

# APARATURA

## BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

### **Analiza pieśni godowych oraz odgłosów wydawanych przez cietrzewie (*Tetrao tetrix* Linnaeus, 1758) na podstawie zarejestrowanego czasu trwania oraz sonogramu dźwięków**

CZESŁAW KIEŁCZYŃSKI

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU, WYDZIAŁ LEŚNY, KATEDRA ŁOWIECTWA I OCHRONY LASU

**Słowa kluczowe:** cietrzew, głosy, sonogram

#### **STRESZCZENIE**

W pracy dokonano analizy głosów wydawanych w okresie godowym przez cietrzewie (*Tetrao tetrix* L., 1758) w hodowli wolierowej. Analiza obejmowała chronometraż fraz pieśni oraz ich graficzny zapis w postaci wykresów i sonogramów. Osobno rejestrowano pieśni godowe kogutów do roku życia i starszych w celu wychwycenia różnic w pieśniach tokowiskowych. Ponadto analizowano głosy wydawane przez kury i pisklęta.

**Analysis of lekking songs and sounds of the black grouses (*Tetrao tetrix* Linnaeus, 1758) based on recorded voices, soundflows and sonograms**

**Keywords:** black grouse, song, sonogram

#### **ABSTRACT**

In this paper we analyzed the songs of black grouses in a lek time. The voices were recorded at the breeding farm. The analysis included chronometry, soundflows and sonograms. Separately songs of young and older cocks were recorded in order to pick up nuances of their songs. Moreover songs of females and nestlings were recorded and analyzed.

## 1. WSTĘP

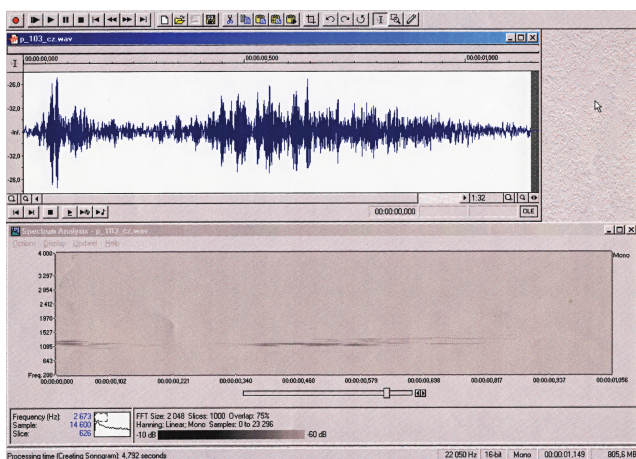
Wśród głosów wydawanych przez cietrzewie można wyodrębnić pieśni godowe (tokowiskowe), służące do przywabiania ciecioriek na tokowisko, do których zaliczamy czuszykanie (syczenie) i bełkotanie (bulgotanie). Pozostałe głosy wydawane przez koguty, cieciorki i pisklęta są wydawane w życiu codziennym. Podczas gdy pieśń godowa brzmi donośnie – czuszykanie do pięciuset metrów, a bełkotanie do tysiąca metrów w czasie bezwietrznej pogody- to pozostałe głosy są słyszalne w bezpośredniej bliskości przebywających cietrzewi.

## 2. METODYKA

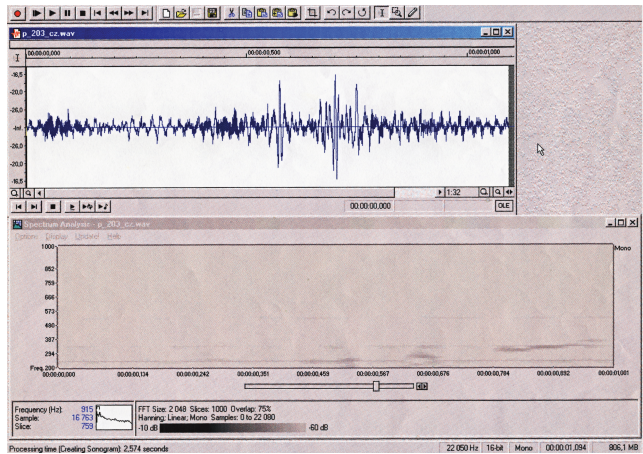
Nagrania głosów cietrzewi dokonano w hodowli wolierowej w Parzęczewie w czasie trwania toków. Nagrania te zostały poddane analizie, która obejmuje chronometrą fraz pieśni oraz graficzny zapis ich dźwięków. Pieśni godowe oddzielnie nagrywano dla kogutów do roku życia i oddzielnie dla starszych, celem uchwycenia różnic w czasie trwania pieśni tokowiskowych.

