

PERKOZ DWUCZUBY PODICEPS CRISTATUS W POŁUDNIOWEJ POLSCE

GREAT CRESTED GREBE PODICEPS CRISTATUS IN SOUTHERN POLAND

PIOTR PROFUS
PIOTR CEMPULIK
PAWEŁ MIELCZAREK

OOLOGIA
dział ornitologii
zajmujący się
badaniem jaj

Słowa kluczowe/ Key words:

perkoz dwuczuby, zagęszczenie populacji,
wielkość zniesienia, oologia, efektywność
lęgów, straty w lęgach

Great Crested Grebe, population density,
clutch size, oology, breeding effectiveness,
brood losses

Obszarem badań dotyczących perkoza dwuczubego było silnie uprzemysłowione województwo śląskie, opolskie oraz kompleksy stawów rybnych w powiecie oświęcimskim (łącznie 22 500 km²; 7,2% powierzchni kraju). Skoncentrowano się na aspektach rozmieszczenia par i przebiegu pory lęgowej, ze szczególnym uwzględnieniem wielkości zniesień i jej sezonowej zmienności. W latach 2001–2021 wykazano obecność 1000–1200 par, a przeciętne zagęszczenie populacji w przeliczeniu na 100 km² powierzchni krajobrazowej obliczono na 4,5 do 5,3 par lęgowych. Średnia wielkość zniesień dla całego sezonu lęgowego wynosiła 3,86 jaj/parę. Najwięcej jaj składały samice w kwietniu, a najmniej w czerwcu i lipcu. Uzyskane w południowej Polsce wyniki porównano z rezultatami badań tego gatunku perkoza w innych krajach Europy. Poruszono także zagadnienia oologii. Dla 66 gniazd udało się ustalić efektywność lęgów (58,9%) oraz straty w lęgach (41,1%). Każda para ze zniesieniem wyprowadziła przeciętnie po 1,60 młodego, a każda para z udanym lęgiem odchowalała po 2,21 młodego.

The study area was the heavily industrialised provinces of Silesia and Opole, as well as fish ponds in the Oświęcim district

1 | Portret perkoza dwuczubego
fot. Mateusz Matysiak/EkoSerwis Group

(a total of 22,500 km²; 7.2% of the country's area). The study focused on issues related to the distribution of pairs and breeding season, particularly clutch size and its seasonal variability. A total of 1000–1200 pairs were recorded between 2001 and 2021, and the average population density, calculated per 100 km² of landscape area, ranged from 4.5 to 5.3 breeding pairs. The average clutch size for the entire breeding season was 3.86 eggs/pair. Females laid the most eggs in April and the fewest in June and July. The research data obtained in southern Poland were compared with data on this grebe species from other European countries. The issues related to oology were also discussed. Breeding effectiveness (58,9%) and brood losses (41,4%) were determined for 66 nests. Each pair with eggs raised on average 1.60 young and each pair with successful brood reared 2.21 young.

Wstęp i cel pracy

Spośród pięciu gatunków perkozów rozróżniających się w Europie perkoz dwuczuby jest największy oraz najbardziej pospolity. Stan liczebny populacji europejskiej ocenia się na 300 000–500 000 par, z tego Polskę w latach 2013–2018 zasiedlało 15 000–25 000 par (Chodkiewicz i in. 2019). Dzisiaj trudno uwierzyć, że tak pospolity obecnie gatunek ponad sto lat temu w wielu miejscach znalazł się na skraju zagłady.

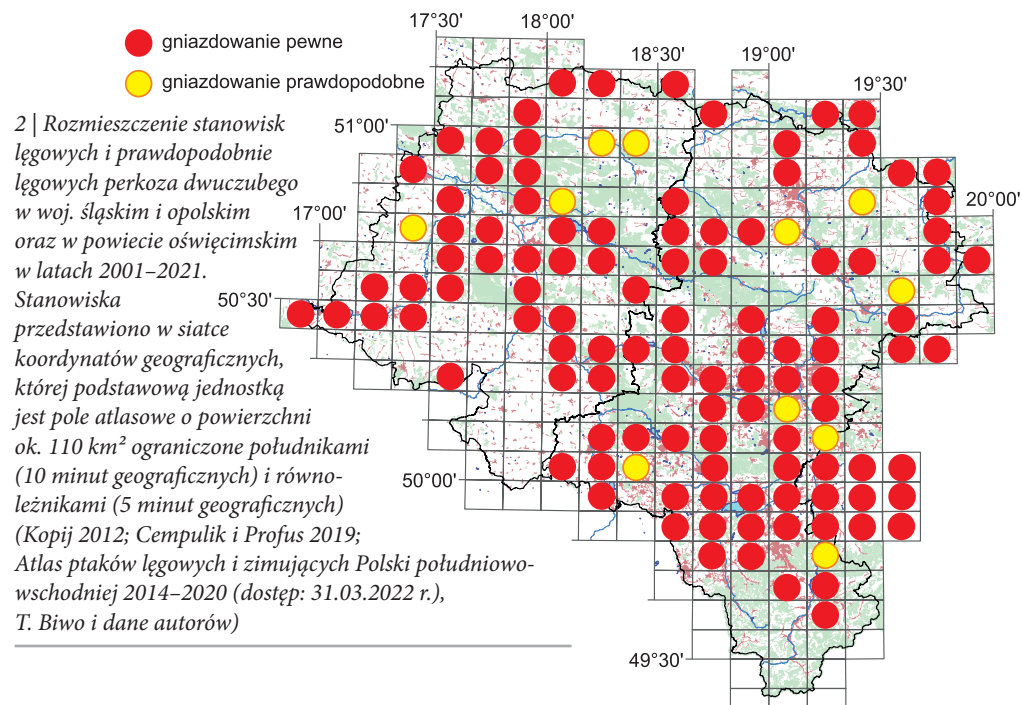
Od drugiej połowy XVIII wieku do I wojny światowej w Europie trwała prawdziwa tak zwana „gorączka piór”. Gęste i doskonale impregnowane upierzenie stało się przyczyną niemal wyginięcia perkozów dwuczubych. Subtelnie piękne pióra

perkozów stały się modnym materiałem na ciepłe mufki i peleryny. Pióra perkoza są bardzo gęste i mają wybitne właściwości termiczne i izolacyjne. Pióra z godowych czubów tych ptaków były ozdobą kapeluszy angielskich dam. Z powodu okrutnej mody najbardziej ucierpiały perkozy dwuczube. Wielki popyt na ich pióra na potrzeby mody sprawił, że w niektórych krajach perkozy te zostały niemal wytępione – na przykład w 1860 roku w Anglii wykazano zaledwie 42 pary (Cramp i Simmons 1977; Simmons 1989).

Wiele aspektów biologii i ekologii perkoza dwuczubego było przedmiotem licznych badań w różnych europejskich krajach, jednak nie wszystkie zagadnienia zostały rozpoznane dostatecznie dokładnie. Niniejsze opracowanie koncentruje się na aspektach rozmieszczenia par i przebiegu pory lęgowej, ze szczególnym uwzględnieniem wielkości zniesień i jej sezonowej zmienności. Podjęto także próbę ustalenia wielkości strat w lęgach w okresie wysiadywania i podczas wodzenia młodych. Poruszono także zagadnienia oologii*. Obszarem badań było silnie uprzemysłowione województwo śląskie i opolskie oraz stawy rybne w powiecie oświęcimskim (łącznie ok. 22 500 km²; 7,2% powierzchni kraju). Uzyskane na tym obszarze południowej Polski wyniki porównano z rezultatami badań tego gatunku perkoza w innych krajach Europy.

Wiadomości ogólne i rozmieszczenie

Rozmiary i masa ciała. Perkoz dwuczuby jest nieco mniejszy do kaczki krzyżówki *Anas platyrhynchos*. Obie płcie są podobne



do siebie i wykazują podobne zachowania. Samice są jednakże nieco mniejsze od samców i mają nieco węższą kryzę (pióra po bokach szyi w szacie godowej) i mniejszy czub.

