

MAREK GUZIK*

Adaptacja rozrodu kumaka nizinnego
(*Bombina bombina* L.)
do różnych warunków środowiskowych

S t r e s z c z e n i e

Prowadząc obserwacje miejsc godowania kumaka nizinnego stwierdzono, że miejsca te nie są przypadkowe, lecz muszą spełniać pewne określone warunki. Przebadano wpływ temperatury wody i powietrza oraz nasłonecznienia na wybór miejsca godów i ustalono, iż oba te czynniki wywierają wpływ na ten wybór, choć nie są one czynnikami decydującymi. Ponadto stwierdzono, iż z tych dwóch czynników nasłonecznienie wywiera większy wpływ niż temperatura.

Wstęp

Przebieg pory godowej płazów, w tym kumaków, wydaje się dość dokładnie znany. Dane dotyczą głównie terminów poszczególnych faz pory godowej (Berger 1975, Młynarski 1976, Kowalewski 1978, Juszczyk 1987), rzadziej czynników na nią wpływających. Najpełniejsze dane przedstawili Kowalewski (1978) i Juszczyk (1987), wskazując na decydujący wpływ na porę godową kumaka nizinnego opadów atmosferycznych, oraz temperatury w początkowej fazie godów. Wyżej wymienieni autorzy podali temperatury wody w miejscu złożenia jaj. Madej

* Zakład Zoologii Instytutu Biologii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie.

(1973) sugeruje wpływ innych czynników, w tym zanieczyszczeń, na wybór miejsca godów, zaś Juszczyk (1987) wskazuje na wpływ bodźców wzrokowych i zapachowych na miejsce i przebieg godów. Znany jest fakt, iż stanowiska kumaka nizinnego mają charakter wyspowy i są niejednokrotnie oddalone od siebie o kilka kilometrów, jak również fakt występowania kumaków tylko w niektórych zbiornikach lub nawet w określonym miejscu w zbiorniku wodnym (Madej 1973). Sugeruje to, iż kumaki wybierają miejsce swojego pobytu, zasiedlając ściśle określone mikrośrodowiska.

Dlatego też celem badań było określenie tych czynników, które decydują o wyborze miejsca godów tego gatunku. Stwierdzenie tego wydaje się zasadne z punktu widzenia ochrony tego gatunku, gdyż jego populacja wykazuje tendencję spadkową, a jest to spowodowane różnego rodzaju przekształceniami środowiska (Głowaciński i inni 1980).

Metodyka badań

W badaniach, potraktowanych jako badania wstępne, starano się określić w jakim stopniu na wybór miejsca godów wpływa temperatura wody i powietrza oraz nasłonecznienie.

W tym celu wybrano kilka zbiorników wodnych, w których kumaki odbywały gody, a następnie prowadzono tam systematyczne obserwacje. Badano dokładnie temperaturę wody i powietrza w miejscu przebywania i odbywania godów przez kumaki. Jeżeli w badanym terenie były inne zbiorniki wodne, w których kumaki nie godowały, prowadzono tam również pomiary temperatury, aby stwierdzić czy są istotne różnice mogące mieć wpływ na wybór miejsca godów. Podobnie postępowano w przypadku większych zbiorników wodnych, z tym że pomiaru temperatury dokonywano w miejscach, gdzie kumaki nie przebywały. W tym przypadku wybierano miejsca o podobnym charakterze jak miejsce godowa-

nia. Ponadto w miejscu godowania mierzono głębokość wody oraz określano stopień nasłonecznienia.

Zasadnicze obserwacje prowadzono w zbiornikach wodnych w okolicy Krakowa. Podobne obserwacje prowadzono również sporadycznie w innych zbiornikach poza Krakowem.