## 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Swoją pieśń godową cietrzew zawsze rozpoczyna syczeniem – czuszykaniem, przy czym może ono być pojedyncze lub podwójne. Cietrzew wydaje kilkakrotnie ten dźwięk, który można oddać zgłoskami „czousz” lub „czuszy” z wyraźnym zaznaczeniem dźwięku syczącego. Z nagrań własnych sporządzono Tabelę 1 i 2 czasu trwania pieśni tak dla koguta do roku życia, jak również dla koguta powyżej roku życia, a na ich podstawie dokonano zapisu czasu trwania pieśni cietrzewia – czuszykanie oraz sonogram dźwięku (Rys. 1 i 2) [1].



**Rysunek 1** Czuszykanie koguta do roku życia  
**Figure 1** Song of young cock – “czuszykanie”



**Rysunek 2** Czuszykanie koguta powyżej roku życia  
**Figure 2** Song of old cock – “czuszykanie”

**Tabela 1** Czas trwania pieśni cietrzewia – czuszykanie. Kogut do roku życia

**Table 1** Time of young cock song – “czuszykanie”

L.p.	Nr zapisu dźwięku Nr of voice	Czas trwania [s] Duration
1.	P_102_cz	1,108
2.	P_103_cz*	1,149
3.	P_104_cz	0,975
4.	P_105_cz	1,086
5.	P_106_cz	1,073
	Σ	8,391
	Średnia	1,078
	Cz_cz	Podwójne czuszykanie 1- > 1,381, 2- > 1,039

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

**Tabela 2** Czas trwania pieśni cietrzewia – czuszykanie. Kogut powyżej roku życia

**Table 2** Time of older cock song – “czuszykanie”

L.p.	Nr zapisu dźwięku Nr of voice	Czas trwania Duration [s]
1.	P_201-cz	1,262
2.	P_203_cz*	1,094
3.	P_204_cz	1,242
4.	P_205_cz	1,221
5.	P_206_cz	1,233
	Σ	9,052
	Średnia	1,210
	Cz_cz_2	Podwójne czuszykanie 1- > 1,282, 2- > 0,911

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

Analizując czas trwania czuszykania koguta do roku życia można stwierdzić, że pieśń ta trwa od 0,975 do 1,149 sek. (średnio 1,078 sek.); przy podwójnym czuszykaniu pieśń pierwsza trwa od 1,381 sek. i jest dłuższa od drugiej, która trwa tak jak pierwsza od 1,039 sek.

U koguta powyżej roku życia czuszykanie trwa dłużej i wynosi od 1,094 sek. do 1,262 sek. (średnio 1,210 sek.), natomiast podwójne czuszykanie wynosi od 1,282 sek. i od 0,911 sek. i jest krótsze niż u koguta do roku życia. Każda pieśń jest ściśle związana z pokazami; przy czuszykaniu są to loty trzepoczące i skoki trzepoczące, a przy tych dwóch pokazach podczas lądowania samiec pokazuje białe plamy na skrzydłach oraz czuszyka: „czchchchuli”. Trzecią formą pokazu są uderzenia skrzydłami, podczas których cietrzew uderza skrzydłami i syczy. W czasie tego pokazu cietrzew dwukrotnie uderza skrzydłami, stąd dwukrotny błysk białych piórek na skrzydłach, trwający od 0,15 sek. do 0,20 sek. Stwierdzono według własnych obserwacji, że syczenie ma po-

dwójne znaczenie: jest elementem pieśni godowej i wtedy odbywa się z trzepotaniem skrzydeł, oraz jest ostrzeżeniem dla ewentualnego rywala i wtedy jest to dźwięk bez trzepotania skrzydeł. Pogląd taki wyraża również Sumiński [2]. Aktywność pokazu o wczesnym brzasku ma związek z natężeniem światła. Hjorth [3] stwierdził, że u szczytu sezonu najwcześniejsze rozpoczęcie toków następowało przy najślabszym świetle o natężeniu 0,02 luksa. Czuszykanie jest okrzykiem bojowym cietrzewia, który często powtarza w trakcie śpiewu tokowego - bełkotania.

