

УДК: 598.261.7:575.222.72:591.582.2

**Ружана Валентиновна Вечёрко**

аспирант 3-го года обучения, мл. науч. сотрудник лаборатории орнитологии  
Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам

**Ruzana Viacorka**

3-d Post-Graduate Student, Junior Researcher of the Ornithology Laboratory  
of the Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources  
e-mail: ruzana.viacorka@gmail.com

### **К ВОПРОСУ О НАЛИЧИИ ГИБРИДОВ ОБЫКНОВЕННОГО (COTURNIX COTURNIX) И ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА (COTURNIX JAPONICA) В ДИКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПЕРЕПЕЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ**

Исследуется дикая популяция обыкновенного перепела (*Coturnix coturnix*) на наличие гибридов обыкновенного и японского перепела (*Coturnix japonica*) на территории Беларуси. Поиск гибридных особей осуществлялся методом прослушивания птиц в полевых условиях и анализа сонограмм записанных особей с нетипичными криками. Среди 234 прослушанных самцов обыкновенного перепела было выявлено три особи с нетипичной вокализацией, их крики были записаны и проанализированы. Одна из особей имела дополнительный 4 слог, который более характерен для гибридов японского и обыкновенного перепелов. Однако выявленные отличия не позволяют сделать окончательный вывод о ее гибридном происхождении. Другие две записанные птицы с нетипичной вокализацией, вероятно, относятся к виду обыкновенный перепел, так как, несмотря на некоторые различия, структура их песен в целом совпадает. Результаты анализа позволяют предположить присутствие гибридных особей в популяции обыкновенного перепела на территории Беларуси, однако необходимы дополнительные исследования.

**Ключевые слова:** обыкновенный перепел, *Coturnix coturnix*, гибридизация, японский перепел, *Coturnix japonica*, сонограмма, голоса птиц.

### **To the Question of the Presence of Hybridization Between Common Quail (*Coturnix Coturnix*) and Japanese QuailS (*Coturnix Japonica*) in the Wild Quail Population in Belarus**

In this study the wild population of Common quail (*Coturnix coturnix*) in Belarus is being investigated to determine the presence of hybrids between Common quail and Japanese quail (*Coturnix japonica*). The search for hybrid individuals involved listening to birds in the field and analyzing sonograms of recorded individuals with atypical calls. Three individuals with atypical songs were identified out of the 234 male common quail studied. Their calls were recorded and analyzed. One of these individuals exhibited an additional fourth syllable, which is more common in hybrids of Japanese and Common quail. However, based on the identified differences, a definitive conclusion about their hybrid origin cannot be drawn yet. The other two birds displaying atypical calls are likely Common quail because the overall structure of their calls remains consistent, despite some variations. The analysis results indicate the potential presence of hybrid individuals within the common quail population in Belarus. However, additional research is required to confirm this observation.

**Key words:** Common quail, *Coturnix coturnix*, hybridization, Japanese quail, *Coturnix japonica*, sonogram, bird voices.

#### **Введение**

Обыкновенный перепел – популярный охотничий вид птиц, в связи с этим в ряде стран ежегодно для упрощения проведения любительской охоты с подружейными собаками в дикую природу выпускается большое количество домашних японских перепелов (*Coturnix japonica*) и их гибридов с обыкновенным перепелом.

Проблема гибридизации этих видов освещается испанскими учеными еще с 1990-х гг. [1]. Гибридные особи были обнаружены по всей Западной Европе, а генетические доказательства интрогрессивной гибридизации были зарегистрированы в Испании [2; 3] и Франции [4], а также Греции [5].

---

Научный руководитель – Марина Григорьевна Дмитренко, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории орнитологии Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам

В лабораторных условиях японский и обыкновенный перепела скрещиваются, производя фертильное потомство, продуктивность которого не ниже, чем родительская [6]. Несмотря на то что брачный крик самцов видов значительно отличается, самки японских перепелов не проявляют избирательности по этому признаку, хотя самки обыкновенного перепела предпочитают самцов своего вида [7]. Согласно исследованиям других авторов, гибридные самцы достигают большего успеха в оплодотворении, чем самцы обыкновенного перепела [8].