Długość skrzydła zmierzona u dziewięciu samic perkozów dwuczubych pochodzących ze zbiorników: Dobczyckiego i Goczałkowickiego wynosiła średnio 188 mm (SD = 7,8 mm), a przeciętny ciężar ciała 1154 g (SD = 133,8 g). Pomiary 19 samców z tych samych zbiorników były następujące: średnia długość skrzydła – 191 mm (SD = 16,3 mm), a przeciętna masa ciała 1359 g (SD = 141,9 g) (R. Gwiazda, A. Flis – niepubl.). Skrajne długości skrzydeł padłych osobników, które zginęły zaplątane w sieciach rybackich wahała się (bez rozróżnienia płci) od 130 do 208 mm, a najlżejszy osobnik ważył 799 g (Gwiazda 2006). U wyjątkowo dorodnych samic masa ciała może dochodzić do 1380 g, a u samców do 1500 g (Il'ichev i Flint 1985). Długość dzioba dorosłych ptaków z Europy Środkowej mieści się w granicach 40–50 mm u samic i 41–53 mm u samców (Bauer i Glutz von Blotzheim 1987).

Rozmieszczenie stanowisk lęgowych.

Na omawianym obszarze obejmującym powierzchnię około 22 500 km² w latach 2001–2021 wykazano obecność około 1000–1200 par lęgowych perkoza dwuczubego. Na początku XXI wieku stanowiska lęgowe były rozmieszczone nierównomiernie i zależały od lokalizacji odpowiednich zbiorników wodnych. Podobne było rozmieszczenie stanowisk lęgowych tego perkoza w latach 1985–1993 na mniejszej części tego samego obszaru (13 600 km²), obejmującego tylko Górny Śląsk (Cempulik i Profus 2019).

Zajmowane siedliska. Optymalne miejsca zajmowane przez pary lęgowe to zbiorniki wodne z rozbudowaną strefą roślinności wodnej wynurzonej i dużą powierzchnią otwartego lustra wody. Są to stawy rybne, niektóre zbiorniki zaporowe, zbiorniki powstałe w miejscu zapadlisk pokopalnianych, zbiorniki powyroboiskowe i starorzecza. Obecność wolnej od roślinności tafli wodnej jest konieczna do swobodnego nurkowania ptaków, a akwen powinien obfitować w ryby o niedużych rozmiarach.

3 | Najwyżej położone stanowisko lęgowe perkoza dwuczubego w Polsce – 600 m n.p.m. (Krauszów na Podhalu, 22 maja 2021 r.)
fot. Piotr Profus



Perkoz dwuczuby do rozrodu wymaga otwartego lustra wody na zbiornikach eutroficznych oraz obecności rozległego pasa roślinności szuwarowej i zanurzonej, przy czym nielicznie może też zasiedlać głębokie jeziora oligotroficzne. Jest zdecydowanym rybożercą (ichtiofagiem), stąd wielkość i głębokość zbiornika oraz charakter zgrupowania ryb mają znaczny wpływ na zasiedlenie danego akwenu jako lęgowiska (Sokołowski 1967; Glutz von Blotzheim 1989; Gwiazda 1997; Kloskowski i in. 2010; Kloskowski 2011, 2015; Cempulik i Profus 2019 i mskr.).

W naszym kraju omawiany gatunek zasiedla przede wszystkim nizinne zbiorniki wodne. Bardzo nielicznie gnieździ się na terenach wyżynnych (300–500 m n.p.m., np. na Zbiorniku Żywieckim), a tylko w dwóch miejscach wykryto jego lęgi na zbiornikach wodnych usytuowanych powyżej 500 m n.p.m. W latach 2012–2014 u podnóża polskich Karkonoszy gniazdowało łącznie 26–37 par na Zbiorniku Bukówka (535 m n.p.m.) oraz na stawach w okolicach Podgórzyna (340 m n.p.m.) (Flousek i in. 2015). Najwyżej położone lęgi w Polsce stwierdzono na użytkowym wędkarsko stawie pomiędzy Krauszowem i Długopolem na Podhalu – 600 m n.p.m. Po raz pierwszy lęg pary odnotowano tu w 1985 roku, a kolejny po 36-letniej przerwie. Parę z gniazdem wykryto 22 maja 2021 roku. Gniazdo umiejscowione było na środku stawu, na wystających z wody gałęziach. Kolejna kontrola w dniu 12 lipca nie wykazała obecności gniazda ani perkozów (P. Profus – niepubl.). Najprawdopodobniej gniazdo zostało

zniszczone przez wędkarzy. Na Słowacji najwyżej położone lęgi stwierdzono na Jeziorze Orańskim (600 m n.p.m.), a w Republice Czeskiej na wysokości 720 m. W niemieckiej Badenii-Wirtembergii parę z nielotnymi młodymi odnotowano na wysokości 790 m, przy czym aż 90% par zakłada tu gniazda do wysokości 500 m n.p.m. W terenach alpejskich na wysokości ponad 800 m n.p.m. warunki do gniazdowania tego gatunku są niekorzystne, a zbiorniki wodne położone tak wysoko zajmowane są tu sporadycznie. Niemniej jednak w Bawarii udany lęg odnotowano na wysokości 1040 m, w Austrii – 1120 m, a najwyżej zlokalizowane stanowisko lęgowe w Europie i udany lęg zarejestrowano w 2005 roku w szwajcarskiej Gryzonii (Graubünden) na wysokości 1790 m n.p.m. Poza Europą perkoz dwuczuby zasiedla zbiorniki wodne usytuowane nawet powyżej 3000 m, np. jezioro Sonkjöl w Kirgizji na wysokości 3016 m n.p.m. (Maumary i in. 2007; Hölzinger i in. 2011 i literatura tamże).

Duże skupienia, zmiany liczebności i wysokie zagęszczenia gniazd. Największe skupienie zajętych gniazd na Górnym Śląsku odnotowano na Zbiorniku Goczałkowickim. W latach 1995 i 2007 stwierdzono tu odpowiednio 408 i około 500 par lęgowych (Betleja i in. 2014), a akwen ten był wówczas spektakularnym miejscem największej koncentracji tego gatunku nie tylko na Górnym Śląsku, ale w całej południowej Polsce (Cempulik i Profus 2019). Większość gniazd (ok. 300 w 2007 r. i 350 w 2009 r.) perkozy zbudowały w zatoce Bajerki (Betleja i in. 2014; Sz. Beuch, J. Betleja – niepubl.). Opierając się na kryteriach

zawartych w monografii Tomiałojcia i Stawarczyka (2003), perkoza dwuczubego zaliczono do gatunków ptaków nielicznych na Górnym Śląsku, bowiem przeciętne zagęszczenie populacji łęgowej w przeliczeniu na 100 km² powierzchni krajobrazowej wynosi średnio 5,7–6,1 par, a wyliczone potencjalne górne zagęszczenie nie przekraczało 6,6 par na 100 km² powierzchni ogólnej. Dla niektórych zbiorników wodnych o znanej liczbie par łęgowych obliczono zagęszczenia populacji w przeliczeniu na 10 ha powierzchni ogroblowanej lub na powierzchnię lustra wody, a szczegółowe wyniki zostały opublikowane przez Cempulika i Profusa (2019). Tu przedstawione zostaną tylko nowe wyniki cenzusów wykonanych przez D. Wiehlego na 11 zespołach stawów karpowych w Dolinie Dolnej Skawy – największym skupisku stawów we wschodniej części Doliny Górnej Wisły (Wiehle 2020). Perkoz dwuczuby jest tu najliczniej gnieźdzącym się perkozem, a jego zmiany liczebne są tu wyjątkowo dobrze rozpoznane. W latach 1995–2002 do 2017–2018 zaobserwowano tu znaczny wzrost liczebny tego gatunku z 86–135 par do 223–328 par, a na niektórych stawach tworzył kolonie. Rejestrowano tu miejscami wysokie zagęszczenia: 2,8–3,7 par łęgowych/10 ha w Spytkowicach i 2,6–3,5 pary/10 ha na Bugaju. Największe kolonijne lokalne zgrupowania tworzył na następujących stawach: Nowym Spytkowickim – 29 par (17,2 pary/10 ha) i Grabniku – 27 par (16,2 pary/10 ha) oraz na stawie Wierzbowiec Stary – 14 par (11,4 pary/10 ha) (Wiehle 2020). Są to wartości często wyższe niż notowane wcześniej na zbiornikach Górnego Śląska (Cempulik i Profus 2019).