Drugą pieśnią cietrzewia jest bełkotanie – bulgotanie, która to pieśń jest wykonywana bezpośrednio po czuszykaniu. Bełkotanie – bulgotanie można przyrównać do bulgotania wody w blaszanym naczyniu, ale ma ono specjalny, potrójny rytm [4]. Tak czuszykanie jak i bełkotanie są połączone z pokazami. W bełkotaniu można wyróżnić dwie fazy: pokaz ku przodowi, oraz bełkotanie z wleczeniem skrzydeł. W tej postawie cietrzew wykonuje swą najdłuższą pieśń, pokaz ten charakteryzuje ogon rozwinięty w lirę skłaniany ku przodowi do 40°, białe pokrywy podogonowe są rozwinięte w kształcie wachlarza, które sięgają powyżej najkrótszych środkowych sterówek. Róże są jaskrawo czerwone i w pełni napełnione tetroerytryną,

**Tabela 3** Czas trwania pieśni cietrzewia – bełkotanie. Kogut do roku życia

**Table 3** Time of young cock song – “bumbling”

L.p.	Nr zapisu dźwięku Nr of voice	Czas trwania pieśni Duration			
		Fraza I Phrase I [s]	Fraza II Phrase II [s]	Łącznie Total [s]	Przerwa między frazami/Gap between phrases [s]
1	P_101_01	1,689	1,399	3,088	0,161
2	P_101_02	1,758	1,446	3,204	0,169
3	P_101_03	1,886	1,521	3,407	0,170
4	P_101_04	1,616	1,489	3,105	0,152
5	P_101_05	1,776	1,515	3,291	0,144
6	P_101_06*	1,747	1,509	3,256	0,164
7	P_101_07	1,793	1,544	3,337	0,177
8	P_101_08	1,724	1,451	3,175	0,161
9	P_101_09	1,735	1,504	3,239	0,177
10	P_101_10	1,863	1,411	3,274	0,156
11	P_102_21	1,480	1,474	2,954	0,142
12	P_102_22	1,753	1,468	3,221	0,155
13	P_102_23	1,880	1,423	3,303	0,170
14	P_102_24	1,695	1,480	3,175	0,144
	Σ	24,395	20,6	45,0	2,2
	Średnia Average	1,743	1,474	3,216	0,160

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

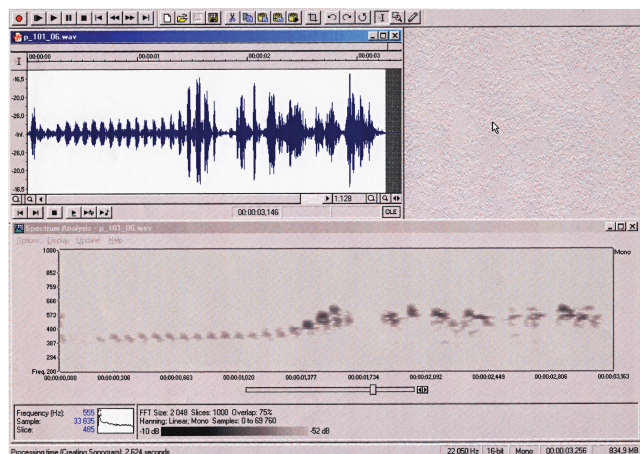
**Tabela 4** Czas trwania pieśni cietrzewia – bełkotanie. Kogut powyżej roku życia

**Table 4** Time of older cock song – “bumbling”

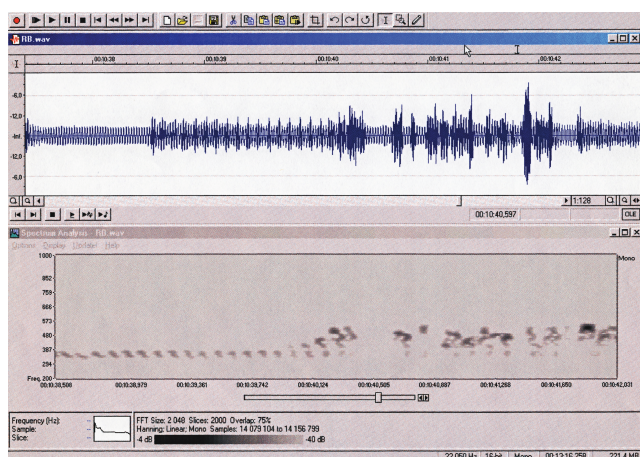
L.p.	Nr zapisu dźwięku Nr of voice	Czas trwania pieśni Duration			
		Fraza I Phrase I [s]	Fraza II Phrase II [s]	Łącznie Total [s]	Przerwa między frazami/Gap between phrases [s]
1	P_201_04	1,509	1,544	3,053	0,183
2	P_201_05	1,520	1,556	3,076	0,179
3	P_203_01	1,352	1,562	2,914	0,200
4	P_203_02	1,816	1,597	3,413	0,193
5	P_203_03	1,433	1,539	2,972	0,204
6	P_203_04	1,259	1,527	2,786	0,200
7	P_203_05	1,457	1,532	2,989	0,204
8	P_203_06	1,857	1,544	3,401	0,191
9	P_204_01*	1,944	1,462	3,406	0,238
10	P_204_02	2,037	1,486	3,523	0,232
	Σ	16,184	15,3	31,5	2
	Średnia Average	1,618	1,535	3,153	0,202