Исследования влияния выпускных гибридов на дикую популяцию перепела проводились в Испании, где с помощью радиотрекинга наблюдали за выпущенными самками гибридных и обыкновенных перепелов [2; 9; 10]. В течение непродолжительного времени после мечения большинство гибридных самок успешно спарились с дикими самцами обыкновенного перепела, две из них спарились с гибридными самцами. Часть гибридных самок приступили к гнездованию, отложили яйца и вывели птенцов. Однако смертность среди этих самок была значительно выше, чем у самок обыкновенного перепела, что, по мнению авторов, связано с их низкой приспособленностью к жизни в дикой природе.

В европейских странах (Испании, Португалии, Франции и Греции) существует законодательство, запрещающее выпуск гибридных и японских перепелов в дикую природу [3]. Несмотря на это, гибридные перепела продолжают выращиваться на фермах и незаконно использоваться в охотничьих целях, т. к. они более просты в разведении в неволе.

По данным исследований, гибридизация этих двух видов приводит к проблемам с миграционным поведением и адаптацией к неблагоприятным условиям окружающей среды [11; 12], распространению болезней и паразитов, а также к созданию гибридной популяции [2; 9; 10]. Также интрогрессия генов домашних японских перепелов в популяцию диких обыкновенных перепелов может повлиять на проявление других важных функциональных признаков (размера тела, окраски оперения, половых сигналов) [2].

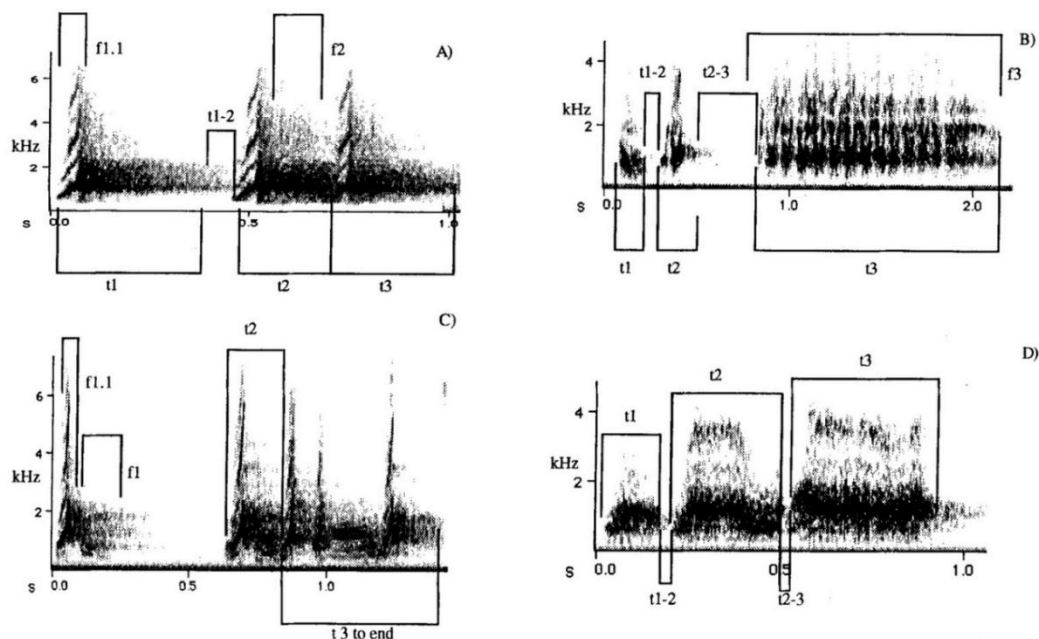
В Беларуси существуют фермы по разведению одомашненных японских перепелов, данные птицы активно используются для тренировки подружейных собак, в результате чего японские перепела могут попадать в дикую природу.