Na całym obszarze (ryc. 2) stan populacji łęgowej w ostatnim dziesięcioleciu został oceniony na 1000–1200 par. Opierając się na kryteriach zawartych w monografii Tomiałojcia i Stawarczyka (2003), perkoza dwuczubego na badanej powierzchni należy zaliczyć do nielicznych ptaków łęgowych. Przeciętne zagęszczenie jego populacji, w przeliczeniu na 100 km² powierzchni krajobrazowej obliczono na 4,5 do 5,3 par łęgowych.

Najliczniejszą środkowoeuropejską populację łęgową na pojedynczym zbiorniku wodnym stwierdzono w 1985 roku na szwajcarskim jeziorze Neuenburgersee (218,3 km²). Przebywało tu wówczas ok. 1600 par łęgowych, a zagęszczenie lokalnych populacji w różnych częściach jeziora wahało się od 11,8 par/ha do 95 par/ha, a nawet 111 par łęgowych/ha. Dla wyżywienia tak licznej populacji łęgowej i młodych niezbędna jest odpowiednia obfitość ryb: ryb zeszłorocznych dla pokrycia zapotrzebowania pokarmowego dorosłych i ryb o mniejszych rozmiarach ciała (tegorocznych) dla wykarmienia piskląt (Glutz von Blotzheim 1989; Renevey 1987).

Lokalizacja i budowa gniazd. Perkoz dwuczuby zakłada gniazda na wodzie w trzcinowiskach lub wśród roślinności szuwarowej, chociaż często także na otwartej wodzie (niekiedy stosunkowo daleko od szuwarów). Budowa gniazda stanowi element rytuału godowego, stąd zwykle do łęgów uzupełniających i drugich pary budują nowe platformy gniazdowe (Kłoskowski 2015). Na Zbiorniku Turawskim ptaki loka-

lizowały gniazda głównie w zaroślach wierzbowych oraz w kępach trzciny (Stawarczyk i Karnaś 1992). Na Zbiorniku Goczalkowickim liczebność par łęgowych uzależniona była od rozległości szuwarów manny mielec (*Glyceria maxima*). W latach gdy szuwały te były rozległe, liczebność perkoza często przekraczała 200 par. Większość gniazd (ok. 300–350) zlokalizowanych w zatoce Podgrobie w okresie wysokiej liczebności była uwita wśród wyschniętych, cienkich gałązek wierzb wystających ponad lustro wody (Betleja i in. 2014).

Rzadko spotyka się gniazda w terenie odkrytym, na przykład wśród płatów rozet kotewki orzecha wodnego (*Trapa natans*) w rezerwacie przyrody „Łęczok” (P. Profus, D. Wiehle) lub na wysepkach błota i żwiru. Są to zwykle gniazda, które osiadły na wysepkach po obniżeniu się poziomu wody zbiornika.

Gniazdo perkoza dwuczubego jest kopcem uwitym z gnijących roślin wodnych, w kształcie zbliżonym do koła; ma kształt okrągłej, silnie spłaszczonej tarczy z niewielkim zagłębieniem pośrodku. Nad powierzchnię wody wystaje jedynie niewielka część gniazda, a większa część konstrukcji znajduje się pod wodą. Zdolność do pływania na wodzie gniazdo zawdzięcza przestrzeniom wypełnionym powietrzem znajdującym się w środku sztywnych źdźbeł: trzciny pospolitej (*Phragmites communis*), pałki (*Typha* sp.) i oczeretu jeziernego (*Schenoplectus lacustris*). Wszystkie gniazda zbudowane z wymienionych materiałów okazują się dość

stabilne (Melde 1973). Budulec gniazd perkozów w Niderlandach stanowiło co najmniej 40 gatunków roślin i dziesięć innych składowych (np. muł). Wśród roślin zdecydowanie przeważały (83%) trzciny. Wyjątkowo notowano gniazda zbudowane z mchów. Niekiedy dla wzmocnienia konstrukcji gniazda wbudowywane są gałęzie. W górnej części gniazda mogą się ponadto znajdować świeże i zielone części roślin, którymi ptak przykrywa jaja. W trakcie wysiadywania gniazdo jest uzupełniane materiałem, zwłaszcza gdy podnosi się poziom wody. Przed budową właściwego gniazda para ptaków zazwyczaj przygotowuje kilka czasowych platform wykorzystywanych do wypoczynku i kopulacji, z których jedna jest później przekształcana w gniazdo właściwe. Niektóre z gniazd są użytkowane dwukrotnie w ciągu sezonu łęgowego (Mielczarek 1980; Kruszyk 2002; Hordowski 2017).

Perkozy dwuczube ścielą gniazda zwykle na niewielkiej głębokości wody – (10) 20–150 cm. Podczas kontroli zawartości 82 gniazd na omawianym terenie średnia głębokość wody wynosiła 67 cm. W obliczeniach nie uwzględniono 3 gniazd ze Zbiornika Dzierżno Duże, które zbudowane zostały na otwartej wodzie. Samice rozpoczęły składanie na nich jaj od 2 czerwca 1977 roku, lecz po gwałtownym obniżeniu poziomu wody, 10 czerwca, wszystkie gniazda znalazły się na lądzie stałym. Gniazda te miały wysokość 25, 40 i 50 cm. Z kolei jedno z gniazd na Zbiorniku Przeczycko-Siewierskim (pełne zniesienie 21–28.05.1977 r. – 3 jaja) po późniejszym obniżeniu poziomu wody znalazło się 40 m

„PRÓBA WODNA”. Zanurzając jajo w wodzie i obserwując jak się zachowuje można określić stopień jego rozwoju. Zależnie od wieku zarodka jajo albo tonie albo pływa zanurzone bądź unosi się na powierzchni wody, przyjmując przy tym pewne charakterystyczne pozycje. Jest to związane ze zmniejszaniem ciężaru właściwego jaja oraz zmiany wielkości i kształtu komory powietrznej podczas wysiadywania (Profus 2006). Klucz do oznaczenia stadium inkubacji jaj perkoza dwuczubego, z dokładnością do 2–4 dni, został opracowany przez Goca (1986).

od wód zbiornika i zostało opuszczone. Na stawach milickich gniazda perkozów dwuczubych gniazdujących pojedynczo unosiły się 30–100 cm nad wodą ($n = 52$) natomiast gniazda ptaków gniazdujących kolonijnie zbudowane były na wodach znacznie głębszych – 120–250 cm ($n = 92$) (Ławniczak 1982).

Wymiary gniazd. Średnica platformy podwodnej gniazda może dochodzić do 100 cm, średnica zewnętrzna mieści się w granicach 40–70 cm; średnica wewnętrzna 12–18 cm; wysokość 20–35 cm; wysokość brzegu gniazda nad wodą 4–10 cm; głębokość dołka do 4 cm (Hordowski 2017).

