

DAWID SIKORA, KATARZYNA KAMIONKA-KANCLERSKA, BARTŁOMIEJ WOŹNIAK

Metody określania zagęszczenia populacji jarząbka *Tetrastes bonasia* na przykładzie Lasów Sobiborskich

Methods of estimating the Hazel Grouse *Tetrastes bonasia* population density – the Sobibór Forests case study

ABSTRACT



Sikora D., Kamionka-Kanclerska K., Woźniak B. 2021. Metody określania zagęszczenia populacji jarząbka *Tetrastes bonasia* na przykładzie Lasów Sobiborskich. Sylwan 165 (6): 479-488. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2021060>.

In this paper we present the results of the inventory of the Hazel Grouse *Tetrastes bonasia* carried out in the Sobibór Forests (eastern Poland) in the years 2013-2014. Three methods of the Hazel Grouse occurrence recording were used: 1) 12 transects with a total length of 76.5 km were established on the sample plot. The inventory with the use of vocal stimulation on the transects was carried out in spring (March, April) and autumn (September, October). The points where vocal stimulation was performed were approximately 200 m from one another; 2) the study plot was divided into a grid of squares based on the areal division of the Sobibór Forest District. 18 squares were randomly selected. Vocal stimulation was carried out in a grid of points separated by 240 m, with the edge points 120 m away from the square borders; and 3) incidental sightings of Hazel Grouse from 2013-2014 were collected during other research works, and were also obtained from employees of the Sobibór Forest District. In total, 159 sightings of Hazel Grouse itself or traces attesting its occupation of the given area were made. In the spring season of 2013, 23 territories were found without the use of voice stimulation (density 0.21 ter./km²), while in 2014 20 territories (0.19 ter./km²) were observed. Most of the sightings took place during dedicated counts on transects and squares. On the transects we found 25 (1.5 ter./km²) and 23 (1.4 ter./km²) Hazel Grouse territories in spring of 2013 and 2014, respectively. In the autumn of 2013 and 2014, we recorded 11 (0.6 ter./km²) and 12 (0.7 ter./km²) territories respectively. In 2014, 21 territories (0.8 ter./km²) were found in the squares during spring counts, and 10 (0.6 ter./km²) ones were observed in autumn. Sampling methods (transects or squares) are much more effective in assessing the size of the Hazel Grouse population than large-area censuses conducted without the vocal stimulation. Performing a large-scale inspection with the use of decoys significantly increases the probability of detecting Hazel Grouse territories. The effectiveness of the counting number between the transect and square counting methods is similar. In the spring season, Hazel Grouse respond better to vocal stimulation. Research showed that the apparently small population of Hazel Grouse turned out to be relatively numerous.

KEY WORDS

bird census, Galliformes, management forests avifauna, counting methodology, birds of Eastern Poland, gamebirds

ADDRESSES

Dawid Sikora ⁽¹⁾ – e-mail: dawid_sikora1@sggw.edu.pl

Katarzyna Kamionka-Kanclerska ⁽²⁾ – e-mail: katarzyna.kanclerska@uph.edu.pl

Bartłomiej Woźniak ⁽³⁾ – e-mail: bartlomiej_wozniak@sggw.edu.pl

⁽¹⁾ Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 166, 02-776 Warszawa

⁽²⁾ Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach; ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

⁽³⁾ Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 166, 02-776 Warszawa

Wstęp

Należący do rzędu kurowatych Galliformes jarząbek *Tetrastes bonasia* to jeden z najbardziej skrytych gatunków awifauny europejskich lasów [Bonczar 1992]. Specyficzny tryb życia tego gatunku sprawia liczne problemy w badaniach nad nim, jak też utrudnia określenie liczebności oraz zagęszczenia populacji [Swenson 1991]. Ekologicznie jest związany z lasami różnych typów, szczególnie preferując drzewostany z urozmaiconą strukturą przestrzenną: mozaikowe i wielowarstwowe z dobrze rozwiniętym podszytem lub podrostem. Gatunki drzew i krzewów sprzyjające występowaniu jarząbka to świerk, jodła, brzoza, olsza oraz leszczyna [Klaus 2006; Matyssek 2016]. Ten wybitnie osiadły gatunek stwierdzany jest w niemal całej Eurazji: od Europy Środkowej po Daleki Wschód Rosji oraz Chin. Występuje także na Sachalinie oraz w północnej Japonii na Hokkaido. Europejski zasięg jarząbka jest dość mocno pofragmentowany, zwłaszcza na zachodnich krańcach. Izolowana populacja zasiedla region Alp oraz Gór Dynarskich. Populacja bałkańska prawdopodobnie ma połączenie z populacją karpacką, która z kolei zachowuje geograficzną ciągłość z populacją wschodnioeuropejską [The IUCN... 2016].

Większość europejskiej populacji jarząbka zasiedla lasy gospodarcze, przez co jest poddana oddziaływaniom wynikającym z prowadzenia gospodarki leśnej [Saari i in. 1998; Jansson i in. 2004]. Dotychczas nie stwierdzono jednoznacznego wpływu tych działań na opisywany gatunek. Gospodarka leśna może wpływać negatywnie na populację jarząbka poprzez uproszczenie struktury pojedynczych drzewostanów. Jednakże w Lasach Parczewskich wykazano, że ekosystemy leśne użytkowane gospodarczo, charakteryzujące się większą mozaikowatością drzewostanów różnych klas wieku, szczególnie tych młodszych, mogą mieć pozytywny efekt na populację jarząbka [Różycki i in. 2007].