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

stykają się nad czubkiem głowy. Najważniejszą cechą tego pokazu jest pieśń (bełkotanie), która brzmi jak „rrrukururru”. Z nagrań własnych sporządzono Tabelę 3 i 4 bełkotania – bulgotania, tak dla kogutów do roku życia, jak i dla kogutów powyżej roku życia. A na ich podstawie wykonano zapis czasu trwania pieśni cietrzewia – bełkotanie oraz sonogram dźwięku (Rys. 3 i 4) [1].



**Rysunek 3** Bełkotanie koguta do roku życia  
**Figure 3** Song of young cock – “bumbling”



**Rysunek 4** Czuszykanie koguta powyżej roku życia  
**Figure 4** Song of old cock – “czuszykanie”

**Tabela 5** Przerwy między pieśniami. Kogut młody  
**Table 5** The pauses between songs. The young cock

L.p.	Dźwięk Nr of voice	Czas trwania Duration [s]
1	Pr_01	0,223
2	Pr_02	0,219
3	Pr_03	0,211
4	Pr_04	0,186
5	Pr_05	0,179
6	Pr_06	0,190
7	Pr_07	0,180
8	Pr_08	0,190
9	Pr_09	0,181
10	Pr_10*	0,204
Σ		1,963
Średnia		0,196

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

**Tabela 6** Przerwy między pieśniami. Kogut powyżej roku życia

**Table 6** The pauses between songs. The old cock

L.p.	Dźwięk Nr of voice	Czas trwania [s] Duration
1	Pr_01_1	0,175
2	Pr_02_1	0,169
3	Pr_03_1	0,184
4	Pr_04_1*	0,154
5	Pr_05_1	0,166
6	Pr_06_1	0,170
7	Pr_07_1	0,150
8	Pr_08_1	0,154
9	Pr_09_1	0,149
10	Pr_10_1	0,152
Σ		1,623
Średnia		0,162

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

**Tabela 7** Przerwy między pieśniami. Kogut powyżej roku życia

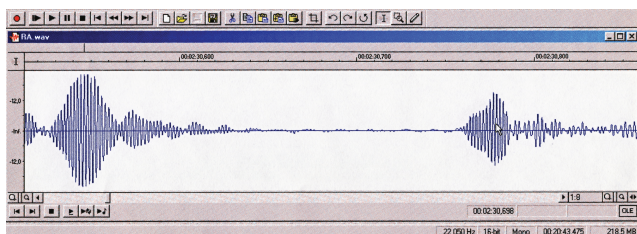
**Table 7** The pauses between songs. The old cock

L.p.	Nr zapisu Nr of voice	Odstęp [s] Gaps													
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1.	p_201_w1	0,139	0,417	0,400	0,238	0,487	0,174	1,486	0,150	1,358	pieśń właściwa proper song				
2.	p_201_w2	0,441	0,336	0,203	0,603	0,208	0,301	0,406	0,185	0,441	0,220	pieśń właściwa proper song			
3.	p_201_w3*	0,487	0,383	0,284	0,302	0,261	0,325	0,348	0,220	0,348	0,191	0,423	0,156	p. wła.	
Średnia: Average		0,356	0,379	0,296	0,381	0,319	0,267	0,747	0,185	0,716	0,206	0,423	0,156	0,356	