В России также стали появляться хозяйства, занимающиеся разведением и выпуском японских перепелов, и, возможно, гибридных особей с целью натаски охотничьих собак и организации охоты на выпускных птиц. В настоящее время публикации, подтверждающие этот факт, отсутствуют, однако имеются сведения публицистического характера о продаже и использовании таких птиц для охоты. Также через нашу страну проходят миграционные пути обыкновенного перепела. Исходя из данных кольцевания по ближайшим странам [13], перепела, гнездящиеся в Беларуси, вероятно, мигрируют на места зимовки и обратно несколькими путями: через Апеннинский полуостров и через Балканский полуостров и Причерноморье. Таким образом, существует возможность естественного попадания перепелов, несущих гибридные гены, на территорию нашей страны из мест, где отмечены гибриды японского и обыкновенного перепелов в дикой природе (Италия, Греция). В Восточной Европе, в т. ч. и в Беларуси, работы по изучению генетической структуры и разнообразия популяции обыкновенного перепела не проводились.

Исследования европейских ученых показывают, что гибридных особей можно распознать по голосам самцов [14–16]. Известно, что структура песни у самцов обыкновенного и японского перепела различна (рисунок 1) [14]. Песня самца обыкновенного перепела включает двух- или трехсложное «ва-ва» и следующие за ним многочисленные триплеты, каждый из которых состоит из трех слогов примерно одинаковой про-

должительности [14–16]. У японского перепела песня представлена только триплетом, третий слог значительно длиннее первого и второго и состоит из множества частей.

У гибридов первого поколения наблюдается промежуточная структура песни между родительскими видами, которую можно отнести к двум типам: либо очень похожую на песню японского перепела, либо напоминающую песню обыкновенного перепела, но имеющую после третьего слога несколько дополнительных слогов [14].



A) обыкновенный, B) японский,  
C) гибрид как обыкновенный, D) гибрид как японский

**Рисунок 1 – Сонограммы криков перепелов [14]**

В некоторых случаях структура песни у гибридов первого поколения может совсем не совпадать с таковой у родительских особей, а также меняться со временем [15; 16]. Первая часть песни – «ва-ва» – иногда может присутствовать у гибридных особей и сливаться с триплетом, образуя новые типы криков. При обратном скрещивании гибридов F1 с родительской особью *C. coturnix* получается потомство со структурой песни и ее характеристиками, очень близкими к обыкновенному перепелу [16]. Таким образом, даже незначительные изменения в песне могут свидетельствовать о гибридном происхождении. Данные отличия позволяют выявить гибридную особь как с использованием специальных инструментов анализа сонограмм, так и на слух.

Целью данного исследования стало изучение популяции обыкновенного перепела на территории Беларуси на предмет наличия гибридных особей с японским перепелом с помощью биоакустического метода.

### Материалы и методы

Поиск гибридных особей японского и обыкновенного перепелов в белорусской популяции осуществлялся методом прослушивания птиц в полевых условиях и анализа сонограмм записанных особей с нетипичными криками.

В 2022–2023 гг. на территории Беларуси было прослушано 234 вокализирующих самца обыкновенного перепела (из них 100 – в 2022 г., 134 – в 2023 г.).

Исследования проводились в следующих районах: Пружанский и Столинский (Брестская обл.), Миорский и Сенненский (Витебская обл.), Кормянский, Октябрьский, Петриковский и Светлогорский (Гомельская обл.), Дятловский, Мостовский, Новогрудский и Сморгонский (Гродненская обл.), Дзержинский, Минский, Мядельский, Пуховичский и Смолевичский (Минская обл.), Бобруйский, Кировский, Краснопольский и Чаусский (Могилевская обл.).

Прослушивание и запись вокализаций осуществлялись в промежуток времени, начинающийся за час до и заканчивающийся через час после рассвета и заката, в пик активности птиц в сезон гнездования изучаемого вида – с середины мая до начала августа. Исследования проводились в типичных для вида местах обитания – на различных сельскохозяйственных угодьях (посевы сельскохозяйственных культур, луга, используемые под пастбища и сенокосы).

