liu J, Yang N, et al. Egg quality and egg albumen property of domestic chicken, duck, goose, turkey, quail, and pigeon. *Poultry Science*. 2019;98(10):4516-21. doi: 10.3382/ps/pez259.
17. Fedotov DN, Myradov GB. [Increasing egg productivity and quality of quail eggs]. *Ptitsevodstvo*. 2018;(1):41-3. Russian.

Требования к оформлению статей в журнале «Достижения науки и техники АПК»

В статье должно быть кратко изложено состояние дел по изучаемой проблеме со ссылками на публикации (желательно не менее трех ссылок). Затем указаны цели, задачи, условия и методы исследований. Подробно представлены результаты экспериментов и их анализ. Сделаны выводы и даны предложения производству. В статье следует по возможности выделять следующие блоки: введение; цель и задачи исследований; условия, материалы и методы исследований; результаты исследований; выводы.

Вместе со статьей должны быть представлены перевод названия на английский язык; аннотация (200-250 слов) на русском и английском языках; ключевые слова на русском и английском языках; полные почтовые адреса всех учреждений, в которых работают авторы, на русском и английском языке; ученые степени и должности авторов на русском и английском языках код УДК; библиографический список.

В тексте ссылка на источник отмечается соответствующей цифрой в квадратных скобках в порядке цитирования. В списке литературы приводятся только те источники, на которые есть ссылка в тексте. Использование цитат без указания источника информации запрещается.

Материал для подачи в журнал набирается в текстовом редакторе Word версия не ниже 97 файл с расширением *.rtf.

Объем публикации 12-16 стр. машинописного текста набранного шрифтом Times New Roman, размер кегля 14 с полуторным интервалом. На 2,5 страницы текста допускается не более 1 рисунка или таблицы.

Статьи необходимо направлять с сопроводительным письмом с указанием сведений об авторах (фамилия, имя, отчество – полностью, ученая степень, место работы и занимаемая должность) на русском и английском языках, контактных телефонов и адреса электронной почты для обратной связи.

На публикацию представляемых материалов необходимо письменное разрешение и рекомендация руководства организации, на средства которой проводились исследования. Его вместе с одним экземпляром рукописи, подписанным авторами, и статьей в электронном виде нужно отправлять по адресу: 101000, г. Москва, Моспочтамт, а/я 166, ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». Для ускорения выхода в свет материалы в электронном виде можно направлять по адресу: agroaprk@mail.ru.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Несоответствие статьи по одному из перечисленных пунктов может служить основанием для отказа в публикации.

Все рукописи, содержащие сведения о результатах научных исследований, рецензируются, по итогам рецензирования принимается решение о целесообразности опубликования материалов.