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

Każda pieśń jest wykonywana według ściśle określonego schematu i jest podzielona na dwie frazy, które u kogutów do roku życia trwają: fraza I od 1,480 do 1,886 sek. (średnio 1,683), fraza II od 1,399 do 1,544 sek. (śr. 1,472), przerwa między frazami od 0,142 do 0,177 sek. (śr. 0,160). U kogutów powyżej roku życia przedstawia się to następująco: fraza I od 1,259 do 2,037 sek. (śr. 1,648), fraza II od 1,462 do 1,597 sek. (śr. 1,503), przerwy między frazami trwają od 0,179 do 0,238 sek. (śr. 0,202). Można stwierdzić, że fraza I trwa dłużej u koguta do roku życia i wynosi średnio 1,743 sek., niż u koguta powyżej roku życia, która wynosi średnio 1,618 sek; natomiast fraza II jest krótsza u koguta do roku życia i wynosi średnio 1,474 sek., a u koguta powyżej roku życia średnio 1,535 sek. Przerwy między frazami są krótsze u koguta do roku życia i wynoszą średnio 0,160 sek, natomiast u koguta powyżej roku życia średnio 0,202 sek. Pierwsza fraza pieśni tak u koguta do roku życia, jak i starszego kończy się zawsze dźwiękiem wyższym od pozostałych. Druga fraza pieśni zwana jest frazą konwulsyjną, Hjorth [5] nazywa ją frazą pulsującą.

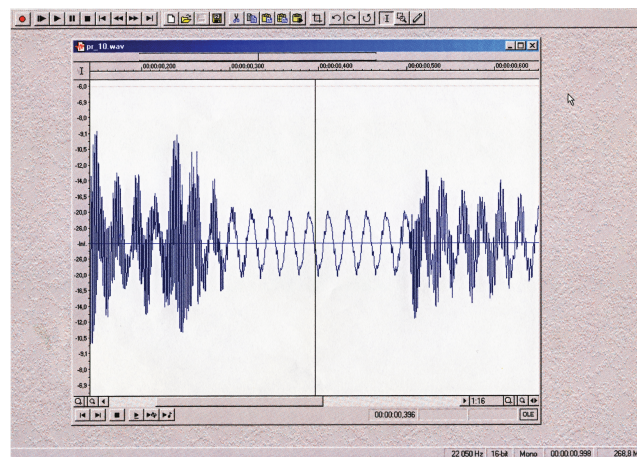
W Tabelach 5 i 6 zestawiono czasy trwania przerw między pieśniami tak dla koguta do roku życia, jak również dla koguta powyżej roku życia, oraz sporządzono graficzny zapis przerw między pieśniami tak dla koguta do roku życia, jak i powyżej roku życia (Rys. 5 i 6).



**Rysunek 5** Przerwy między pieśniami koguta do roku życia

**Figure 5** The pauses between songs. The young cock

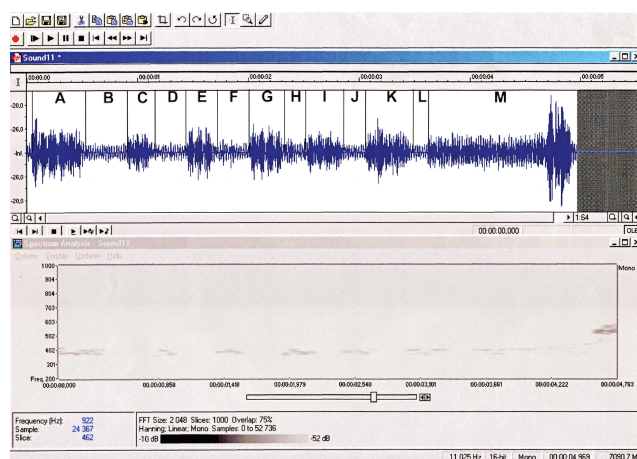
Przerwy te trwają u koguta do roku życia od 0,149 do 0,184 sek. (średnio 0,162 sek.) i są krótsze niż u koguta powyżej roku życia, które wynoszą od 0,179 do 0,223 sek. (śr. 0,196). Przerwy te są prawdopodobnie potrzebne do uzupełnienia powietrza z rezonatorów. Bełkotanie (bulgotanie) u kogutów do roku życia zaczyna się zawsze dźwiękiem wyższym, po którym następuje pieśń właściwa. Natomiast kogut powyżej roku życia zaczyna swą pieśń od jąkania się. Przychodzi mu to z pewnym wysiłkiem - powtarza pierwsze frazy, aż