Czas budowy gniazda. Budowa gniazda zajmuje zwykle 6–8 dni (wartości skrajne 2–14 dni, wyjątkowo 28). W zadaniu tym czynnie uczestniczą samiec i samica. Składanie jaj następuje najczęściej 2 dni po zakończeniu budowy. W Niemczech 62% gniazd (z 263 kontrolowanych) było budowanych przez pary krócej niż w 10 dni. Gwałtowne oziębienie lub ciągłe opady deszczu zwykle przerywają budowę gniazda (Konter 2008).

Początek zniesień. Perkozy dwuczube przylatują na lęgowiska wkrótce po zejściu pokrywy lodowej, zwykle na przełomie lutego i marca. W marcu i kwietniu trwa szczyt przelotu, a na początku kwietnia nieliczna frakcja ptaków może przystępować do budowania platform gniazdowych i gniazd. Większość jednak ptaków zatrzymuje się w czasie wędrówki tylko na krótki odpoczynek i udaje się na dalek

położone lęgowiska. Wkrótce po przylocie pary rozpoczynają popisowe toki. W Polsce składanie jaj rozpoczyna się od końca pierwszej dekady kwietnia i trwa nawet do sierpnia (Mielczarek 1980). Według Tischlera (1941), na Jeziorze Kinkajmskim koło Bartoszyca w ciągu 40 lat obserwacji perkozy pojawiały się na lęgowsku średnio 1 kwietnia (zakres: 19.03. – 17.04), a na Mazurach pierwsze zniesione jajo w gnieździe dostrzeżono w dniu 18.04.1927 roku na jeziorze Mamry. Niewielka frakcja skojarzonych par może w ogóle nie przystąpić do lęgu w danym sezonie, a po stracie pierwszego lęgu mogą nastąpić lęgi uzupełniające, przy czym ptaki w przypadku utraty lęgu mogą się przenieść na inny akwen (Kloskowski 2015). W Jastrzębiu Zdroju i okolicy pary przystępowały do znoszenia jaj od początku kwietnia do końca lipca. Z 44 par, które tu dokładniej obserwowano, do drugich lęgów przystąpiło 9%, czyli 4 pary (Kruszyk 2002). Według Kloskowskiego (2015) karmione młode spotyka się jeszcze we wrześniu, a nawet w październiku. Obie płcie uczestniczą w wysiadywaniu i opiece nad potomstwem (Goc 1986; Bauer i Glutz von Blotzheim 1987; Kloskowski 2015).

Na badanym obszarze południowej Polski początek pory lęgowej przypadał na pierwsze dni kwietnia. Do zniesienia pierwszego jaja (w zniesieniu złożonym z 6 jaj) na Górnym Śląsku doszło około 8 kwietnia 2000 roku na stawie w Mszanie (powiat wodzisławski). Najwcześniej rozpoczęty lęg w kraju udokumentował Sokółowski (1967) na jeziorze w Pniewach – w dniu 4 kwietnia 1939 roku w komplek-

sie zeszłorocznej trzciny znalazł gniazdo z dwoma jajami.

W krajach leżących bardziej na zachód od Polski składanie jaj rozpoczyna się wcześniej, na przykład w Belgii świeże zniesienie zostało stwierdzone już 8 marca (Suetens 1960), a w Szwajcarii świeżo wylęgnięte pisklęta obserwowane już były 19 kwietnia (Glutz von Blotzheim 1962). W położonej bardziej na północ Estonii lęgi rozpoczynają się dopiero na przełomie maja i czerwca (Onno 1974). W północnoniemieckim Szlezewiku-Holsztynie sezon składania jaj przez perkozy dwuczube obejmuje 14 dekad – od końca marca do początku sierpnia. Najwcześniejsze i najpóźniejsze złożenie pierwszego jaja odnotowano tu 31 marca i 8 sierpnia, a daty klucia piskląt – 4 maja i 11 września. Najwięcej par przystępowało do rozrodu w maju, a większość młodych wykluwało się od połowy czerwca do początku lipca (Berndt i in. 1974). Okres znoszenia jaj jest tu o 2–3 dekady dłuższy niż w Estonii, w Czechach i Górnych Łużycach. Warunki pogodowe odpowiadają między innymi za temperaturę wody i wzrost trzcinowisk, co przekłada się na przebieg lęgów. Według Dementjewa i innych (1951) w Rosji temperatura wód zbiornika przed rozpoczęciem zniesienia musi wynosić co najmniej 7,5°C, bowiem wzrost młodej trzciny na wiosnę jest znacząco uzależniony od temperatury.

W jednej z kolonii lęgowych perkozów dwuczubych w Niemczech („Footbridge colony”) w 2003 roku poszczególne samice przystępowały do zniesień od 30 marca do 18 maja – zatem w przeciągu 49 dni. W in-

nych latach okres znoszenia jaj był skrócony do 33 dni (Konter 2008). Badający perkozy na jeziorze Drużno Goc (1986) wykazał, iż główny okres, w którym samice rozpoczynają lęgi trwa 35 dni, lecz może się przedłużyć do 55 dni, choćby z powodu niskiego stanu wody w jeziorze.

Wielkość zniesień. Do określenia wielkości zniesień posłużyło 217 gniazd z pełnymi zniesieniami. Z tej liczby 147 gniazd pochodziło z Górnego Śląska (Cempulik i Profus – mskr.), a 70 zniesień ze Zbiornika Przeczycko-Siewierskiego (Mielczarek 1980). W przypadku niemal wszystkich zniesień wykonano „*próbę wodną*”, co pozwoliło dość dokładnie ustalić termin przystąpienia pary do lęgu. Wielkość zniesienia u tego gatunku wahała się od 2 do 8 jaj (tabela). We wszystkich 217 lęgach samice zniosły łącznie 837 jaj co oznaczało, iż średnia wielkość zniesień dla całego sezonu lęgowego wynosiła 3,86 jaja/parę. Lęgi ze zniesieniami 3, 4 i 5 jaj stanowiły ponad 92% wszystkich zniesień. W tej samej tabeli zawarte są szczegółowe dane o wielkościach zniesień ze 1526 gniazd z ośmiu dokładniej zbadanych populacji europejskich. Samice tych par zniosły łącznie 6080 jaj, co daje średnio 3,98 jaja/zniesienie.

Średnia wielkość zniesień perkozów dwuczubych gniazdujących w Europie jest dość zmienna. Zdecydowanie najmniej liczne zniesienia rejestrowano u perkozów gniazdujących w Irlandii Północnej – 2,92 jaja/parę ($n = 840$; Perry 2000 za Konter 2008). W innych badanych populacjach – przeciętnie po 4,1 jaja/zniesienie – składały samice perkozów na jeziorze Łuknajno

Wielkość zniesień perkoza dwuczubego w różnych miejscach Europy Środkowej

Liczba gniazd w:	Liczba jaj w zniesieniu								średnio (n)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
woj. śląskim i opolskim ¹	–	8	69	97	34	8	–	1	3,86 (n = 217)
na stawach milickich ²	–	3	13	30	14	2	1	–	4,03 (n = 63)
Górnych Łużycach ³	–	–	10	19	23	12	3	–	4,69 (n = 67)
Republice Czeskiej ⁴	1	23	67	115	42	11	–	–	3,80 (n = 259)
Brandenburgii ⁵	–	8	35	100	27	5	–	–	3,92 (n = 175)
Badenii-Wirtembergii ⁶	1	10	47	71	11	1	–	–	3,61 (n = 140)
Szwajcarii ⁷	1	7	25	97	54	17	5	1	4,31 (n = 207)
Estonii ⁸	–	27	99	179	74	16	2	1	3,91 (n = 398)
Europa (suma)	3	86	365	708	289	72	11	3	3,98 (n = 1526)

Źródła: ¹ niniejsza praca; ² Ławniczak 1982; ³ Melde 1973; ⁴ Štátný i Hudec 2016; ⁵ Litzbarski i Litzbarski 1983; ⁶ Hölzinger i in. 2011; ⁷ Bauer i Glutz von Blotzheim 1987; ⁸ Onno 1960; Lilliech 1974