Wyniki

Pojawienie się kumaków w badanym terenie nastąpiło w II dek. kwietnia. Pierwsze kumaki zaobserwowano 11 kwietnia. Temperatura powietrza wynosiła 11°C , temperatura wody przy powierzchni $15\text{--}16^{\circ}\text{C}$, przy dnie (głębokość 20–40 cm) $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$. W następnych zbiornikach kumaki pojawiły się 13 kwietnia. Temperatura powietrza wynosiła 15°C , temperatura wody przy powierzchni $11\text{--}13^{\circ}\text{C}$, przy dnie (głębokość 30–50 cm) $7\text{--}11^{\circ}\text{C}$. Ostatnim terminem pojawienia się kumaków był 15 kwietnia. Temperatura powietrza wynosiła 12°C , temperatura wody przy powierzchni $9\text{--}10^{\circ}\text{C}$, przy dnie zbiornika (30 cm głębokości) $7\text{--}10^{\circ}\text{C}$. W następnych dniach do zbiorników wchodziły następne kumaki, jednak nie stwierdzono ich w innych stawach. Wchodziły do tych stawów, w których już wcześniej były kumaki. W badanych zbiornikach kumaki przebywały na powierzchni wody w pobliżu brzegu, gdzie głębokość wody wynosiła do ok. 50 cm. W miejscach tych, dobrze nasłonecznionych przebywała większość osobników. Nieliczne z nich przebywały też w innych miejscach, w tym zacienionych, gdzie temperatura wody przy powierzchni była o $2\text{--}5^{\circ}\text{C}$ niższa, a także w miejscach o głębokości do 1,5 m, gdzie temperatura wody przy powierzchni i przy dnie była niższa o $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ niż w miejscach płytkich i nasłonecznionych. Nawet z pobieżnych obserwacji wynikało, że kumaki preferują miejsca najcieplejsze i nasłonecznione. Interesujące i charakterystyczne było to, iż kumaki preferowały też pewne zbiorniki wodne. Mimo iż w pobliżu znajdowały się inne stawy o identycznych lub bar-

dzo zbliżonych warunkach, brak w nich było kumaków lub spotkać tam można było tylko pojedyncze osobniki. Sytuacja taka wystąpiła najwyraźniej w stawach Rybackiej Stacji Doświadczalnej w Mydlnikach.

W III dek. kwietnia temperatura wody i powietrza podwyższyła się, zaś kumaki intensywnie zerowały i wydawały głosy godowe. Wyraźnie też wzrasta liczba osobników w stawach. W sposób wyraźny zaznacza się preferencja miejsc płytkich, ciepłych i nasłonecznionych. Kumaki koncentrują się głównie przy nasłonecznionym brzegu, choć nie na całej jego długości, mimo że warunki temperaturowe są właściwie we wszystkich tych miejscach bardzo zbliżone. Dużą rolę odgrywają przy tym również warunki pokarmowe, gdyż w miejscach nasłonecznionych ilość pokarmu jest wyraźnie większa. Kumaki często opuszczają wodę i na krótko wychodzą na brzeg w celu zdobycia pokarmu. W dalszym ciągu w niektórych zbiornikach brak kumaków choć przebywają tam traszki, ropuchy i żaby. Pierwsze łączenie się w pary "in amplexus" nastąpiło 24 kwietnia przy temperaturze wody 17°C i powietrza 19°C.

Składanie skrzeku rozpoczęło się w maju i pierwsze pakiety jaj zaobserwowano 3 i 4 maja przy temperaturze wody 16°C i powietrza 12°C. Skrzek został złożony na głębokości 25 cm w miejscu nasłonecznionym z dużą ilością roślin wodnych. W następnych dniach obserwowano dalsze składanie skrzeku. W stosunku do zajmowanego areалу, obszar składania jaj został wyraźnie zawężony. Na obecnym etapie badań trudno ustalić co zdecydowało o wyborze miejsca złożenia jaj. Miejsca te ani pod względem temperatury, ani nasłonecznienia nie różniły się od podobnych w innym miejscu zbiornika, ani od miejsc w innych sąsiednich zbiornikach. Być może odgrywa tu rolę natlenienie wody lub inne jej właściwości fizykochemiczne, w tym różnego rodzaju zanieczyszczenia.