**Rysunek 6** Przerwy między pieśniami koguta powyżej roku życia

**Figure 6** The pauses between songs. The old cock

wreszcie uda mu się pierwsza pieśń. Za nią idzie druga, już pewniejsza, wykonywana z mniejszym wahaniem. Gdy cietrzew się rozśpiewa, może swą pieśń wykonywać bardzo długo. Wstępne fazy bełkotania nie są równe w czasie. Z nagrania wynika, że czas rozpoczęcia pieśni właściwej może być wydłużony o kilka dźwięków, jeśli kogutowi nie uda się uchwycić odpowiedniej nuty. Dokonano zapisu trzech bełkotan - w Tabeli 7 zestawiono czasy trwania wstępnych faz bełkotania, a zapis i sonogram dźwięku przedstawia (Rys. 7).



**Rysunek 7** Wstępne fazy bełkotania

**Figure 7** Introductory phrases of the „bumbling” older cock

Zaobserwowano, że napełnianie worków powietrznych (rezonatorów) u kogutów powyżej roku życia bywa często poprzedzane dźwiękami urywanymi (jąkanie się), aż do ich rozepchania. Po rozepchnięciu rezonatorów cietrzew może wytrwale bełkotać przez dłuższy czas, szczególnie w szczytowym okresie toków. Nawet pod-

czas największego nasilenia toków cietrzew zachowuje ostrożność przerywając bełkotanie, gdy zauważy coś podejrzanego (na przykład zbliżenie się drapieżnika, człowieka itp.). Wydaje wtedy dźwięk „kok - kok”, który w miarę wzrastania zaniepokojenia i zagrożenia produkuje całymi seriami („kokkrokaie” lub „krokotokarr”). Według moich obserwacji, są to dźwięki ostrzegające przed niebezpieczeństwem oraz odstrasżające rywali w obronie samic i terytorium. W głosie tym można wyróżnić trzy frazy, co zostało przedstawione w Tabeli 8 („kokkrokaie”) oraz na sonogramie dźwięku (Rys. 8).

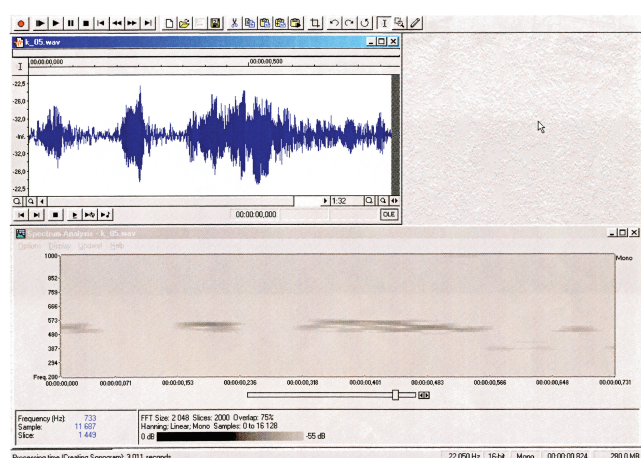
**Tabela 8** Głos koguta zaniepokojonego „kokkrokaie” lub „krokotokarr”

**Table 8** Nervous alarm of a cock „kokkrokaie” or „krokotokarr”

Dźwięk Nr of voice	Fraza 1 Phrase 1 [s]	Fraza 2 Phrase 2 [s]	Fraza 3 Phrase 3 [s]	łącznie Total [s]
K_01	0,166	0,174	0,493	0,833
K_02**	0,181	0,188	0,442	1,069
K_03	0,175	0,197	0,580	0,952
K_04**	0,178	0,174	0,491	1,036
K_05*	0,161	0,181	0,482	0,824
Σ	0,861	0,914	2,488	4,714
Średnia Average	0,172	0,183	0,498	0,943

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.

\*\* nie uwzględniono pierwszego odgłosu – pochodzącego od frazy 3 poprzedniego cyklu. First part of a record is not taken into account because it is a part of previous song.



**Rysunek 8** Głos zaniepokojonego koguta  
**Figure 8** Nervous alarm of a cock

Z danych w tabeli wynika, że najkrótsza jest fraza pierwsza i wynosi od 0,161 do 0,181 sek., (średnio 0,172 sek.), druga fraza wynosi od 0,174 do 0,188 sek. (średnio 0,183 sek.), w trzeciej frazie od 0,442 do 0,580 sek. (średnio 0,498 sek.). Duziński [6] uważa ten dźwięk za trzecią pieśń godową – krektanie, jednak z moich dłuższych obserwacji wynika, że jest to głos zaniepokojonego (głos ostrzegający).