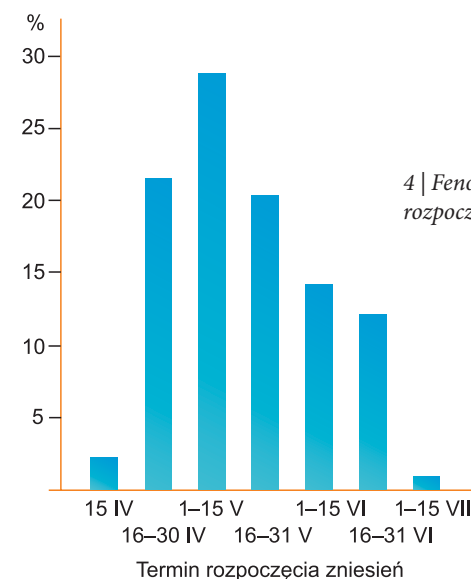
(n = 50; Bukacińska i in. 1993). Przeciętnie po 4,30 jaja składały średnio perkozy dwuczube na Jeziorze Żarnowieckim (n = 486 zniesień; Moskal i Marszałek 1986 – wyliczenia autorów), jednakże w 156 gniazdach par gniazdujących wyłącznie w trzcinowisku przeciętne zniesienia były jeszcze wyższe (4,65 jaja/gniazdo). Wśród tych zniesień stwierdzano nawet takie, które liczyły 8, 9, 10, i 11 jaj – ewidentnie złożone przez dwie lub więcej samic (Moskal i Marszałek 1986).

Ile czasu trwa kompletowanie zniesienia? W dziewięciu gniazdach codziennie kontrolowanych przez Mielczarkę (1980) pełne zniesienie z 3 jaj okazało się kompletne po 4–5 dniach, licząc od zniesienia pierwszego jaja. Zniesienie z 4 jaj było pełne po 4,5 do 7 dobach, a lęg złożony z 5 jaj był kompletny po 8–9 dniach od zniesienia pierwszego jaja. Według tego autora w trzech gniazdach liczba jaj zwiększała się w kolejnych dniach przykładowo według następującego schematu: 1/1/2/3 (czytaj: w pierwszym dniu jedno jajo, w drugim dniu jedno, w trzecim dniu dwa, w czwar-

tym dniu – trzy jaja); 1/1/2/2/3/3/4; 1/2/2/3/3/3/4/4/5. Samice perkoza dwuczubego składają jaja w godzinach porannych, najczęściej między 8:00 a 11:00 (Melde 1973) w odstępach 48-godzinnych. W Estonii znoszenie jaj następowało o różnych porach dnia, a przerwy między pojawianiem się kolejnych jaj w zniesieniu wynosiły 36 godzin (Onno 1960).

W 229 skontrolowanych gniazdach w obu badanych województwach uzyskano dane przydatne do ustalenia terminów rozpoczęcia lęgów.

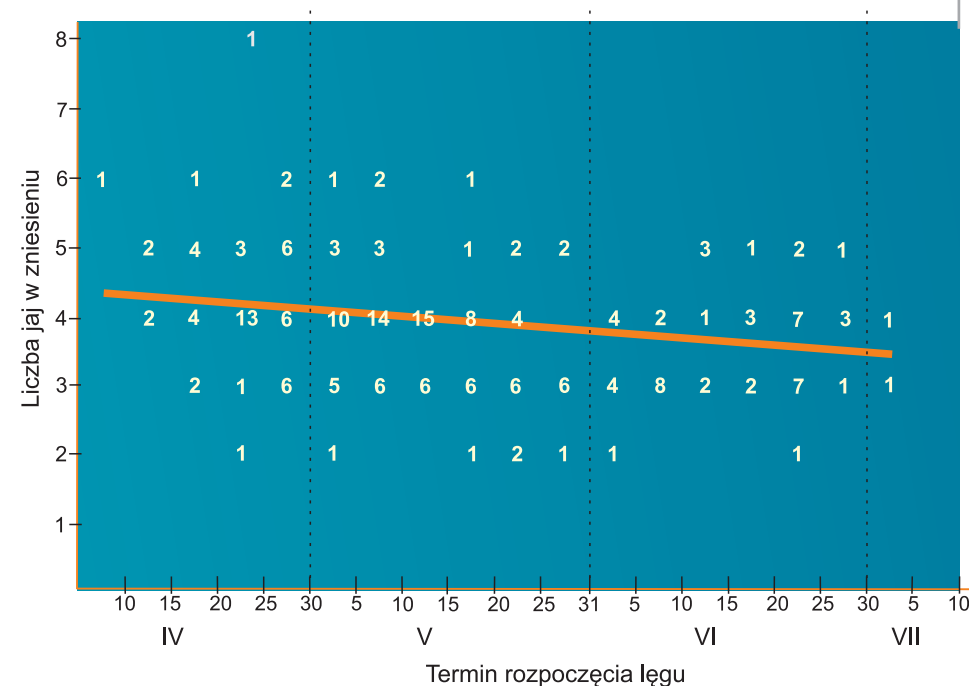
Dość często wcześniej rozpoczęte zniesienia zawierają średnio więcej jaj niż zniesienia późne, co potwierdzone zostało również w naszych badaniach. Dla zbadania sezonowej zmienności wielkości zniesienia cały sezon lęgowy podzielono na pentady (okresy pięciodniowe), lecz różnice w średniej wielkości zniesień łatwiej jest wykazać dla dłuższych okresów czasu, np. miesięcznych. W południowej Polsce najczęściej jaj składały samice w kwietniu – 4,29 (236 jaj : 55 zniesień), a w kolejnych



miesiącach wielkość zniesień zmniejszała się systematycznie: maj: 3,75 (396 : 106), czerwiec: 3,60 (191 : 53), lipiec: 3,50 (7 : 2). W Szwajcarii natomiast wielkość zniesień rosła w miarę upływu sezonu lęgowego (Bauer i Glutz von Blotzheim 1987), co jest raczej rzadko spotykane.

Wymiary jaj. Spośród perkozów gniazdujących w naszym kraju jaja perkoza dwuczubego są największe. Mają one wydłużony kształt i z obu stron niemal równe, zaokrąglone bieguny. Świeżo zniesione są białawe lub niebieskawobiałe. Pod wpływem gniących roślin w gnieździe skorupka jaja szybko ciemnieje i staje się oliwkowobrązowa lub brązowa. Łącznie w południowej i środkowej Polsce wymierzono 834 jaja, których średnie wymiary wynosiły 55,34 mm × 36,99 mm. Maksymalne wymiary jaj to 63,5 × 35,6 mm i 56,5 × 39,9 mm, a minimalne 47,6 × 34,9 mm i 56,6 × 32,0 mm (Mielczarek

5 | W południowej Polsce w miarę upływu sezonu lęgowego zmniejsza się średnia wielkość zniesienia (n = 217)





6 | Jaja perkoza dwuczubego są największe wśród naszych lęgowych perkozów. Od zewnątrz do środka zestawiono jaja perkozów naturalnej wielkości: dwuczubego, rdzawoszyjnego, zausznika i perkozka

1980). Inne znane parametry jaj wynoszą odpowiednio: ciężar – 39,5 g (30–50g), objętość – 39,7 cm³, ciężar skorupki – średni 3,62 g (2,75–4,31 g), grubość skorupki – 0,313 – 0,389 mm (Maurer i in. 2012). Masa skorupki stanowi 9,2% ciężaru jaja, a masa jaja do przeciętnego ciężaru samicy wynosi 3,6%. Podobnie jak u innych gatunków ptaków podczas przebiegu inkubacji zmniejsza się ciężar jaj: średni dobowy ubytek wynosi 0,78% (0,42 – 1,03%), a dla całego czasu inkubacji – 21,93% jego początkowej masy (11,79 – 28,86%) (Hordowski 2017). Ciężar właściwy świeżo zniesionego jaja perkoza dwuczubego wynosi 1,049 g/cm³ (Profus P. – wyliczone z Ashoori i in. 2021).