Среди прослушанных самцов перепела выявлено три особи с нетипичной вокализацией, голоса данных особей были записаны в полевых условиях с помощью ручного рекордера. Полученные сонограммы криков записанных птиц – 11 криков для особи № 1 (записан 15.05.2023 г.), 8 криков для особи № 2 (записан 29.06.2023 г.) и 16 криков для особи № 3 (записан 30.06.2022 г.) – были проанализированы с помощью методики, основанной на результатах исследования голосов гибридов обыкновенного и японского перепела, проведенного учеными из Великобритании и Франции [14–16]. Анализировалась структура триплета и его составляющих в песне самцов. Продолжительность третьего слога в триплексе у особей с нетипичной вокализацией сравнивалась с данным параметром у особей обыкновенного и японского перепелов.

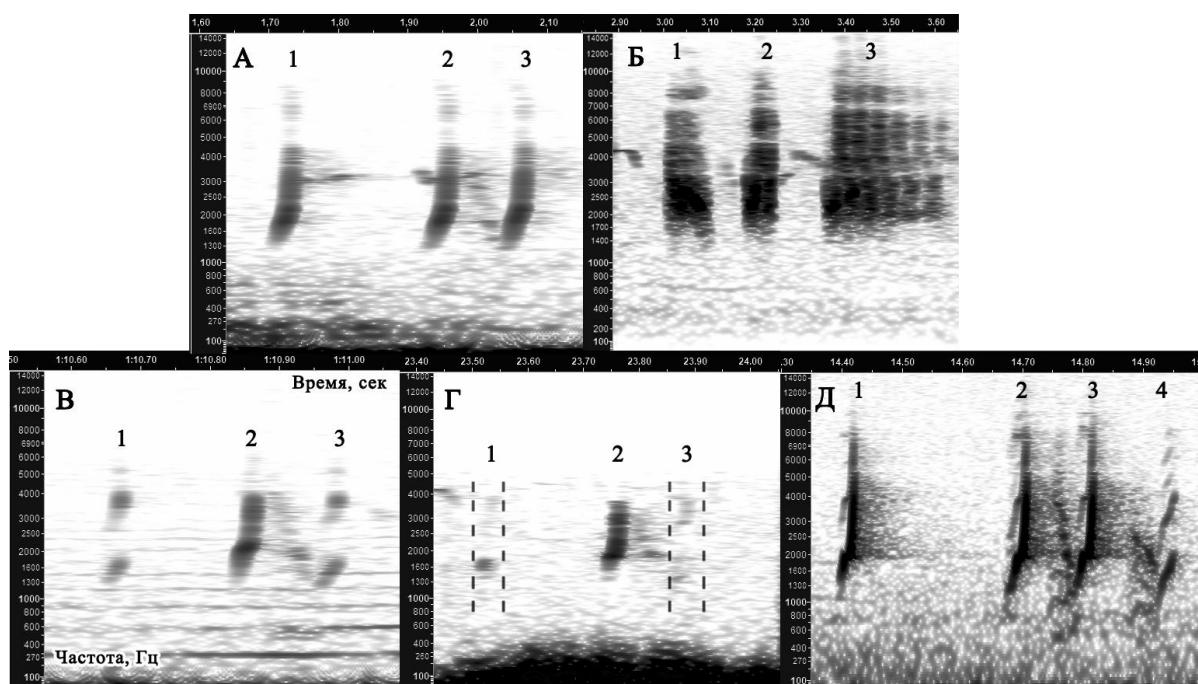
В работе С. А. Коллинс и А. Р. Голдсмит представлены данные по продолжительности третьего слога в триплексе (рисунок 1, «t3 to the end» и «t3») у обыкновенного, японского и гибридного перепелов [14]. Однако голоса птиц были записаны в звукоизолированном помещении, что затрудняет сравнение этих данных с полученными в рамках настоящего исследования. На записях *in vivo* затухание третьего слога почти отсутствует либо неразлично из-за шума, поэтому результаты С. А. Коллинс и А. Р. Голдсмит не могут в полной мере быть использованы для выявления гибридных особей по данному признаку.

