

CECHY PRZELICZALNE I MIERZALNE
JAZGARZA (*Gymnocephalus cernuus* L.) Z JEZIORA GOPŁO

Janusz Dąbrowski

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Do analizy cech przeliczalnych i mierzalnych jazgarza z jeziora Gopło pozyskano 111 samic i 91 samców. Na każdym osobniku wykonano dwadzieścia pomiarów liniowych, a następnie cechy te wyrażono w procentach długości ciała. Określano również siedem cech przeliczalnych. Osobniki obu badanych płci osiągały bardzo zbliżone wartości tych cech. Odnotowano statystycznie istotne różnice między średnimi wartościami 4 cech mierzalnych samic i samców, lecz w praktyce są one mało wyraźne. Jazgarze z jeziora Gopło nie różniły się zasadniczo pod względem badanych cech w porównaniu z osobnikami pochodzącymi z większości porównywanych środowisk wodnych.

Słowa kluczowe: jazgarz, cechy przeliczalne, cechy mierzalne, jezioro Gopło

1. WSTĘP

Jazgarz (*Gymnocephalus cernuus* L.) jest gatunkiem pospolicie występującym na obszarze Polski. Zasadza jeziora, zbiorniki zaporowe, zalewy morskie, rzeki i starorzecza [12].

W krajowej literaturze przedmiotu szczegółowy opis cech mierzalnych i przeliczalnych jazgarza z Jeziora Nidzkiego przedstawił Terlecki [13], lecz bez rozdziału na płeć.

Celem pracy było poznanie różnic w budowie ciała pomiędzy osobnikami obu płci jazgarza oraz stwierdzenie, czy badana populacja osobników odróżnia się budową ciała od jazgarzy zasiedlających inne środowiska wodne.

2. OPIS ŚRODOWISKA

Gopło jest typowym zbiornikiem rynnowym. Jego długość maksymalna wynosi 25 km. Powierzchnia lustra wody stanowi 2 154,5 ha. Głębokość maksymalna dochodzi do 16,6 m, a średnia wynosi 3,6 m [14].

Do jeziora uchodzi kilka stałych dopływów; największym z nich jest rzeka Noteć, wpadająca do jeziora w jego południowym końcu, a wypływająca w jego części północ-

nej. Zlewnię bezpośrednią w prawie 80% stanowią żyzne grunty orne, pozostała część obszaru zlewni przypada na lasy, użytki zielone oraz inne grunty. Żyzna zlewnia bezpośrednia znacznie obciąża jezioro biogenami, czego wynikiem są obfite zakwity glonów. Warunki naturalne Gopła oraz zlewni powodują, że jezioro ma III klasę podatności na degradację, co niewątpliwie wpływa na obniżenie jakości wody [6, 7, 14].

W jeziorze Gopło występuje około 25 gatunków roślin naczyniowych. Podstawowym gatunkiem reprezentującym strefę roślinności wynurzanej jest trzcina pospolita (*Phragmites communis*). Roślinność o liściach pływających reprezentuje najwyraźniej grąźel żółty (*Nuphar luteum*). Roślinność zanurzona występuje prawie wzdłuż całej linii brzegowej. Wśród wymienionej grupy roślin najczęściej występują rdestnice, a dominującym gatunkiem jest rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens*). Łąki podwodne wzbogacają także glony z rodzaju *Chara* i mchy z rodzaju *Fontinalis* [6, 14].

Wśród zooplanktonu Gopła wykazano 65 gatunków wrotków, 34 gatunki wioślarek i 8 gatunków widłonogów. Spośród wymienionych grup najobficiej występowały widłonogi, a na drugim miejscu odnotowano wrotki [2].