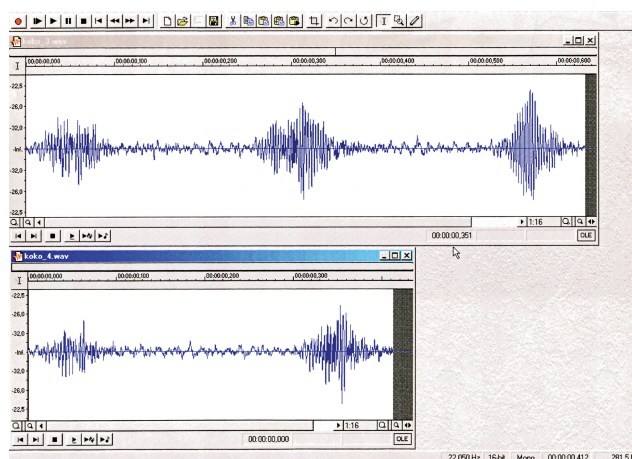
W Tabeli 9 zestawiono czasy głosów wydawanych przez cieciorę oraz sporządzono graficzny zapis głosu („ko-ko”) na Rysunku 9.

**Tabela 9** Odgłosy wydawane przez kurę („ko-ko”)

**Table 9** Song of female

Dźwięk Nr of voice	Fraza 1 Phrase 1 [s]	Fraza 2 Phrase 2 [s]	Fraza 3 Phrase 3 [s]	łącznie Total [s]
Koko_1	0,111	0,103	-	0,412
Koko_2	0,129	0,116	-	0,417
Koko_3*	0,105	0,103	0,100	0,632
Koko_4*	0,107	0,105	-	0,412
Σ	0,482	0,427	0,100	1,873
Średnio Average	0,121	0,107	0,100	0,468

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.



**Rysunek 9** Głos kury  
**Figure 9** Song of female

Analizując nagrane głosy cieciorę można stwierdzić, że czasokres wydawanych głosów jest najdłuższy we frazie pierwszej i wynosi od 0,105 do 0,129 sek. (śr. 0,121). We frazie drugiej wynosi od 0,103 do 0,116 sek. (śr. 0,107), a najkrótszy jest we frazie trzeciej i wynosi 0,100 sek. Głosy tokowe cieciorę to „kach” „kach” „kach” lub „e” „e” „e”.

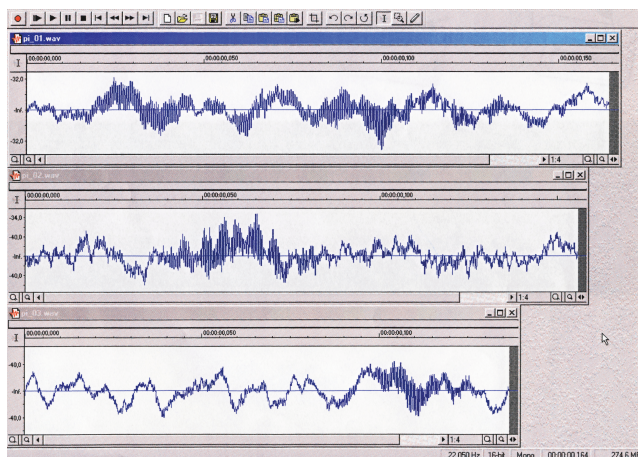
Kura atakująca inną kurę wydaje ostrzegawczy dźwięk „isz”, ma ugięte nogi oraz nastroszone pióra. Koivisto [7], Kruijt i Hogan[8] oraz Selous [9] stwierdzili, że skłonność do kopulacji samicy jest związana z dużą częstotliwością ataków na inne samice, które jednak nie podejmowały walki. Gotowość do kopulacji samicy demonstrują przez bieganie, siadanie, dziobanie gruntu oraz szybkie odwracanie głowy. Samica gotowa do kopulacji jest agresywna w stosunku do innych samic, demonstruje to ukazując białe plamki naramienne.

Nagrano również głosy piskląt (Tab. 10), oraz sporządzono graficzny zapis głosów („pi-pi-pi”) wydawanych przez pisklęta (Rys. 10).