Trendy europejskiej i krajowej populacji pozostają nieznane, gdyż różni autorzy przedstawiają wykluczające się tezy o wzroście bądź spadku populacji. Przyczyn tych rozbieżności należy upatrywać w problemach związanych z prowadzeniem inwentaryzacji jarząbka, jak też w zróżnicowanym podejściu do interpretacji zebranych danych. Istotne znaczenie mają także interwały czasowe, dla których analizowane są zmiany liczebności populacji. Wskazuje się jednak, że w ostatnich latach nastąpił spadek europejskiej populacji jarząbka [Birds... 2015]. Przyczyn spadku upatruje się we fragmentacji i izolacji ekosystemów leśnych, które wybitnie nie sprzyjają temu leśnemu gatunkowi [Kajtoch i in. 2012], oraz w zmianach klimatycznych i ich następstwach [Wormworth, Sekercioglu 2011]. Jarząbek jest bowiem gatunkiem borealnym, typowym dla biomu tajgi oraz lasów górskich, natomiast populacje występujące w lasach strefy umiarkowanej są uznawane za relikty chłodniejszych okresów klimatycznych [Wiltowski 1968]. Pogląd ten znajduje potwierdzenie w fakcie pofragmentowania europejskiego arealu populacji jarząbka oraz niewystępowaniu tego gatunku w niektórych wielkopowierzchniowych komplek-

sach leśnych zachodniej Polski [Bonczar 2007]. Jednak niektóre prace wskazują na stabilizację lub wzrost lokalnych populacji jarząbka, które dokonały się w latach 90. XX wieku oraz na początku XXI wieku [Klaus 2006; Różycki i in. 2007].

Jarząbek jest jedynym w kraju gatunkiem łownym, który jest jednocześnie wymieniony w I załączniku Dyrektywy Ptasiej [Bonczar 1992; Chylarecki i in. 2009]. Populacje tego gatunku były badane m.in. w Karpatach [Bonczar 1992; Matysek 2016], Puszczy Boreckiej [Sikora i in. 2016], Puszczy Augustowskiej [Fiedorowicz 2008], Puszczy Knyszyńskiej [Tumiel i in. 2013], Puszczy Białowieskiej [Swenson 1991; Pugaczewicz 1997; Wesołowski i in. 2003] i Lasach Parczewskich [Różycki i in. 2007]. Nadal brakuje jednoznacznych danych o stanie jego populacji, pomimo licznych ocen prowadzonych na terenie Polski. Oszacowania krajowej populacji często są rozbieżne i kształtują się, zależnie od okresu i autora badań, w przedziale 15-35 tys. terytorialnych samców [Bonczar 2007; Chodkiewicz i in. 2015]. Brak jest również danych z terenu Polski na temat trendu liczebności populacji [Chylarecki i in. 2018].

Celem niniejszej pracy było przetestowanie różnych metod potencjalnie przydatnych do prowadzenia monitoringu populacji tego gatunku. Porównano 3 metody określania liczebności i rozmieszczenia populacji jarząbka w warunkach dużego kompleksu leśnego objętego zabiegami gospodarki leśnej.

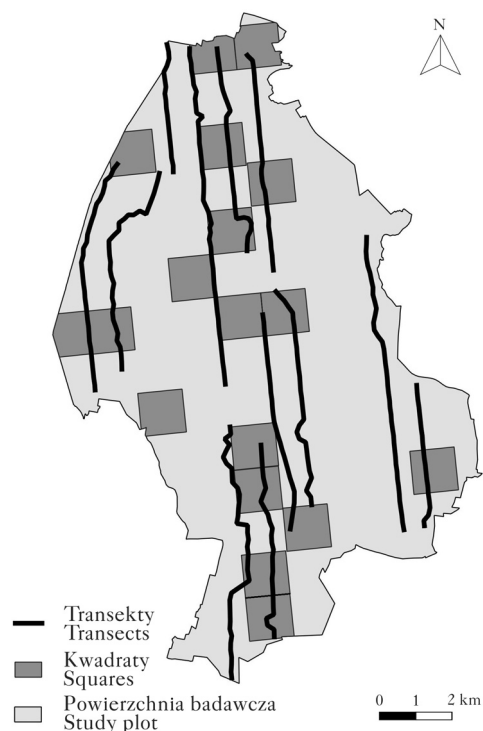
Materiał i metody

Badania prowadzone były w Lasach Sobiborskich (Nadleśnictwo Sobibór), na terenie Sobiborskiego Parku Krajobrazowego położonego w województwie lubelskim. Teren badań charakteryzują ubogie na ogół siedliska leśne oraz bardzo duża mozaika terenów o odmiennych stosunkach wodnych: bagiennych, wilgotnych, świeżych i suchych. Liczne są torfowiska śródlądowe oraz oligotroficzne jeziora pochodzenia krasowego. Według regionalizacji geograficznej Lasy Sobiborskie leżą w makroregionie Polesia Zachodniego i są zlokalizowane we wschodniej części Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej. Teren ma charakter nizinny, dominują w nim równiny pochodzenia lodowcowo-rzeczne, rzeczne oraz jeziorne [Gacka-Grzesikiewicz 1987; Kondracki 2009]. Lasy Sobiborskie stanowią przedłużenie rozległego kompleksu leśnego znajdującego się na terenie Białorusi i Ukrainy, wchodzącego w skład Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery Polesie Zachodnie.