Bentos strefy profundalnej Gopła reprezentowany jest przez 61 różnych taksonów, a w jego płytkiej zatokowej części zawiera około 90 różnych taksonów [5]. Podstawową grupę bentosu profundalowego stanowią ochotkowate. Wśród 31 stwierdzonych form ochotkowatych wyraźnie dominuje *Chironomus plumosus* [4]. W miejscu najsilniej zanieczyszczonym (w pobliżu Kruszewicy) głównie występuje rurecznik pospolity (*Tubifex tubifex*). Gatunek ten, podobnie jak larwy wyżej wymienionej ochotki, jest bardzo odporny na niską zawartość tlenu w wodzie i zanieczyszczenia.

W Goplu występuje 20 gatunków ryb autochtonicznych. W latach 2001-2005 jezioro systematycznie zarybiano sandaczem, węgorzem oraz płocią. Z wyjątkiem 2001 r., w kolejnych latach zbiornik ten również systematycznie zarybiano karasiem. W ciągu wymienionych 5 lat kilka razy wpuszczono okonia, a gatunki inne: amur biały, karp, lin i tołpyga – wpuszczane były sporadycznie. Roczne połowy gospodarcze ryb z jeziora Gopło w latach 2001-2005 wahały się w granicach od 23,0 do 53,7 t. W połowach zdecydowanie dominował krąp. Udział masy krąpia w stosunku do ogółu złowionych ryb w wymienionych latach wahał się od 36,2 do 68,1%. Z pozostałych karpiowatych znaczny udział w połowach miał leszcz i tołpyga. Spośród ryb drapieżnych w połowach dominował węgorz; udział jego masy w stosunku do ogółu pozyskanych ryb w analizowanych latach wahał się od 9,3 do 13,6%. Zbliżony udział w połowach miał sandacz, którego roczne połowy wynosiły od 7,9 do 10,7% ogółu masy pozyskanych ryb [9].

Pod względem klasyfikacji limnologicznej Gopło jest jeziorem eutroficznym, natomiast pod względem rybackim należy do typu sandaczowego [14].

3. MATERIAŁ I METODY

Jazgarza do badań odłowiono z jeziora Gopło w pierwszej dekadzie kwietnia 2005 r. Połowów dokonywano za pomocą narzędzi stawnych. Łącznie pozyskano 202 sztuki jazgarza, w tym 111 samic i 91 samców.

Na każdym osobniku wykonano dwadzieścia ogólnie przyjętych pomiarów liniowych z dokładnością do 1 mm [11]. Następnie wszystkie cechy mieralne wyrażano w procentach długości ciała. Określano liczbę promieni twardych i miękkich w płetwie grzbietowej (D) i odbytowej (A). Liczono liczbę łusek w linii bocznej. Wyrůstki filtra-

cyjne liczono na pierwszym lewym łuku skrzelowym. Liczbę kręgów w kręgosłupie i kołców na kości przedpokrywowej (praeoperculum) określano po uprzednim wypreparowaniu.

Średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności w odniesieniu do cech mieralnych i przeliczalnych obliczono osobno dla samic i samców. Istotność różnic średnich wartości cech przeliczalnych i mieralnych między osobnikami obu płci badano testem d na poziomie istotności $p = 0,05$ [10].

4. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Długość ciała samic jazgarza wahała się od 9,0 do 12,8 cm, wynosząc średnio 10,7 cm. Wartość tej cechy u samców mieściła się w zakresie od 8,9 do 12,6 cm, średnio 10,4 cm.

Liczba łusek w linii bocznej wahała się od 35 do 43, średnio około 38 (tab. 1). Liczba promieni twardych i miękkich w płetwie grzbietowej wynosiła średnio kolejno około 14 i 12.