Также были обработаны и использованы для сравнения голоса 29 самцов (от 3 до 15 криков для каждого,  $n = 180$ ) обыкновенного перепела, записанные на территории Беларуси, и имеющиеся в свободном доступе записи голосов 15 самцов (от 1 до 5 криков для каждого,  $n = 30$ ) японского перепела [17]. Анализ сонограмм проводился в программе Audacity.

Статистическая обработка данных проведена в программе jamovi. Значимость различий между продолжительностью 3-го слога обыкновенного, японского перепела и особей с нетипичной вокализацией была установлена с помощью непараметрического критерия Краскела – Уоллиса.

### Результаты и обсуждение

Анализ сонограмм, записанных на территории Беларуси перепелов с нетипичной вокализацией (рисунок 2), показал, что триплет у особей № 1 и № 2 состоит из трех слогов примерно одинаковой продолжительности (средняя продолжительность (мсек) слогов у особей № 1 и № 2 соответственно: первый слог – 54,7 и 47,5; второй слог – 59,3 и 57,5, третий слог – 54,5 и 48,4) и не имеет каких-либо дополнительных частей и слогов в конце крика. По структуре данная вокализация соответствует типичной песне обыкновенного перепела.



**Рисунок 2 – Сонограммы криков (триплетов) обыкновенного перепела (А), японского перепела (Б), перепела с нетипичной песней № 1 (В), № 2 (Г) и № 3 (Д), записанных в полевых условиях. Цифрами 1, 2, 3 и 4 обозначены слоги. Сонограмма японского перепела получена из открытой базы данных Xeno-canto [17]**

Нетипичное звучание песни у особей № 1 и № 2 объясняется отсутствием в первом, втором и третьем слогах центральных частот. Так, у перепела № 1 в первом слоге в среднем отсутствовали частоты в диапазоне  $2\,031 \pm 39$ – $2\,521 \pm 172$  Гц, в третьем слоге –  $2\,039 \pm 63$ – $2\,686 \pm 68$  Гц, в трех случаях отсутствовали частоты и во втором слоге ( $2\,103 \pm 23$ – $2\,856 \pm 33$  Гц). У перепела № 2 наблюдается похожая особенность, однако в первом и третьем слогах диапазон отсутствующих частот еще шире ( $1\,851 \pm 59$ – $2\,715 \pm 61$ ;  $1\,781 \pm 186$ – $2\,549 \pm 340$  Гц), границы слогов более расплывчаты и в четырех криках высокочастотная часть первого слога отсутствовала полностью. У обеих особей первый и третий слоги имели более низкую амплитуду звука, чем второй слог, в то время как в типичной песне обыкновенного перепела амплитуда всех слогов примерно одинакова. Возможно, нетипичные показатели песен связаны с индивидуальными особенностями птиц. В частности, частотные показатели криков одной и той же особи могут изменяться по мере взросления. Данное явление наблюдалось европейскими учеными у содержащегося в неволе японского перепела – значение средней частоты криков молодых особей увеличивалось на протяжении 12 недель [18]. Также возрастные изменения структуры песни и ее характеристик отмечены у гибридов японского и обыкновенного перепелов [16].

У особи № 3 в триплексе наблюдается появление еще одного слога – четвертого, что характерно для гибридов обыкновенного и японского перепелов [14]. Стоит отметить, что дополнительный слог отличается – совокупность временных и частотных показателей, которая формирует структуру слога, у него не совпадает с первым, вторым и третьим слогами у этой же особи. Если игнорировать появление четвертого слога, остальные параметры песни остаются типичными для обыкновенного перепела: первые три слога примерно одинаковые по продолжительности (средний показатель, мсек: первый слог – 37,2, второй слог – 44,6, третий слог – 40,3) и структуре. Также у данной особи была записана первая часть песни – «ва-ва», которая состоит из двух частей и по

своей структуре и характеристикам соответствует обыкновенному перепелу. Данную особь не удалось отловить и получить генетический материал для исследования. Существует вероятность того, что отмеченные особенности в песне обусловлены внутривидовой изменчивостью голосов обыкновенного перепела, однако на настоящий момент этот вопрос не изучен в полной мере.