Wielkość powierzchni badawczej wynosiła 118,3 km², z czego 86,7% stanowiły lasy, 10,7% tereny otwarte, 2,1% wody, a zabudowa jedynie 0,5%. Siedliska borowe stanowiły 70,5% powierzchni leśnej. W porównaniu do innych kompleksów leśnych kraju Lasy Sobiborskie charakteryzują się dużym udziałem siedlisk wilgotnych i bagiennych, które stanowiły łącznie 41,2% powierzchni, w tym 11,9% przypadało na olsy, natomiast 14,4% na bór bagienny, bór mieszany bagienny i las mieszany bagienny. Siedliska łąkowe stanowiły w sumie około 5,8%. Charakterystyczną cechą Lasów Sobiborskich jest duży udział niestabilnych drzewostanów (najczęściej brzezin rozpadających się wskutek znacznych wahań poziomu wód gruntowych) oraz duży udział drzewostanów na gruntach porolnych. Gatunkami panującymi w drzewostanach są sosna zwyczajna, brzoza i olsza czarna. Udział innych gatunków jest niewielki. Średnia wieku drzewostanów na badanym obszarze wynosiła 58 lat. W badanym kompleksie leśnym stosuje się zrębowy system zagospodarowania lasu [Woźniak 2017].

Zastosowano 3 sposoby pozyskania danych na temat występowaniu jarząbka:

1. Na badanej powierzchni próbnej wyznaczono 12 transektów o sumarycznej długości 76,5 km (ryc. 1). Inwentaryzację prowadzono wiosną (marzec, kwiecień) oraz jesienią (wrzesień, październik) w latach 2013 i 2014. Każdy transekt został skontrolowany 4 razy, z wyjątkiem dwóch, które nie zostały skontrolowane jesienią 2013 roku. Przyczyną ich pominięcia była



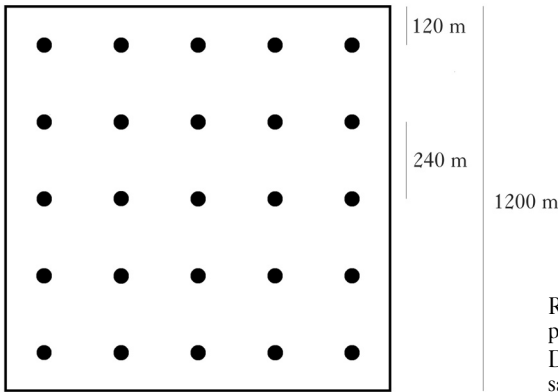
Ryc. 1.

Rozkład transektów oraz powierzchni próbnych (kwadraty) w Lasach Sobiborskich

Distribution of transects and sample plots (squares) in the Sobibór Forests

ograniczona liczba osób wykonujących prace terenowe w sezonie jesiennym. Na transektach lokowano punkty wabień oddalone od siebie o około 200 m (odległość między nimi wyznaczona została przy pomocy urządzenia GPS). W każdym punkcie emitowano przy pomocy odtwarzacza i głośnika głos terytorialny samca jarząbka. Głos odtwarzano przez 2 min, a następnie 5 min oczekiwano na odpowiedź. W przypadku stwierdzenia jarząbka notowano: czy obserwacja była następstwem wabienia, czy miała charakter przypadkowy; oddział, wydzielenie oraz numer punktu miejsca obserwacji; odległość oraz azymut od punktu wabienia; czy stwierdzenie miało charakter wizualny, czy głosowy; typ głosu: furkot, śpiew lub wystąpienie obu form; płeć i liczbę obserwowanych ptaków; godzinę oraz czas reakcji ptaka. Stymulację głosową prowadzono przez cały dzień.

2. Teren badań podzielono na siatkę kwadratów o boku 1,2 km i powierzchni 1,44 km² (z wyjątkiem kwadratów na skraju kompleksu, których teren włączony do liczeń wchodził jedynie częściowo), bazującą na podziale powierzchniowym lasów Nadleśnictwa Sobibór (ryc. 1). Podział ten jest w przeważającej części sztuczny, z rzadkim udziałem naturalnego przebiegu linii oddziałowych i ostępowych. Przeciętny oddział w nadleśnictwie ma wymiary 400×600 m i wielkość 24 ha. Wylosowano 18 kwadratów, w skład których wchodziło na ogół po 6 oddziałów. Wabienia w obrębie kwadratów prowadzono w siatce punktów oddalonych od siebie o 240 m, przy czym punkty brzegowe oddalone były od skraju powierzchni o 120 m (ryc. 2). Na każdym z kwadratów, z wyjątkiem tych na skraju kompleksu, wyznaczono 25 punktów wabienia. Badania realizowano wiosną (18 kwadratów) oraz jesienią (11 kwadratów) w 2014 roku. Przyczyną pominięcia części powierzchni w inwentaryzacji jesiennej była ograniczona liczba osób wykonujących prace terenowe.