Tabela 1. Cechy przeliczalne jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.) z jeziora Gopło
Table 1. Calculable traits of ruffe (*Gymnocephalus cernuus* L.) from Lake Gopło

| Cecha Trait | Płeć Sex | n | Zakres Range | Średnia Mean | Odchylenie standardowe Standard deviation | Współczynnik zmienności Variability coefficient |
|---------------------------------------|-------------|-----|-----------------|-----------------|--|--|
| Numerus squamarum lineae lateralis | ♀ | 111 | 35-43 | 38,48 | 1,51 | 3,92 |
| | ♂ | 91 | 36-42 | 38,46 | 1,71 | 4,45 |
| Numerus radiorum pinnae D | ♀ | 111 | XIII-XV | 13,88 | 0,58 | 4,18 |
| | ♂ | 91 | XIII-XV | 14,00 | 0,52 | 3,71 |
| Numerus radiorum pinnae D | ♀ | 111 | 11-13 | 12,03 | 0,72 | 5,98 |
| | ♂ | 91 | 11-13 | 12,13 | 0,50 | 4,12 |
| Numerus radiorum pinnae A | ♀ | 111 | 5-6 | 5,22 | 0,41 | 7,85 |
| | ♂ | 91 | 5-6 | 5,13 | 0,34 | 6,63 |
| Numerus spinarum ad arcum branchii | ♀ | 111 | 9-11 | 10,21 | 0,59 | 5,78 |
| | ♂ | 91 | 9-10 | 9,87 | 0,34 | 3,44 |
| Numerus spinarum ad praeoperculum | ♀ | 111 | 9-12 | 10,38 | 0,94 | 9,06 |
| | ♂ | 91 | 9-13 | 10,53 | 0,96 | 9,12 |
| Numerus vertebrarum | ♀ | 111 | 33-37 | 35,09 | 0,77 | 2,19 |
| | ♂ | 91 | 33-36 | 35,00 | 0,82 | 2,34 |

* różnica statystycznie istotna – significant difference

W płetwie odbytovej u wszystkich osobników stwierdzono po 2 promienie twarde. Badane osobniki najczęściej posiadały 5 promieni miękkich w płetwie odbytovej; rzadziej odnotowywano 6 promieni. Na pierwszym lewym łuku skrzelowym odnotowano od 9 do 11 wyrostków filtracyjnych, średnio było ich około 10. Liczba kolców na lewej kości przedpokrywowej wynosiła średnio nieco ponad 10. W kręgosłupie stwierdzono od 33 do 37 kręgów, średnio 35.

Zmienność analizowanych cech przeliczalnych u osobników obu badanych płci nie była wysoka (tab. 1). Wartość współczynnika zmienności mieściła się w granicach od 2 do nieco ponad 9%. Jego najwyższe wartości wystąpiły jedynie w liczbie kolców na kości przedpokrywowej.

Samce i samice osiągały zbliżone zakresy i średnie wartości badanych cech przeliczalnych (tab. 1). Jedynie w liczbie wyrostków filtracyjnych odnotowano statystycznie istotne różnice między osobnikami obu badanych płci. Samice miały nieco wyższą średnią liczbę wyrostków filtracyjnych w porównaniu z samcami, lecz w praktyce różnica ta jest nieuchwytna.

Badane osobniki w porównaniu z jazgarzami z Jeziora Nidzkiego [13] miały średnio więcej o dwa kolce na kości przedpokrywowej, około jeden wyrostek filtracyjny na pierwszym łuku skrzelowym oraz o ponad jedną łuskę w linii bocznej. W pozostałych cechach przeliczalnych pomiędzy porównywanymi populacjami jazgarza odnotowano duże podobieństwo. Terlecki [13] podaje, że wraz ze wzrostem długości ciała wzrasta liczba wyrostków filtracyjnych i kolców na kości przedpokrywowej. Biorąc pod uwagę powyższe spostrzeżenie oraz fakt, że osobniki z Jeziora Nidzkiego charakteryzowały się mniejszą długością ciała, można sądzić, że w tych cechach również istnieje duże podobieństwo między jazgarzami pochodzącymi z porównywanych jezior.

Wartości zdecydowanej większości analizowanych cech przeliczalnych jazgarzy z Gopla były również zbliżone do wartości osobników tego gatunku pochodzących z Zatoki Newskiej [3], rzek: Niemen [15] i Nadym [8], środkowego biegu rzeki Dniepr [1] oraz jej dorzecza [16]. Największą różnicę odnotowano w liczbie łusek w linii bocznej. Badane osobniki posiadały średnio o ponad 2 łuski w linii bocznej więcej niż jazgarze ze środkowego biegu rzeki Dniepr [1].