Wielkość jaja można wyrazić za pomocą objętości (V; cm³). Niemal przez wszystkich autorów zajmujących się pomiarami jaj perkoza dwuczubego jest ona wyliczana ze wzoru: $V = 0,000496LB^2$, gdzie L – długość jaja, B – szerokość jaja (mm). W Danii wykazano, iż różnice w objętości jaj pomiędzy największym a najmniejszym jajem w tym samym zniesieniu wynoszą średnio 7%, ale maksymalne mogą dochodzić do 18%. Średnia objętość jaj duńskich perkozów wynosi 37,1 cm³ (30,2–45,1 cm³; n = 229) (Henriksen 1995). Pisklęta perkozów dwuczubych wykluwają się z jaj asynchronicznie – w kolejności, w jakiej jaja były składane, ale w nierównych odstępach czasu. Średnia przerwa pomiędzy wykluciem się pierwszego i drugiego pisklęcia wynosiła 1,2 doby, pomiędzy drugim a trzecim – 1,5 dnia, a pomiędzy trzecim a czwartym wzrastała do 1,8 doby (Henriksen 1995). Z kolei Bukacińskiej i innych (1983)

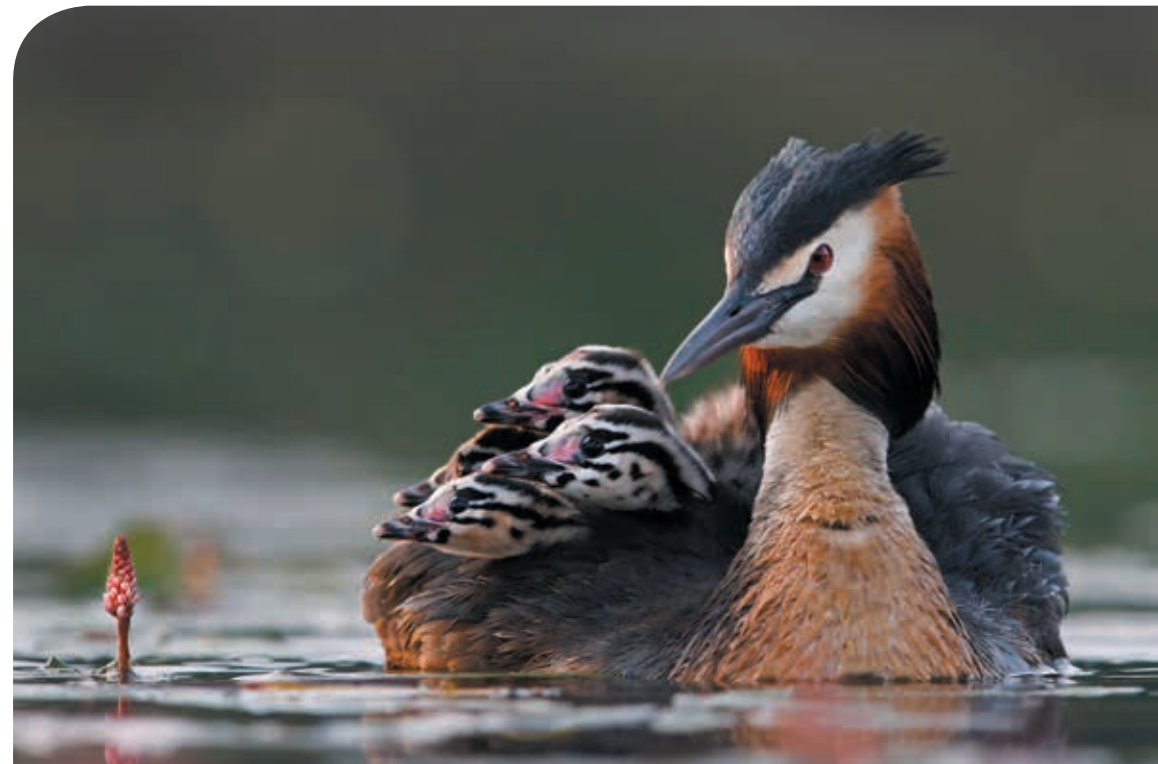
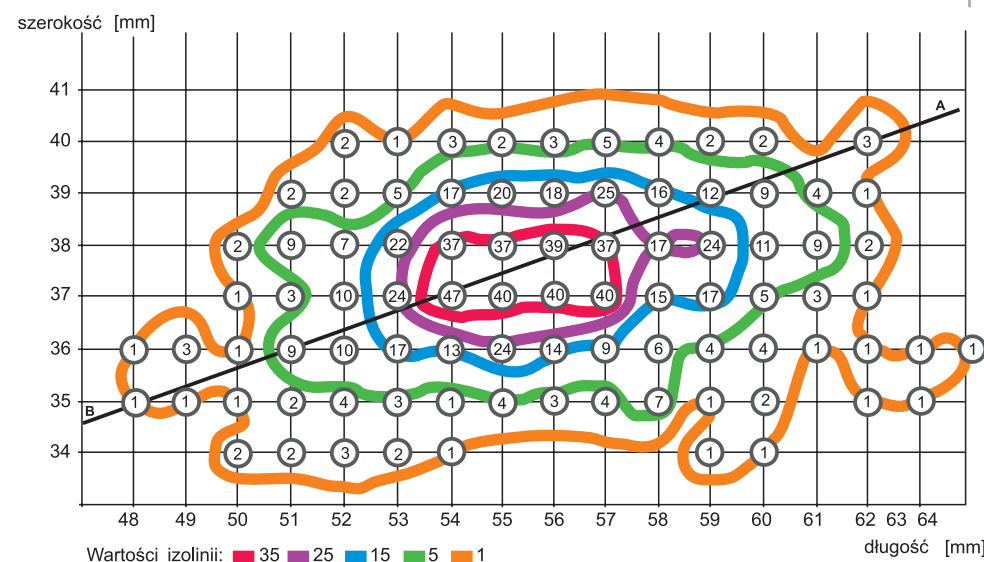
udało się wykazać większą objętość całego lęgu u perkozów gniazdujących kolonijnie (154,8 cm³) niż u gniazdujących poza kolonią (133,1 cm³). Objętość jaj ptaków, które odchowwały młode, była większa niż u par, które utraciły zniesienie – odpowiednio 38,3 cm³ i 35,5 cm³ (Hordowski 2017).