**Tabela 10** Odgłosy wydawane przez pisklęta („pi-pi”)  
**Table 10** The nestling call

Dźwięki Nr of voice	Czas trwania Duration [s]
Pi_01. wav*	0,164
Pi_02. wav*	0,156
Pi_03. wav*	0,136
Pi_04. wav	0,134
Pi_05. wav	0,135
Pi_06. wav	0,074
Pi_07. wav	0,140
Pi_08. wav	0,159
Pi_09. wav	0,154
Σ	1,752
Średnia Average	0,139

\* dźwięki zilustrowane na rysunkach. Diagram for the voice.



**Rysunek 10** Głos pisklęcia  
**Figure 10** The nestling call

Głosy piskląt trwają od 0,074 do 0,164 sek. (średnio 0,139 sek.). Małe pisklęta piszczą cieniutko „pi-pi-pi” podobnie jak pisklęta kury domowej. Po pierwszym upierzeniu wydają głos podobny do gwizdu „Ti-ü”, natomiast już podczas przefarbowania upierzenia wydają głos „dzi-ü”.

Wspomnieć należy, że dźwięki omówione w pracy nie są jednymi jakiej wydają cietrzewie .

Jesienią i zimą koguty wydają dźwięk zwany tukanem, który brzmi wyraźnie jak zgłoska „tuk”. Głos cieciorzki odlatującej z tokowiska lub wystraszonej to kwoktanie podobne do kury domowej.

#### 4. WNIOSKI

1. Głosy cietrzewia można podzielić na głosy tokowe, do których zaliczamy czuszykanie – syczenie i bełkotanie – bulgotanie oraz głosy wydawane przez cietrzewie w życiu codziennym, do których zaliczamy głos koguta zdenerwowanego, cieciorzki „ko-ko” oraz pisklęcia „pi-pi-pi”
2. Wykazano różnicę w pieśniach godowych tak dla kogutów do roku życia, jak i powyżej roku życia oraz w długości trwania fraz śpiewu
3. Pieśni godowe są zawsze ściśle połączone z widowiskowymi pokazami
4. Właściwą pieśń godową, bełkotanie, młody cietrzew do roku życia wykonuje bezpośrednio od pierwszego dźwięku, natomiast starszy jąka się długi czas, powtarzając pierwszą strofkę, zaczyna się i myli dźwięki, aż rozepchnąwszy rezonatory potrafi bełkotać długo bez przerwy
5. Poczynione obserwacje wskazują, że nie istnieje trzecia pieśń godowa cietrzewi „krektanie” – opisywane tak dźwięki to w rzeczywistości odgłos zaniepokojonego koguta
6. W trójfazowym dźwięku wydawanym przez kury (śr. 0,139 sek.) najdłuższą jest pierwsza fraza – średnio 0,121 sek.
7. Średni czas trwania głosu pisklęcia wynosi 0,139 sek, a jego tonacja ulega zmianie po pierwszym upierzeniu.

## LITERATURA

- [1] Kiełczyński Cz., Toki cietrzewia (*Tetrao tetrrix* L.) oraz wybrane aspekty etiologicznych reakcji cietrzewia w hodowli wolierowej. Roczniki AR Poznań 2004, Leśn. 42: 79-89.
- [2] Sumiński P., Cietrzew. PWRiL, Warszawa 1963.
- [3] Hjorth I., Reproductive Behaviour In Tetraonidae. Svenska Jägareförbundet, 1970.
- [4] Korsak W., Cietrzew. Myśliwska Spółka Wydawnicza, Warszawa 1925.
- [5] Hjorth I., Vädrets inverkan på orrens spelaktivitet [Influence of abiotic factors upon the display of the Black Grouse]. Vår Fågelvärld 25: 28-314. In Swedish with an English summary, 1966.
- [6] Dudziński W., Ptaki łowne. PWRiL Warszawa 1977.
- [7] Koivisto I., Behavior of the Black Grouse *Lyrurus tetrrix* (L.) during the Spring Display. – Finnish Game Res., 26, 1-60, 1965.
- [8] Kruijt J. P. i Hogan J. A., Social behaviour on the lek in black grouse. *Lyrurus tetrrix* (L.) Ardea , 1967. 55: 203-240.
- [9] Selous E., An Observational diary on the nuptial habits of the black cock (*Tetrao tetrrix*) in Scandinavia and England, 1909-10. Zoologist 13: 400-413; 14: 23-29, 51-56, 176-182, 248-265,