Дополнительно был проведен статистический анализ продолжительности третьего слога у выявленных трех особей с нетипичной песней и данным параметром у японского и обыкновенного перепелов (таблица).

Таблица – Продолжительность третьего слога у обыкновенного и японского перепелов, а также у трех особей с нетипичной вокализацией

Вид	N	Медиана	SD	Min	Max
Обыкновенный	180	46,5	9,0	29,0	66,0
Особь № 1	11	54,0	2,1	52,0	59,0
Особь № 2	8	50,0	6,7	34,0	56,0
Особь № 3 (без учета четвертого слога)	16	40,0	1,9	38,0	44,0
Особь № 3 (с учетом четвертого слога)	16	288,0	8,2	283,0	313,0
Японский	30	227,0	48,6	135,0	382,0

Сравнение с использованием непараметрического критерия Краскела – Уоллиса показал достоверную разницу ( $p < 0.05$ ) в продолжительности третьего слога у перепела № 3 (с учетом дополнительного четвертого слога) и обыкновенного перепела. Третий слог, если включать в него четвертый, был намного длиннее у исследуемой особи. С показателем продолжительности третьего слога у японского перепела у данной особи достоверных отличий не выявлено.

Также отмечена разница ( $p < 0.05$ ) между продолжительностью третьего слога у перепела № 1 и обыкновенного перепела. Несмотря на это, значения этого показателя (52–59 мсек) у особи входят в диапазон полученных значений для вида (29–66 мсек).

На основании одной нетипичной песни нельзя сделать окончательный вывод о наличии гибридов обыкновенного и японского перепела в Беларуси. Для подтверждения данной гипотезы необходимы дополнительные исследования, как акустические, так и генетические. Вместе с тем, учитывая, что песня одной из исследованных особей имела некоторые признаки песни японского перепела, можно предположить, что она может являться потомком гибридов обыкновенного и японского перепела.

### Заключение

Среди 234 прослушанных самцов обыкновенного перепела было выявлено и записано три особи с нетипичной вокализацией. Одна из них имела дополнительный четвертый слог, который более характерен для гибридов японского и обыкновенного перепелов. Продолжительность третьего слога (с учетом дополнительного четвертого слога) у этой особи статистически значимо отличается от данного показателя у обыкновенного перепела. Однако признаки гибридизации в песне данной особи выражены достаточно слабо, поэтому нельзя однозначно утверждать о ее принадлежности к гибридам. Другие две записанные птицы с нетипичной вокализацией, вероятно, принадлежат к виду обыкновенный перепел, так как структура их песен совпадает. Для окончательного вывода о наличии гибридных особей на территории Беларуси необходимы дополнительные исследования – прослушивание и записи голосов большего числа особей, а также анализ генетического материала.