W cechach mierzalnych wyrażonych w procentach długości ciała współczynnik zmienności najczęściej mieścił się w przedziale od 5 do 10% (tab. 2). Jego najwyższą wartość, nieco powyżej 10%, odnotowano w najniższej wysokości ciała u samców. Natomiast najniższą zmienność stwierdzono w długości całkowitej; wartość współczynnika zmienności dla samic i samców wynosiła odpowiednio 1,49 i 1,61%.

Porównując średnie wartości analizowanych cech mierzalnych między osobnikami obu płci, statystycznie istotne różnice odnotowano w czterech z nich (tab. 2). Samice w porównaniu z samcami miały większą maksymalną i minimalną wysokość ciała, wyższą głowę, lecz krótsze płetwy piersiowe. Różnice maksymalnej wysokości ciała były najprawdopodobniej wynikiem większego wypełnienia jamy brzusznej gonadami u samic.

Tabela 2. Cechy mierzalne jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.) z jeziora Gopło
 Table 2. Measurable traits of ruffe (*Gymnocephalus cernuus* L.) from Lake Gopło

| Cecha Trait | Płeć Sex | n | Zakres Range | Średnia Mean | Odchylenie standardowe Standard deviation | Współczynnik zmienności Variability coefficient |
|---------------------------------------|-------------|-----|-----------------|-----------------|--|--|
| w % długości ciała – in % body length | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Longitudo totalis | ♀ | 111 | 116,22 - 125,99 | 121,83 | 1,82 | 1,49 |
| | ♂ | 91 | 116,81 - 126,12 | 122,21 | 1,97 | 1,61 |
| Distantia praedorsalis | ♀ | 111 | 31,11 - 39,90 | 35,97 | 1,87 | 5,20 |
| | ♂ | 91 | 30,43 - 38,61 | 35,95 | 1,85 | 5,15 |
| Distantia postdorsalis | ♀ | 111 | 16,98 - 20,55 | 18,96 | 1,26 | 6,65 |
| | ♂ | 91 | 17,32 - 21,42 | 19,15 | 1,31 | 6,84 |
| Altitudo corporis maxima | ♀ | 111 | 24,49 - 31,73 | 28,57 * | 1,79 | 6,26 |
| | ♂ | 91 | 24,37 - 30,15 | 27,04 | 1,35 | 4,99 |
| Altitudo corporis minima | ♀ | 111 | 6,12 - 9,52 | 7,91 * | 0,72 | 9,10 |
| | ♂ | 91 | 5,94 - 9,43 | 7,60 | 0,81 | 10,66 |
| Longitudo pedunculi caudalis | ♀ | 111 | 19,56 - 26,12 | 23,29 | 1,79 | 7,69 |
| | ♂ | 91 | 20,43 - 26,09 | 23,28 | 1,78 | 7,65 |
| Altitudo D | ♀ | 111 | 14,41 - 23,33 | 18,91 | 1,88 | 9,94 |
| | ♂ | 91 | 15,05 - 24,35 | 19,00 | 1,75 | 9,21 |