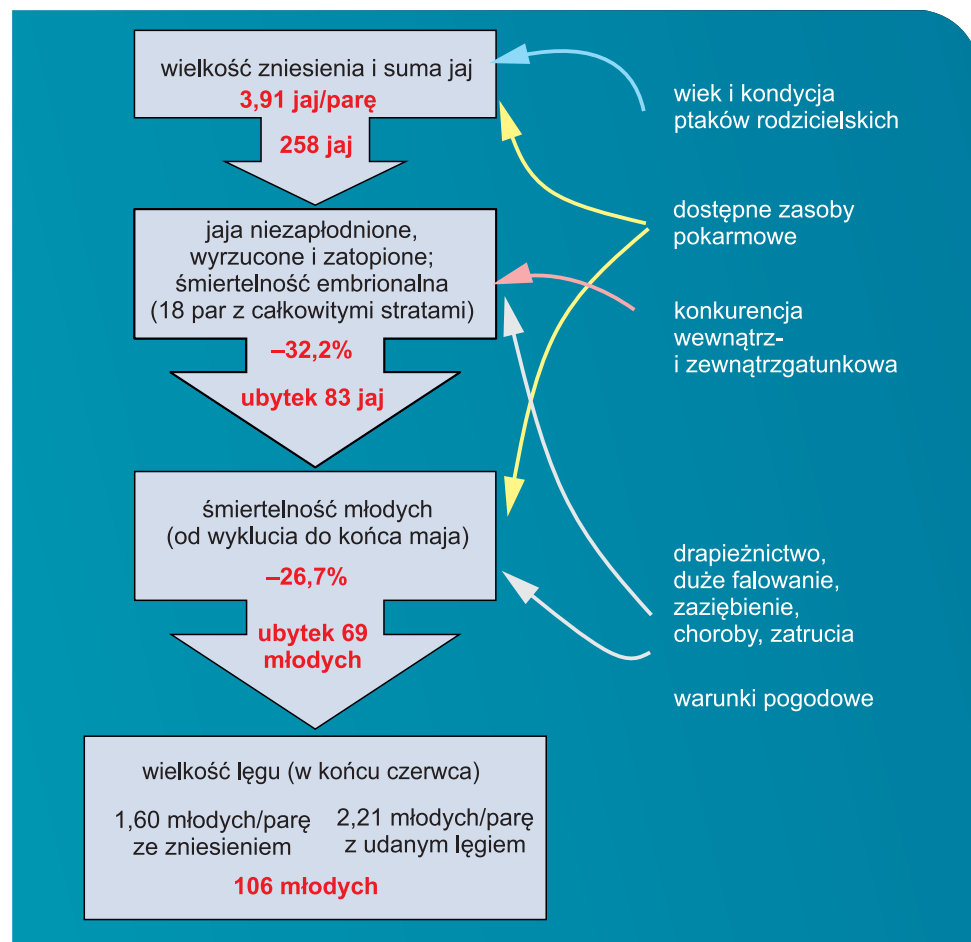
W celu wykrycia wewnętrznego zróżnicowania populacji jaj badanej grupy perkozów dwuczubych przeprowadzono analizę materiału biometrycznego metodą „topografii korelacyjnej” opisaną przez Bussego (Busse 1968). Otrzymano w ten sposób „mapę korelacyjną” (ryc. 7). Analizy Mielczarka (1980) wykazały (mimo że materiał zebrano na różnych zbiornikach wodnych), że badana grupa jaj perkozów jest jednorodna.

Długość wysiadywania. W opracowaniach monograficznych perkoza dwuczubego przyjmuje się, że okres wysiadywania jaj trwa od zniesienia pierwszego jaja przez (22) 25–29 dni (Melde 1973). Według Mielczarka (1980) ptaki częściej rozpoczynają wysiadywanie po zniesieniu drugiego jaja. Dla dziewięciu gniazd możliwe było ustalenie przybliżonej kolejności znoszenia jaj, a przerwy pomiędzy znoszeniem kolejnych jaj wynosiły 1–3 dni. W niektórych gniazdach udało się

8 | W pierwszych 3. tygodniach życia pisklęta większą część czasu spędzają w „kieszeniach” na plecach rodziców. Czynnikiem to zwłaszcza gdy pada deszcz, jest chłodno lub gdy zagraża im niebezpieczeństwo. Na grzbiecie dorosłego ptaka mieszczą się najwyżej cztery pisklęta fot. Mateusz Matysiak/EkoSerwis Group

7 | Rozkład częstości wymiarów jaj perkoza dwuczubego przedstawiony metodą „topografii korelacyjnej” wg Bussego 1968 (Mielczarek 1980)





określić czas wysiadywania – od zniesienia konkretnego jaja do wyklucia się pisklęcia. Wynosił on: 1 raz 22 dni, 1 raz 23 dni, 4 razy 25 dni i 5 razy 26 dni (mediana 25 dni; średnia arytmetyczna 25,0 dni).

Sukces lęgowy i straty w lęgach. Już dawni ornitolodzy zauważyli, że mimo składania około 4 jaj pary perkozów dwuczubych prowadzą zazwyczaj tylko 1 lub 2 młode (Bauer i Glutz von Blotzheim 1987). Charakterystyczną cechą populacji tych ptaków jest zatem zmniejszanie się liczby wodzonych młodych przez ptaki rodzicielskie. Z 66 par (z 258 jajami) obserwowanych na Zbiorniku Przeczycko-Siewierskim z 83 jaj nie wyklęły się pisklęta, bowiem 13 jaj

9 | Główne czynniki kształtujące wielkość lęgu perkoza dwuczubego na Zbiorniku Przeczycko-Siewierskim ($n = 66$ par z pełnymi zniesieniami; efektywność lęgów – 41,1%, straty w lęgach – 58,9%)

nie było zapłodnionych, 6 zostało zjedzonych przez wronę siwą (*Corvus corone*), 2 zostały zaziębione, a 4 znaleziono poza gniazdem. Los 54 jaj (20,9%) nie został poznany. U 18 par lęgi zakończyły się całkowitymi stratami, czyli brakiem młodych. Pozostałych 48 par wodziło w końcu maja łącznie 173 młode (średnio 3,60/parę), jednak po kilkakrotnych dalszych liczeniach, pod koniec czerwca stwierdzono tylko 106 wyrosniętych młodych, czyli średnio 2,21 na statystyczną parę z lęgiem (ryc. 9).

10 | Dorosłe żaby zielone z rodzaju *Pelophylax* rzadko bywają pokarmem perkoza dwuczubego (Dolina Baryczy, 6 lipca 2021)
fot. Janusz Krajewski/www. BirdWatching.PL



Spore straty wśród piskląt odnotowała też Ławniczak (1982) na stawach milickich. Wyniki parokrotnych liczeń w lipcu wykazały, iż statystyczna para wodziła średnio tylko 1,1 młodego, podczas gdy średnia wielkość zniesienia wynosiła 4,0 jaja. W Mecklemburgii samice znosiły średnio po 4,09 jaj ($n = 241$), ale pary wodziły przeciętnie po 2,1 młodego (Zimmermann 1987). Wielu autorów przypisuje wysoką śmiertelność młodych porzuceniu gniazd przez dorosłe ptaki wkrótce po wykluciu się pierwszych dwóch lub trzech piskląt. Ławniczak nigdy się jednak nie spotkała z tym zjawiskiem.

Młode perkozy dwuczube uzyskują zdolność do lotu po 71–79 dniach opieki rodzicielskiej, a po 11–15 tygodniach życia osiągają samodzielność (Hordowski 2017).

Najstarszy zaobrazkowany perkoz dwuczuby, który został zastrzelony w Rosji, dożył 19 lat i 3 miesięcy (www.euring.org).

Piotr Profus
profus@iop.krakow.pl
Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. Adama Mickiewicza 33, 31–120 Kraków
Piotr Cempulik
cempulik@muzeum.bytom.pl
Dział Przyrody, Muzeum Górnolęskie
pl. Jana III Sobieskiego 2, 41–902 Bytom
Paweł Mielczarek
pawel.mielczarek@uj.edu.pl
Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków

LITERATURA

Ashoori A., Fallach S.F., Tayefeh F.H. 2021. Breeding biology of Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*) in Anzali International Wetland. Journal of Experimental Biology 10 (1): 63–69.
Bauer K.M., Glutz von Blotzheim U.N. 1987. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. (2 wyd.): Gaviiformes-Phoenicopteriformes. Aula, Wiesbaden.

Berndt R.K., Spletzer F., Drenckhahn D. 1974. Haubentaucher – *Podiceps cristatus*. W: Berndt R.K., Drenckhahn D. (red.). Vogelwelt Schleswig-Holsteins. 1. Band. Seetaucher bis Flamingo. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg e.V: 68–88.

Bukacińska M., Bukaciński D., Jabłoński P. 1993. Colonial and noncolonial Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*) at Lake Łuknajno: nest site characteristics, clutch size and egg biometry. Colonial Waterbirds 16 (2): 111–118.

Busse P. 1968. Topografia korelacyjna – metoda analizy zróżnicowania populacyjnego. Notatki Ornitologiczne 9 (3): 1–9.