Автор выражаєт благодарность БРФФІ за финансовую поддержку исследования, научным сотрудникам лаборатории орнитологии Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам Марине Григорьевне Дмитренко, Павлу Александровичу Пакулю, Максиму Викторовичу Тарантовичу, преподавателям Минского государственного туристско-экологического центра детей и молодежи Алексею Мустафовичу Мухле и Максиму Валентиновичу Цвирко, а также учащимся за помощь в сборе материала.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Codornices japonesas en nuestros campos / J. Rodriguez-Teijeiro [et al.] // Trofeo. – 1993. – № 277. – P. 48–52.
2. Detecting hybridization in wild (*Coturnix c. coturnix*) and domesticated (*Coturnix c. japonica*) quail populations / M. Barilani [et al.] // Biological Conservation. – 2005. – Vol. 126. – P. 445–455.
3. Are farm-reared quails for game restocking really Common Quails (*Coturnix coturnix*)? : A genetic approach / I. Sanchez-Donoso [et al.] // PloS one. – 2012. – Vol. 7, iss. 6. – P. 1–8.
4. Evidence for introgressive hybridization of wild Common Quail (*Coturnix coturnix*) by domesticated Japanese quail (*Coturnix japonica*) in France / O. Chazara [et al.] // Conserv. Genet. – 2010. – Vol. 1. – P. 1051–1062.
5. Tsiompanoudis, A. Observations of breeding and wintering European quail *Coturnix coturnix* in northern Greece / A. Tsiompanoudis, V. J. Kotsiotis, D. Bakaloudis // International Journal of Galliformes Conservation. – 2011. – Vol. 2. – P. 38–39.
6. Deregnaucourt, S. Hybridization between European Quail (*Coturnix c. coturnix*) and Japanese Quail (*Coturnix c. japonica*) / S. Deregnaucourt, J. Guyomarc'h, N. Aebischer // Ardea-Wageningen. – 2002. – Vol. 90. – P. 15–21.
7. Derégnaucourt, S. Mating Call Discrimination in Female European (*Coturnix c. coturnix*) and Japanese Quail (*Coturnix c. japonica*) / S. Derégnaucourt, J. Guyomarc'h // Ethology. – 2003. – Vol. 109. – P. 107–119.
8. Postcopulatory sexual selection favors fertilization success of restocking hybrid quails over native Common quails (*Coturnix coturnix*) / I. Sanchez-Donoso [et al.] // Journal of Ornithology. – 2016. – Vol. 157. – P. 33–42.
9. Puigcerver, M. Does restocking with Japanese quail or hybrids affect native populations of common quail *Coturnix coturnix*? / M. Puigcerver, D. Vinyoles, J. Rodriguez-Teijeiro // Biological Conservation. – 2007. – Vol. 136. – P. 628–635.
10. Decreased fitness of restocked hybrid quails prevents fast admixture with wild European Quails / M. Puigcerver [et al.] // Biological Conservation. – 2014. – Vol. 171. – P. 74–81.
11. Derégnaucourt, J. Comparison of migratory tendency in European Quail *Coturnix c. coturnix*, domestic Japanese Quail *Coturnix c. japonica* and their hybrids / S. Derégnaucourt, J. Guyomarc'h, M. Belhamra // Ibis. – 2005. – Vol. 147. – P. 25–36.
12. The role of nest-site selection and cereal production in differential nest predation in Common Quail *Coturnix coturnix* and hybrid quail *C. coturnix* × *C. japonica* / J. Capdevila [et al.] // Ibis. – 2016. – Vol. 158. – P. 784–795
13. The Eurasian African Bird Migration Atlas [Electronic resource]. – Mode of access: <https://migrationatlas.org>. – Date of access: 27.02.2024.
14. Collins, S. A. Individual and Species Differences in Quail Calls (*Coturnix c. japonica*, *c. c. coturnix* and a Hybrid) / S. A. Collins, A. R. Goldsmith // Ethology. – 1998. – Vol. 104. – P. 977–990.

15. Derégnaucourt, S. Classification of hybrid crows in quail using artificial neural networks / S. Derégnaucourt, J. Guyomarc'h, V. Richard // Behavioural Processes. – 2001. – Vol. 56. – P. 103–112.

16. Derégnaucourt, S. Interspecific Hybridization as a Tool to Understand Vocal Divergence: The Example of Crowing in Quail (Genus *Coturnix*) / S. Derégnaucourt // PLOS ONE. – 2010. – Vol. 5, iss. 2. – P. 1–13.

17. Xeno-canto.org [Electronic resource]. – Mode of access: <https://xeno-canto.org>. – Date of access: 27.02.2024.

18. Derégnaucourt, S. Dynamics of crowing development in the domestic Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) / S. Derégnaucourt, S. Saar, M. Gahr // Proceedings. Biological sciences / The Royal Society. – 2009. – Vol. 276. – P. 2153–2162.

Рукапіс наступіў у рэдакцыю 16.02.2024