cd. tabeli 2 – Table 2 continued

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------|---|-----|---------------|-------|------|------|
| Longitudo basis D | ♀ | 111 | 46,39 - 57,02 | 52,64 | 2,58 | 4,90 |
| | ♂ | 91 | 46,12 - 57,14 | 52,09 | 2,74 | 5,26 |
| Altitudo A | ♀ | 111 | 13,01 - 19,65 | 15,12 | 1,44 | 9,52 |
| | ♂ | 91 | 13,49 - 19,09 | 14,89 | 1,34 | 9,00 |
| Longitudo basis A | ♀ | 111 | 10,00 - 14,41 | 11,12 | 0,95 | 8,54 |
| | ♂ | 91 | 10,11 - 14,12 | 11,37 | 1,06 | 9,32 |
| Longitudo P | ♀ | 111 | 17,17 - 23,96 | 20,64 | 1,58 | 7,66 |
| | ♂ | 91 | 16,30 - 23,64 | 21,08 | 1,51 | 7,16 |
| Longitudo V | ♀ | 111 | 17,17 - 23,91 | 20,38 | 1,47 | 7,21 |
| | ♂ | 91 | 18,08 - 22,86 | 20,43 | 1,27 | 6,22 |
| Distantia V – A | ♀ | 111 | 30,30 - 39,99 | 35,78 | 2,19 | 6,12 |
| | ♂ | 91 | 30,58 - 39,96 | 35,72 | 2,36 | 6,61 |
| Longitudo capitis lateralis | ♀ | 111 | 27,36 - 34,65 | 30,77 | 1,35 | 4,39 |
| | ♂ | 91 | 27,10 - 34,21 | 30,85 | 1,32 | 4,28 |
| Spatium praeorbitale | ♀ | 111 | 7,55 - 12,71 | 9,14 | 0,73 | 7,99 |
| | ♂ | 91 | 7,48 - 10,31 | 9,16 | 0,72 | 7,86 |
| Diameter oculi | ♀ | 111 | 7,00 - 8,91 | 7,76 | 0,44 | 5,67 |
| | ♂ | 91 | 7,07 - 8,79 | 7,72 | 0,39 | 5,05 |

cd. tabeli 2 – Table 2 continued

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------|---|-----|---------------|---------|------|------|
| Spatium postorbitale | ♀ | 111 | 11,96 - 16,98 | 13,97 | 1,00 | 7,16 |
| | ♂ | 91 | 11,70 - 16,67 | 14,01 | 1,01 | 7,21 |
| Altitudo capitis | ♀ | 111 | 16,16 - 23,76 | 19,65 * | 1,67 | 8,50 |
| | ♂ | 91 | 15,05 - 22,81 | 18,95 | 1,57 | 8,28 |
| Latitudo frontis | ♀ | 111 | 5,74 - 7,01 | 6,37 | 0,41 | 6,44 |
| | ♂ | 91 | 5,19 - 7,19 | 6,27 | 0,48 | 7,66 |

*różnica statystycznie istotna – significant difference

Porównanie cech mierzalnych badanych osobników z jazgarzami z Jeziora Nidzkiego [13] wskazuje na duże podobieństwo zdecydowanej większości proporcji ich ciała. W stosunku do wymienionej populacji badane osobniki wyróżniały się większą maksymalną wysokością ciała, większym rozstawem pomiędzy płetwami V-A, natomiast ulegały im wysokości płetwy A i minimalną wysokością ciała. Proporcjami budowy ciała jazgarze z Gopła najbardziej różniły się od formy wysokogrzebietowej jazgarzy zasiedlających środkowy bieg rzeki Dniepr [1]. Badane osobniki w porównaniu z wyżej wymienioną formą jazgarzy miały mniejszą wysokość maksymalną ciała i węższe podstawy płetw nieparzystych D i A, natomiast posiadały zdecydowanie większą odległość za płetwą D i dłuższy trzon ogonowy.

Porównując jazgarze z Gopła z jazgarzami zasiedlającymi rzeki: Nadym [8], Niemen [15], dorzecze rzeki Dniepr [16] i Zatokę Newską [3] znaczne różnice odnotowano tylko w nielicznych cechach. Badane osobniki posiadały większą wysokość maksymalną ciała i większą wysokość płetwy A niż jazgarze z Zatoki Newskiej, lecz osiągały mniejszą wysokość płetwy A od jazgarzy zasiedlających rzeki Nadym i Niemen.

Rozpatrując budowę ciała badanych jazgarzy można stwierdzić, że zarówno wśród cech przeliczalnych, jak i mierzalnych trudno jest wskazać taką, która by na tle innych populacji zdecydowanie wyróżniała populację jazgarza z jeziora Gopło. Ogólnie można przyjąć, że badane jazgarze pod względem budowy odpowiadały typowej formie podawanej dla tego gatunku.