Ryc. 2.

Rozkład punktów wabienia na powierzchni próbnej

Distribution of vocal stimulation points on the sample plots

3. Stwierdzenia przypadkowe jarząbków były odnotowywane podczas innych prac prowadzonych przez studentów i pracowników SGGW oraz pochodziły od pracowników Nadleśnictwa Sobibór z okresu 2013-2014. Do tej grupy zaliczono obserwacje typu: stwierdzenia wizualne, śpiew, knoty, pióra, tropy i oskuby. W tym module nie stosowano stymulacji głosowej. Dla tej grupy obserwacji notowano lokalizację (numer wydzielienia) oraz szczegóły obserwacji, takie jak płeć, liczba osobników, rodzaj obserwacji, zachowanie ptaka, typ głosu oraz godzina obserwacji.

Obserwacje wpisano do bazy danych, która była podstawą do wyznaczania liczby rewirów. Stwierdzenia samca lub pary ptaków zapisywano jako pojedynczy rewir, jedynie obserwacje dwóch jednocześnie wokalizujących samców interpretowano jako dwa rewiry. Dla każdego transektu oraz kwadratu określono liczbę rewirów stwierdzonych w trakcie pojedynczego liczenia. Powierzchnie w obrębie kwadratów oraz transektów w wielu miejscach nakładały się na siebie, co skutkowało dwukrotnym skontrolowaniem niektórych fragmentów lasu. Ponadto część rewirów była wykrywana przypadkowo na powierzchniach próbnych (transektach i kwadratach) poza właściwymi liczeniami. Suma rewirów wykrytych w trakcie planowych liczeń oraz poza nimi stanowiła maksymalną liczbę znanych rewirów na powierzchni próbnej. Procentowy stosunek liczby rewirów wykrytych w trakcie pojedynczego liczenia do maksymalnej liczby znanych rewirów na powierzchni próbnej posłużył do określenia względnej wykrywalności. Na podstawie uzyskanych danych obliczono zagęszczenie populacji w sezonach 2013 i 2014. Porównano rezultat liczeń w okresie wiosny i jesieni. Skuteczność wabień obliczono jako procentowy stosunek wabień z sukcesem (wykrytym rewirem) do sumarycznej liczby wykonanych wabień. Scharakteryzowano czas reakcji na wabienie oraz podano strukturę płciową rejestrowanych osobników i typ reakcji ptaków. Zagęszczenie populacji obliczono, stosując następujące warianty powierzchni przeliczeniowej:

- powierzchnia całkowita transektów ze zmiennymi kategoriami szerokości pasa taksacyjnego (50, 75, 100, 125 i 150 m),
- powierzchnia leśna transektów ze zmiennymi kategoriami szerokości pasa taksacyjnego (jak wyżej),
- sumaryczna powierzchnia całkowita w buforach wokół punktów wabień na transektach (kategorie szerokości buforów wokół punktów jak wyżej),
- sumaryczna powierzchnia leśna w buforach wokół punktów wabień na transektach (jak wyżej),

- powierzchnia całkowita kwadratów,
- powierzchnia leśna kwadratów.

Do obliczeń wielkości powierzchni wykorzystano oprogramowanie ArcGIS.