Cempulik P., Profus P. 2019. Charakterystyka występowania populacji lęgowej perkoza dwuczubego *Podiceps cristatus* na Górnym Śląsku w czasach historycznych i obecnie. Ptaki Śląska 26: 85–106.

Cempulik P., Profus P. (mskr.) Wybrane elementy biologii i ekologii lęgów perkoza dwuczubego *Podiceps cristatus* na Górnym Śląsku.

Chodkiewicz T., Chylarecki P., Sikora A., Wardecki Ł., Bobrek R., Neubauer G., Marchowski D., Dmoch A., Kuczyński L. 2019. Raport z wdrażania art. 12 Dyrektywy Ptasiej w Polsce w latach 2013–2018: stan, zmiany, zagrożenia. Biuletyn Monitoringu Przyrody 20: 1–20.

Cramp S., Simmons K.E.L. 1977. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Birds of the Western Palearctic, Vol. 1. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford.

Dementjew G.P., Meklenburcjew R.N., Sudiłowska A.M., Spangjenberg E.P. 1951. Pticy Sowjetskiego Sojuza. Tom II. Gosudarstwennoje Izdatelstwo „Sowjetskaja Nauka”. Moskwa.

Flousek J., Gramsz B., Telenský T. 2015. Ptáci Krkonoš – atlas hnízňního rozšíření 2012–2014 [Ptaki Karkonoszy – atlas ptaków lęgowych 2012–2014]. Správa KRNP Vrchlabí, Dyrekcja KPN Jelenia Góra.

Glutz von Blotzheim U. N. 1962. Die Brutvögel der Schweiz. 1. Aufl. Aarau.

Glutz von Blotzheim U. 1989. Populationsökologie des Haubentauchers *Podiceps cristatus* am Neuenburger See. Zusammenfassung der Arbeiten von Benoît Renevey. Ornithologischer Beobachter 86: 94–95.

Goc M. 1986. Colonial versus territorial breeding of the great crested grebe *Podiceps cristatus* on Lake Drużno. Acta Ornithologica 22: 95–145.

Gwiazda R. 1997. Foraging ecology of Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus* L.), at a mesotrophic-eutrophic reservoir. Hydrobiologia 353: 39–43.

Gwiazda R. 2006. Strategie pokarmowe ptaków rybożernych w warunkach sztucznych zbiorników wodnych południowej Polski. Studia Naturae 51: 1–112.

Henriksen K. 1995. Intracutch variation in egg volume of Great Crested Grebes. Condor 97: 826–828.

Hordowski J. 2017. Gniazda i lęgi ptaków Polski. Perkozy Podicipedidae. Nakładem autora.

Hölzinger J., Bauer H.-G., Boschert M., Stark H. 2011. Podiceps cristatus (Linnaeus, 1758) – Haubentaucher. W: Hölzinger J., Bauer H.-G. (red.). Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2, Nicht Singvögel 1,1. Rheidae (Nandu) – Phoenicopteridae (Flamingos) Ulmer, Stuttgart: 61–80.

Il'ichev V.D., Flint V.E. 1985. Die Vögel der Sowjetunion. Bd. 1. Erforschungsgeschichte, Gaviiformes, Podicipediformes, Procellariiformes. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Kloskowski J. 2011. Consequences of the size structure of fish populations for their effects on a generalist avian predator. Oecologia 166: 517–530.

Kloskowski J. 2015. Perkozy Podicipedidae. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wyd. 2. GIOŚ, Warszawa: 58–64.

Kloskowski J., Nieoczym M., Polak M., Pitucha P. 2010. Habitat selection by breeding waterbirds at ponds with size-structured fish populations. Naturwissenschaften 97: 673–682.

Konter A. 2008. Colonial nesting in the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* (Linné 1758). Research results from a colony on the Dutch IJsselmeer in comparison to other studies on colonial nesting in the species. Ferrantia 56, Musée national d'histoire naturelle. Luxembourg.

Kopij G. 2012. Awifauna lęgowa Ziemi Nyskiej. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną 68 (4): 259–287.

Kruszyk R. 2002. Ptaki Jastrzębia Zdroju i okolic. Wydawnictwo urzędu miasta Jastrzębia Zdroju, Jastrzębie Zdrój.

Lillielecht W. 1974. Wieliczina kładki u wremija gniezdowania u wodopławajuśkich ptic w Matsalskom Zapowiednikie (Estonskaja SSR). Soobščenia Pribaltijskoj Komisji po izučenu migracji ptic 8: 156–195.

Litzbarski B., Litzbarski H. 1983. Haubentaucher – *Podiceps cristatus* (L., 1758). W: Rutschke E. (red.). Die Vogelwelt Brandenburgs. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena: 98–99.

Ławniczak D. 1982. Z ekologii i biologii perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus* [L.]), perkoza rdzawoszyjowego (*Podiceps griseigena* [Bodd.]) i zausznika (*Podiceps nigricollis* C.L. Brehm) na stawach rybnych koło Milicza. Acta Universitatis Wratislaviensis 487, Prace Zoologiczne 12: 63–81.

Maumary L., Vallotton L., Knaus P. 2007. Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, et Nos Oiseaux, Montmollin

Maurer G., Portugal J.S., Cassey P. 2012. A comparison of indices and measured values of eggshell thickness of different shell regions using museum eggs of 230 European Bird species. Ibis 154: 714–724.

Melde M. 1973. Der Haubentaucher. Die Neue Brehm-Bücherei. A Ziemsen-Verlag. Wittenberg-Lutherstadt.

Mielczarek P. 1980 (mskr.). Studia porównawcze nad dynamiką zniesień czterech gatunków rodzaju *Podiceps* (Latam 1787). Praca magisterska, Zakład Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ, Kraków.

Moskal J., Marszałek J. 1986. Effect of habitat and nest distribution on the breeding success of the great crested grebe *Podiceps cristatus* on

Lake Żarnowieckie. Acta Ornithologica 22: 147–158.

Onno S. 1960. Zur Ökologie der Lappentaucher (*Podiceps cristatus*, *griseigena* und *auritus*) in Estland. XII International Ornithological Congress, Helsinki 1958, Proceedings, Vol. II, Helsinki: 577–582.

Onno S. 1974. Wremija gniezdowania u wodopławajuśkich i pribrieżnych ptic w Matsalskom Zapowiednikie (Estonskaja SSR). Soobščenia Pribaltijskoj Komisji po izučenu migracji ptic 8: 107–155.

Profus P. 2006. Zmiany populacyjne i ekologia rozrodu bociana białego *Ciconia ciconia* L. w Polsce na tle populacji europejskiej. Synteza. Studia Naturae 50: 1–155

Renevey B. 1987. Effectifs et évolution de la population nicheuse de Grèbes huppés sur la rive Sud-Est du lac de Neuchâtel. Nos Oiseaux 39: 113–128.

Simmons K.E.L. 1989. The Great Crested Grebe. Shire Natural History 37.

Stawarczyk T., Karas A. 1992. Sukcesja lęgowych ptaków wodno-błotnych na Zbiorniku Turawskim w latach 1977–1991. Ptaki Śląska 9: 1–15.

Suetens W. 1960. De Kuiffuut, *Podiceps cristatus* (L.), in België. Gerfaut 50: 231–264.

Šťastný K., Hudec K. (red.) i in. 2016. Ptáci 1 – Aves. Fauna ČR (3. vyd.). Akademia, Praha.

Tischler F. 1941. Die Vögel Ostpreußens und seiner Nachbargebiete. Bd. II. Königsberg/Berlin.

Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. Tom I. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura”, Wrocław.

Wiehle D. 2020. Zmiany awifauny lęgowej Doliny Dolnej Skawy. Ornithologica 61: 88–116.

Zimmermann H. 1987. Haubentaucher – *Podiceps cristatus* (L., 1758). W: Klafs G., Stübs J. (red.). Die Vogelwelt Mecklenburgs. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena: 84–86.