Omówienie wyników

Według zgodnych opinii herpetologów pora godowa kumaka nizinnego zależy od temperatury i opadów deszczu. Uzyskane w trakcie obserwacji wyniki w zasadzie potwierdzają te opinie. Kowalewski (1978) i Juszczak (1987) na podstawie wieloletnich obserwacji określili dokładne temperatury progowe poszczególnych faz życia kumaka nizinnego, w tym i pory godowej. Prezentowane powyżej wyniki badań temperatury w miejscach odbywania godów przez ten gatunek mieszczą się w granicach podanych przez wyżej wymienionych autorów. O ile jednak temperatura wpływa na moment rozpoczęcia pory godowej, to jednak nie jest czynnikiem decydującym przy wyborze miejsca godowania. W trakcie obserwacji stwierdzono, że w innych okolicach zbiornika wodnego jak również w sąsiednich zbiornikach warunki temperaturowe były prawie identyczne, jednak w miejscach tych do składowania jaj nie dochodziło. Pewien wpływ na miejsce godów ma niewątpliwie nasłonecznienie. Praktycznie nie stwierdzono skrzeku w miejscach zacienionych, choć temperatura wody mieściła się w granicach optymalnych temperatur dla rozwoju jaj.

Odbywanie godów w miejscach nasłonecznionych ma różnorakie znaczenie. Jak stwierdzono, w tych miejscach temperatura wody jest wyższa, ponadto ciemny pigment jaj intensywnie pochłania promieniowanie cieplne (Berger 1975). Z drugiej strony w miejscach tych łatwiej o zdobycie pokarmu, a jak stwierdzono stopień odżywienia organizmu ma bardzo istotny wpływ tak na rozwój i dojrzewanie jajników (Jørgensen, Hede, Larsen 1978, Kazuko 1979, Jørgensen 1982, Pierantoni i inni 1983), jak i jąder (Guha i inni 1980). Ma to szczególne znaczenie w przypadku badanego gatunku, gdyż jak wiadomo, oocyty w jajnikach kumaka dojrzewają sukcesywnie (Guzik, Juszczak 1989) i przez okres całej pory godowej muszą bardzo intensywnie żerować.

Ponadto temperatura i światło mają istotny, stymulujący wpływ na układ hormonalny, który kontroluje tak cykl oogenezy (Jørgensen, Larsen, Lofts 1979, Jørgensen 1982), jak i spermatogenezy (Rastogi 1976, Rastogi i inni 1976, 1978, Toyoshima, Iwasawa 1984, Delgado i inni 1989).

Konkludując, należy stwierdzić, że jakkolwiek oba czynniki: temperatura i nasłonecznienie mają bardzo istotny wpływ na organizm kumaka i przebieg jego pory godowej, to jednak nie są czynnikami decydującymi o wyborze miejsca godów, choć nasłonecznienie wydaje się mieć większy wpływ na ten wybór.

Literatura

- Berger L., 1975. Fauna słodkowodna Polski, z. 4, Gady i płazy (*Reptilia et Amphibia*) PWN, Warszawa-Poznań, 1-109.
- Delgado M.J., Gutiérrez P., Alonso-Bedate M., 1989. Seasonal Cycles in Testicular Activity in the Frog, *Rana perezi*. Gen. Comp. Endocrinol. 73, 1-11.
- Głowaciński Z., Bieniek M., Dyduch A., Gertychowa R., Jakubiec Z., Kosior A., Zemanek M., 1980. Stan fauny kręgowców i wybranych bezkręgowców Polski - Wykaz gatunków, ich występowanie, zagrożenie i status ochronny. PWN. Warszawa-Kraków, 1-163.
- Guha K., Jørgensen C.B., Larsen L.O. 1980 Relationship between nutritional state and testes function, together with observations on patterns of feeding, in the toad, *Bufo bufo bufo*. J. Zool., Lond. 192, 147-155.
- Guzik M., Juszczak W., 1989. Changes in weight of the ovaries and oviducts in the female fire-bellied toad *Bombina orientalis* (L.) in the annual cycle. Acta Biol. Crac. Ser. Zool. XXXI, 29-38.