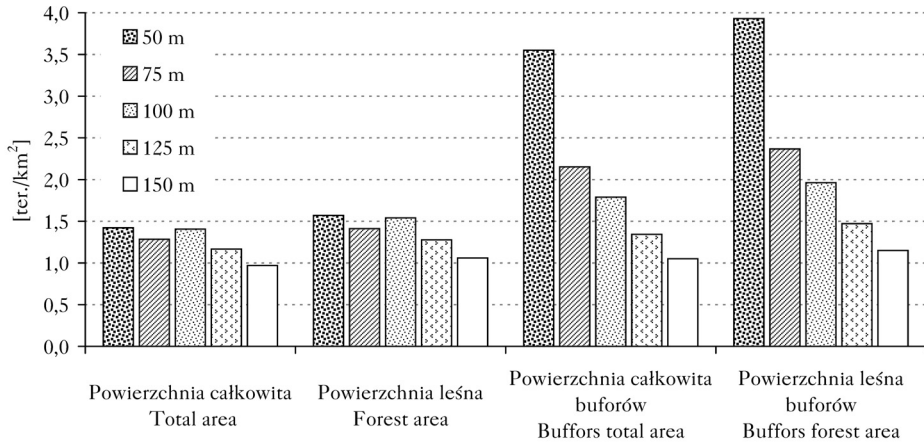
Wyniki

W latach 2013-2014 na powierzchni badawczej w Lasach Sobiborskich dokonano w sumie 159 stwierdzeń jarząbków lub ich śladów świadczących o zajęciu rewiru. W sezonie wiosennym 2013 stwierdzono bez użycia stymulacji głosowej 23 rewiry (zagęszczenie 0,21 ter./km²), natomiast w sezonie 2014 stwierdzono 20 rewirów (zagęszczenie 0,19 ter./km²). Więcej stwierdzeń zarejestrowano w trakcie dedykowanych liczeń na transektach oraz na kwadratach. Wiosną 2013 i 2014 roku stwierdzono na transektach odpowiednio 25 i 23 rewiry jarząbka, natomiast jesienią 2013 i 2014 roku 11 i 12 rewirów. Wiosną 2014 roku stwierdzono na kwadratach 21 rewirów, natomiast jesienią 10 rewirów. Względna wykrywalność ptaków wynosiła wiosną od 71,9% na transektach w 2014 roku do 86,2% na transektach w 2013 roku. Stwierdzona wykrywalność jesienna kształtowała się w przedziale 71,4-100%. Ponad połowę jarząbków stwierdzanych w trakcie wabień notowano w odległości do 50 m od obserwatora. W tej kategorii odległości zanotowano 58% ptaków stwierdzanych wiosną i 67% jesienią. Wiosną wszystkie stwierdzenia odnotowano w maksymalnej odległości 150 m. Jesienią dokonano stwierdzeń dwóch samców odzywających się z odległości ponad 150 m.

Obliczone zagęszczenia populacji jarząbka były zmienne i zależne od sezonu badań, sposobu przeprowadzenia inwentaryzacji oraz dobranych parametrów obliczeniowych. Za podstawową wartość stanowiącą punkt odniesienia przyjęto zagęszczenie dla powierzchni całkowitej z pasem taksacyjnym szerokości 100 m. Zagęszczenie populacji jarząbka dla powierzchni całkowitej i 100 m pasa taksacyjnego na transektach wiosną w latach 2013 i 2014 wynosiło odpowiednio 1,5 i 1,4 ter./km². Wartość tego wskaźnika stwierdzona na kwadratach wiosną 2014 roku była niższa i wynosiła 0,8 ter./km². Zagęszczenie rewirów jarząbka w sezonie jesiennym było niższe od notowanego wiosną i wynosiło na transektach 0,6 ter./km² w 2013 roku i 0,7 ter./km² w 2014 roku, natomiast na kwadratach 0,6 ter./km² jesienią 2014 roku. W zależności od doboru parametrów przeliczeniowych najniższe wartości zagęszczeń osiągnęto dla powierzchni całkowitej, natomiast najwyższe dla sumarycznej powierzchni leśnej w buforach wokół punktów wabień. Jeżeli przyjmując, że zagęszczenie dla powierzchni całkowitej stanowiło 100%, to dla powierzchni leśnej wynosiło przeciętnie 110%, dla sumarycznej powierzchni całkowitej w buforach wokół punktów 146%, natomiast dla sumarycznej powierzchni leśnej w buforach wokół punktów 158% wartości zagęszczenia dla powierzchni całkowitej. Wartość obliczonego zagęszczenia była najwyższa przy stosowaniu wąskiego pasa taksacji (50 m) i malała wraz ze zwiększaniem jego szerokości (ryc. 3).

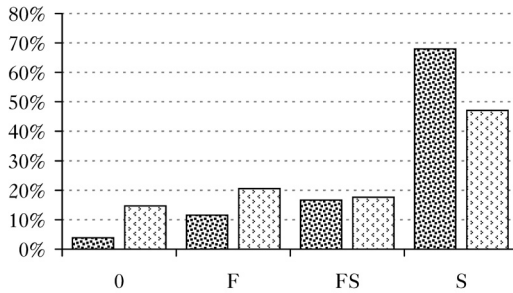
Skuteczność wabień w okresie wiosennym wynosiła przeciętnie 6%, co oznacza, że do wykrycia jednego rewiru należało wykonać 16,7 wabień. W okresie jesiennym skuteczność była o połowę niższa i wynosiła około 3-4%. W trakcie inwentaryzacji z wabieniami 69% obserwacji dotyczyło ptaków słyszanych, 24% ptaków słyszanych i widzianych, 6% ptaków tylko widzianych, a 1% dotyczył znalezionych knotów. Stwierdzenia ptaków śpiewających stanowiły 67,9% (wiosna) i 47,1% (jesień) osobników, stwierdzenia na podstawie śpiewu i furkotu stanowiły 16,7% (wiosna) i 17,6% (jesień), a na podstawie furkotu 11,5% (wiosna) oraz 20,6% (jesień). Jesienią zwiększał się udział ptaków milczących, który wyniósł 14,7% wobec 3,8% wiosną (ryc. 4).

Większość jarząbków reagowała w czasie do dwóch minut od rozpoczęcia wabienia (75,6% wiosną i 66,7% jesienią). Wiosną znaczny był udział ptaków, które odzywały się spontanicznie,



Ryc. 3.