5. WNIOSKI

1. Samice i samce jazgarza osiągały bardzo zbliżone wartości cech przeliczalnych.
2. W kilku cechach mierzalnych odnotowano statystycznie istotne różnice między wartościami średnimi samic i samców jazgarza, lecz są zbyt mało wyraźne, by różnić płeć.
3. Jazgarze z jeziora Gopło zasadniczo nie wyróżniały się kształtem ciała i cechami przeliczalnymi od osobników pochodzących z większości porównywanych środowisk wodnych.

LITERATURA

- [1] Aleksandrova A.J., 1974. Morfoékologičeskaja charakteristika erša *Acerina cernua* (L.) srednevo tečenija Dnepra. Vopr. Ichtiol. 14, 1(84), 65-72.
- [2] Adamska A., Bronisz D., 1972. Zooplankton of the Bay Part of Gopło Lake. Zesz. Nauk. UMK Toruń, Nauki Mat. Przyr. 28(7), 39-35.
- [3] El-Ani B.G., 1972. Morfologičeskaja charakteristika okunevych ryb Nevskoj Guby Finskogo Zaliva. Izvestija 82, 93-110.
- [4] Giziński A., Kadulski S., 1972. The horizontal differentiation of the bottom fauna in the Lake Gopło. Limnological Papers 7, 57-76.
- [5] Giziński A., Toczek-Boruchowa E., 1972. Bottom fauna of the bay part of Lake Gopło. Limnological Papers 7, 77-93.
- [6] Goszczyński J., Jutrowska E., 1996. Stan czystości wód jeziora Gopło. WIOŚ Bydgoszcz, 15-54.

- [7] Jutrowska E., 2003. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w roku 2002. Biblioteka Monitoringu Środowiska WIOŚ Bydgoszcz, 117.
- [8] Kolomin J.M., 1977. Erš *Acerina cernua* (L.) r. Nadym. Vopr. Ichtiol. 17, 3(104), 395-399.
- [9] Książka gospodarcza jeziora Gopło, 2001-2005. Zarybienia i odłowy. Gospodarstwo Rybackie „Gopło”, Kruszwica.
- [10] Parker R.E., 1978. Wprowadzenie do statystyki dla biologów. PWN Warszawa.
- [11] Pravdin I.F., 1966. Rukovodstvo po izučeniju ryb. Izdatielstvo Piščewaja promyšlennost Moskva.
- [12] Rembiszewski J.M., Rolik H., 1975. Katalog Fauny Polski. Cz. 38. Krągłouste i ryby. PWN Warszawa.
- [13] Terlecki J., 1983. Charakterystyka cech merystycznych i biometrycznych jazgarza (*Gymnocephalus cernuus* L.) z Jeziora Nidzkiego. Roczn. Nauk Roln. H 100(1), 179-195.
- [14] Tondryk T., 2001. Operat rybacki jeziora Gopło. Polskie Towarzystwo Rybackie Poznań.
- [15] Žukov P.I., 1958. Ryby bassejna Nemana. Izd. AN BSSR Minsk.
- [16] Žukov P.I., 1965. Ryby Belorussii. Izd. Nauka i Technika Minsk.

CALCULABLE AND MEASURABLE TRAITS OF RUFFE (*Gymnocephalus cernuus* L.) FROM LAKE GOPŁO

Summary

The research material which included 202 ruffe individuals, including 111 females and 91 males, was caught from Lake Gopło at the beginning of April 2005. For each individual 20 linear measurements were taken. Then the measurable traits were expressed as a body length percentage. The analysis included 7 calculable traits for which the individuals of both sexes recorded similar values. The values of calculable traits in male and female ruffe were very similar. Four measurable traits recorded significant differences between mean values in females and males however they are not clear enough to differentiate the gender in practice. Measurable and calculable traits of Lake Gopło ruffe basically did not differ, as compared with the individuals of that species which occur in most of the water habitats compared.

Key words: ruffe, calculable traits, measurable traits, Lake Gopło