- Jørgensen C.B., 1982. Factors controlling the ovarian cycle in a temperate zone anuran the toad *Bufo bufo*: foot uptake, nutritional state, and gonadotropin. *J. Exp. Zool.* 3, 437-443.
- Jørgensen C.B., Hede K.E., Larsen L.O., 1978. Environmental control of annual ovarian cycle in the toad *Bufo bufo*: Role of Temperature. In "Environmental Endocrinology". (I. Assenmacher, D.S. Farner, eds.). Springer-Verlag, Berlin, 28-36.
- Jørgensen C.B., Larsen L.O., Lofts B., 1979. Annual Cycles of Fat Bodies and Gonads in the Toad *Bufo bufo* (L.), Compared with Cycles in other Temperate Zone Anurans. *Biol. Skr.* 22(5), 1-37.
- Juszczyk W., 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa, Wyd. 2, cz. 1, 2. 1-348.
- Kazuko M., 1979. Seasonal Cycles in Organ Weights and Lipid Levels of the Frog *Rana nigromaculata*. *Annot. Zool. Jap.* 1, 18-27.
- Kowalewski L., 1978. Badania nad rocznym cyklem płazów na obszarze Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *WSP, Częstochowa*, 1-134.
- Madej Z., 1973. Ekologia europejskich kumaków, (*Bombina Oken*, 1816). *Przeł. Zool.* 17(2), 200-204.
- Młynarski M., 1976. Nasze płazy. *WSiP. Warszawa*, 1-271.
- Pierantoni R., Varriale B., Simeoli C., Di Matteo L., Rastogi R.K., Chieffi G., 1983. Fat body and autumn recrudescence of the ovary in *Rana esculenta*. *Comp. Biochem. and Physiol.* 1, 31-35.
- Rastogi R.K., 1976. Seasonal cycle in anuran (*Amphibia*) testis: the endocrine and environmental controls. *Boll. Zool.*, 43, 151-172.
- Rastogi R.K., Iela L., Saxena P.K., Chieffi G., 1976. The Control of Spermatogenesis in the Green Frog, *Rana esculenta*. *J. Exp. Zool.* 196, 151-166.
- Rastogi R.K., Iela L., Delrio G., Di Meglio., Russo A., Chieffi G., 1978. Environmental Influence on Testicular Activity in the Green Frog, *Rana esculenta*. *J. Exp. Zool.* 206, 49-64.

Toyoshima S., Iwasawa H., 1984. Changes in the Effects of Light-cycles on Spermatogenetic Activity by Temperature in Autumn Frogs of *Hyla japonica*. Sci. Rep. Niigata Univ., Ser. D (Biology), 21, 9-13.

Marek Guzik

THE ADAPTATION OF REPRODUCTION IN THE FIRE-BELLIED
TOAD *BOMBINA BOMBINA* L.
TO DIFFERENT HABITAT CONDITIONS

S u m m a r y

The observations of the fire-bellied toad mating places have shown that they are not chosen accidentally but they must satisfy certain conditions. The author examined the effect of air and water temperatures as well as that of insolation on the choice of mating places. He has found that the analysed factors influence this choice though they are not decisive ones. Of these two factors, insolation has a stronger effect than temperature.

Марек Гузик

АДАПТАЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ЖЕРЛЯНКИ *BOMBINA BOMBINA* L.
К РОЗЛИЧНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

Р е з ю м е

Наблюдая места брачного периода *Bombina bombina* L. было отмечено что эти места не случайны. Они должны исполнять неко-

торые определенные условия. Были изучены: влияние температуры воды и воздуха, а также инсоляции на место годования кроме того было определено, что эти факторы имеют влияние на этот выбор, хотя не являются решающими факторами. Кроме того было отмечено, что из этих факторов инсоляция оказывает более сильное влияние чем температура.