Wiosenne zagęszczenie populacji jarząbka na transektach w Lasach Sobiborskich w zależności od typu powierzchni przeliczeniowej oraz szerokości pasa objętego inwentaryzacją
 Spring population density of Hazel Grouse on transects in the Sobibor Forests with regard to the type of calculation area and the width of the belt covered by the inventory



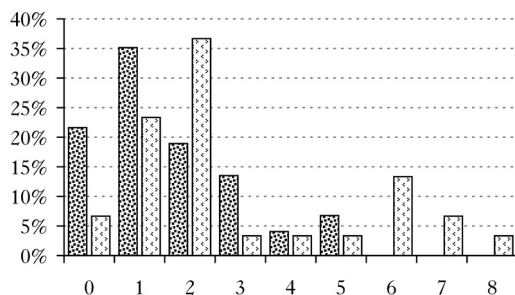
Ryc. 4.

Udział [%] typów głosu jarząbka notowanych wiosną (ciemny) i jesienią (jasny)
 Fraction [%] of the Hazel Grouse voice type noted in spring (dark) and autumn (light)
 0 – brak głosu, F – furkot, FS – furkot i śpiew, S – śpiew
 0 – no voice, F – wing flutter, FS – wing flutter and singing, S – singing

bez użycia stymulacji głosowej (21,6%). Jesienią rozkład charakteryzujący czas reakcji ulegał przesunięciu w prawo. Wyraźnie spadał udział ptaków aktywnych samoistnie (6,7%), wydłużył się także przeciętny czas reakcji osobników (ryc. 5). Zarówno wiosną (84,6%), jak i jesienią (82,4%) większość stwierdzonych osobników stanowiły samce. Wiosną częściej były także notowane pary jarząbków (9% wobec 2,9% jesienią). Jesienią stwierdzono wyższy udział samic oraz osobników o nieoznaczonej płci (14,7% wobec 6,4% wiosną) (ryc. 6).

Dyskusja

Badania przeprowadzone w Lasach Sobiborskich potwierdziły obecność stosunkowo licznej populacji jarząbka. Inwentaryzacja z zastosowaniem stymulacji głosowej okazała się znacznie efektywniejsza niż oparta o stwierdzenia dokonywane przypadkowo. Warto zauważyć, że znaczna liczba lokalnych oszacowań populacji jarząbka bazuje właśnie na tej metodzie. Zastosowany w niniejszych badaniach system wabienia oparty na odtwarzaniu nagrania pieśni godowej pozwolił na ujednoczenie systemu wabień i umożliwił wzięcie udziału w badaniach osobom niemającym doświadczenia w używaniu specjalnych wabików (gwizdków) stosowanych w myślistwie [Bonczar 2008]. Spośród różnych metod inwentaryzacji jarząbka za najbardziej efektywne uznawane są wabienia oraz wyszukiwanie odchodów [Bonczar 2005]. Wyniki badań przeprowadzonych w Lasach



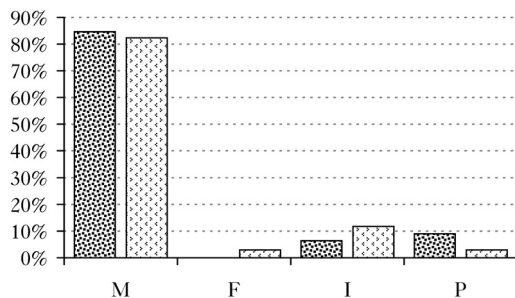
Ryc. 5.

Czas reakcji [min] jarzábka na stymulację głosową wiosną (ciemny) i jesienią (jasny)

Time [min] of Hazel Grouse reaction to vocal stimulation in spring (dark) and autumn (light)

0 – ptak aktywny przed wabieniem

0 – bird active before the playback stimulation



Ryc. 6.

Struktura płciowa osobników stwierdzonych wiosną (ciemny) i jesienią (jasny)

Sex ratio in birds found in spring (dark) and autumn (light)

M – samce, F – samice, I – osobniki, P – pary

M – males, F – females, I – individuals, P – pairs

Sobiborskich potwierdzają ten wniosek. Inne sposoby, np. poszukiwanie tropów, nie są efektywne, zwłaszcza w kontekście obserwowanego w ostatnich latach zmniejszenia liczby dni z pokrywą śnieżną. Inwentaryzacja transektowa jest metodą godniejszą polecenia niż inwentaryzacja powierzchniowa – ze względu na większą łatwość wyznaczenia powierzchni próbnej, niższe ryzyko rejestracji tych samych osobników oraz łatwiejsze prowadzenie prac terenowych (transekty najczęściej ulokowane na liniach podziału powierzchniowego lub drogach leśnych, umożliwiających bezbłędną orientację).

Jarzábki znacznie słabiej reagują na stymulację głosową w okresie jesiennym niż wiosennym. Taki stan rzeczy wpływa na zaniżenie jesiennego zagęszczenia populacji, ponieważ w tym czasie realna liczebność populacji powinna być wyższa niż na początku wiosny. Wynika to z faktu, że wiosną obecne są ptaki, które przetrwały zimę, natomiast jesienią populacja jest powiększona o tegoroczny przychówek. Ocena liczebności prowadzona w obydwu sezonach aktywności została zaproponowana przez Bonczara [2004], jednak w nowszych podręcznikach proponuje się odejście od tej metody i zaleca się dwukrotne wykonanie kontroli w okresie wiosennym [Matysek i in. 2015].

Obliczenie końcowego zagęszczenia populacji jarzábka może narażać na liczne problemy metodologiczne. Do najważniejszych z nich należą: przekształcenie stwierdzeń jarzábków lub jego śladów na liczbę rewirów, przyjęta szerokość pasa taksacyjnego, dla którego dokonywane są obliczenia (transekty), typ powierzchni przeliczeniowej lub uwzględnienie niepełnej wykrywalności. Malejące wraz z szerokością pasa taksacyjnego zagęszczenie wynikało z faktu, że ponad połowa ptaków była notowana w najbliższej strefie odległości (do 50 m) oraz z najmniejszej wielkości powierzchni przeliczeniowej dla tej kategorii odległości. Zwiększanie pola taksacji nieznacznie zwiększało liczbę rewirów uwzględnianych w obliczeniach (wartość licznika), za to istotnie zwiększało wartość powierzchni przeliczeniowej (wartość mianownika). W warunkach prowadzonych badań uznano, że optymalna szerokość pasa do obliczenia zagęszczenia wynosi 100 m, ponieważ powyżej tej wartości emitowany z głośnika śpiew jarzábka nie był słyszany

przez osobę nasłuchującą. Otwarte pozostaje pytanie, z jakiej odległości jest w stanie usłyszeć nagranie jarząbek, którego ucho rejestruje sygnały dźwiękowe w innym spektrum częstotliwości i natężenia niż ucho ludzkie. W trakcie badań notowano jarząbki śpiewające w odległości szacowanej na ponad 100 m, jednak była to zazwyczaj spontaniczna aktywność, a nie reakcja na wabienie. Kolejny problem jest związany z doбором powierzchni przeliczeniowej do szacowania zagęszczenia. Zastosowany w analizie danych system czterech typów powierzchni (powierzchnia całkowita, powierzchnia leśna, powierzchnia całkowita buforów wokół punktów wabień oraz powierzchnia leśna buforów wokół punktów wabień) daje znacznie różniące się wartości. Fakt ten ma duże znaczenie w przypadku, gdy estymowana wartość zagęszczenia populacji służy do szacowania liczebności populacji dla dużych kompleksów leśnych. W przypadku kompleksu leśnego o powierzchni 1000 km² różnica zagęszczenia o 0,1 ter./km² oznacza w wyniku końcowym o 100 terytoriów mniej lub więcej. W przypadku sytuowania powierzchni próbnych w zwartych i jednolitych kompleksach leśnych wystarczającym wariantem jest użycie powierzchni całkowitej. Natomiast w przypadku, gdy transekty lub inne powierzchnie próbne są ułożone w mozaikowym krajobrazie leśnym, poprzęplatanym innymi formami użytkowania gruntu lub w terenie z dużym udziałem granicy polno-leśnej, warto rozważyć zastosowanie do obliczeń zagęszczenia trzech pozostałych typów powierzchni.

W Lasach Sobiborskich w sezonach wiosennych 2013 i 2014 zagęszczenie na transektach wyniosło około 1,4 ter./km², natomiast na kwadratach 0,8 ter./km². Uwzględniając średnią względną wykrywalność pojedynczego liczenia na transektie wynoszącą 79%, można oszacować realne zagęszczenie populacji na 1,7 ter./km². Względna wykrywalność na kwadratach została oszacowana na 80,8%, co oznacza realne zagęszczenie na poziomie 1,0 ter./km². Oszacowane wartości zagęszczenia są bardzo podobne do osiągniętych w pobliskich Lasach Parczewskich, charakteryzujących się zbliżonymi warunkami przyrodniczymi. W sezonach 2002-2004 zagęszczenie wynosiło tam 1,4-1,6 ter./km² przy zastosowaniu metody obserwacji przypadkowych, co sugeruje, że wartość ta może być zaniżona. Stwierzeń tych dokonano jednak przy znacznie większym nakładzie pracy terenowej przeznaczonej na poszukiwania gniazd ptaków szponiastych [Różycki i in. 2007]. Zagęszczenie populacji jarząbka na Polesiu Lubelskim jest niższe od podawanego z Karpat, gdzie wynosi 4,5 ter./km² [Bonczar 2005], oraz niższe od notowanego w puszczech północnej Polski. W Puszczy Białowieskiej wyniosło 1,8-4,6 ter./km² [Pugaciewicz 1997], w Puszczy Knyszyńskiej 0,7-3,5 ter./km² [Tumiel i in. 2013], a w Puszczy Augustowskiej 1,1-1,9 ter./km² [Wilk i in. 2010].

Podsumowanie

Wykonanie kontroli z zastosowaniem stymulacji głosowej znacznie zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia rewirów jarząbka. Skuteczność wabień metodą liczenia na transektach i kwadratach jest podobna, lecz stwierdzone wartości zagęszczenia były wyższe na transektach. Metodą godniejszą polecenia jest metoda transektowa, która ułatwia separację poszczególnych rewirów, jak też jest łatwiejsza do zrealizowania w terenie. W sezonie wiosennym jarząbki lepiej reagują na stymulację głosową. Badania wykazały, że pozornie niewielka populacja jarząbka okazała się stosunkowo liczna. Inwentaryzacja wykonana w latach 2013 i 2014 potwierdziła słuszność wprowadzonych w 2015 roku zaleceń dotyczących wykonania dwukrotnej kontroli w okresie wiosennym.

Podziękowania

Składamy serdeczne podziękowania Koleżankom i Kolegom, którzy przyczynili się do powstania niniejszej pracy.

Literatura

- Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. 2015. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Bonczar Z. 1992. Karpacka populacja jarząbka *Bonasa bonasia* (L., 1758) i możliwość oddziaływania na nią. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie 166: 1-97.
- Bonczar Z. 2004. *Bonasa bonasia* (L. 1758) – jarząbek. W: Gromadzki M. [red.]. Ptaki. Część 1. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Bonczar Z. 2005. Metody oceny liczebności jarząbka *Bonasa bonasia* w Karpatach. W: Ornitologia polska na progu XXI stulecia, dokonania i perspektywy. Zakład Poligraficzny Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn.
- Bonczar Z. 2007. Jarząbek *Bonasa bonasia*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. [red.]. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. 88-89.
- Bonczar Z. 2008. Wykrywanie w terenie i szacowanie liczebności jarząbka. Warsztaty. W: Haze M. [red.]. Ochrona kuraków leśnych. Wyd. CILP, Warszawa.
- Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015. Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008-2012. Ornis Polonica 56: 149-189.
- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. GIOŚ, Warszawa.
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. 2009. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia. GIOŚ, Warszawa.
- Fiedorowicz K. 2008. Jarząbek w północnej części Puszczy Augustowskiej. W: Haze M., [red.]. Ochrona kuraków leśnych. Monografia pokonferencyjna. I Międzynarodowa Konferencja Ochrony Kuraków Leśnych. Janów Lubelski, 16-18 października 2007 r. Wyd. CILP, Warszawa. 78-90.
- Gacka-Grzesikiewicz E. 1987. Sobiborski Park Krajobrazowy. PWN, Warszawa.
- Jansson G., Angelstam P., Aberg J., Swenson J. E. 2004. Management targets for the conservation of hazel grouse in boreal landscapes. Ecological Bulletins 51: 259-264.
- Kajtoch Ł., Zmihorski M., Bonczar Z. 2012. Hazel Grouse occurrence in fragmented forest: habitat quantity and configuration is more important than quality. European Journal of Forest Research 131: 1783-1795.
- Klaus S. 2006. A 33-year study of hazel grouse *Bonasa bonasia* in the Bohemian Forest, Sumava, Czech Republic: effects of weather on density in autumn. Wildlife Biology 13 (1): 105-108.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Matysek M. 2016. Jarząbek *Tetrastes bonasia*. W: Wilk T., Bobrek R., Pępkowska-Król A., Neubauer G., Kosicki J. Z. [red.]. 2016. Ptaki polskich Karpat – stan, zagrożenia, ochrona. OTOP, Marki.
- Matysek M., Bonczar Z., Kajtoch Ł. 2015. Jarząbek *Tetrastes bonasia*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. [red.]. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2. GIOŚ, Warszawa.
- Pugaczewicz E. 1997. Ptaki Puszczy Białowieskiej. PTOP, Białowieża.
- Różycki A. Ł., Keller M., Buczek T. 2007. Wzrost liczebności i preferencje środowiskowe jarząbka *Bonasa bonasia* w Lasach Parczewskich. Notatki Ornitologiczne 48: 151-162.
- Saari L., Aberg J., Swenson J. E. 1998. Factors Influencing the Dynamics of Occurrence of the Hazel Grouse in a Fine-Grained Managed Landscape. Conservation Biology 12 (3): 586-592.
- Sikora A., Neubauer G., Sulej A. 2016. Cenne gatunki ptaków i znaczenie OSO Natura 2000 Puszcza Borecka. Ornis Polonica 57: 12-28.
- Swenson J. E. 1991. Evaluation of a density index for territorial male Hazel Grouse *Bonasa bonasia* in spring and autumn. Ornis Fennica 68: 57-65.
- The IUCN Red List of Threatened Species *Bonasa bonasia*. 2016. BirdLife International. Cambridge, UK.
- Tumiel T., Białomyzy P., Grygoruk G., Korniluk M., Świętochowski P., Wereszczuk M., Skierczyński M. 2013. Cenne i nieliczne ptaki lęgowe na Obszarze Specjalnej Ochrony Puszcza Knyszyńska. Ornis Polonica 54: 170-186.
- Wesołowski T., Czeszczewik D., Mitrus C., Rowiński P. 2003. Ptaki Białowieskiego Parku Narodowego. Notatki Ornitologiczne 44: 1-31.
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym. OTOP, Marki.
- Wiltowski J. 1968. Rozmieszczenie i liczebność jarząbka *Tetrastes bonasia* (Linnaeus, 1758) (Aves) w południowej Polsce w roku 1966. Acta Zoologica Cracoviensia 13 (11): 265-276.
- Wormworth J., Sekercioglu C. H. 2011. Winged Sentinels Birds and climate change. Cambridge University Press, New York.
- Woźniak B. 2017. Wpływ czynników środowiskowych na zmienność parametrów populacyjnych myszolowa *Buteo buteo* na terenie Lasów Sobiborskich. Praca doktorska. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.