

Marek Guzik

Morfologia układu rozrodczego oraz liczba produkowanych jaj przez kumaka nizinnego *Bombina bombina* (L.)

STRESZCZENIE

U dojrzałych płciowo samic i samców kumaka nizinnego złowionych w miejscowości Węgrzce Wielkie przebadano ciężar jajników, jajowodów i jąder. Określono liczbę produkowanych oocytów, liczbę oocytów przypadających na 1 g ciała samicy oraz ciężar 10 jaj.

Najwyższy względny ciężar jajników wynosi 20,68%, jajowodów 6,29% oraz jąder 0,34%. Jajniki samic zawierają średnio po 631 oocytów, zaś na 1 g ciała samicy przypada 106 oocytów. Średni ciężar 10 jaj wynosi od 0,0336 do 0,0490 g.

Stwierdzono, że samica w ciągu pory godowej może złożyć od 186 do 1236 jaj, na co wskazuje liczba produkowanych oocytów.

WSTĘP

Przebadano układ rozrodczy u wielu gatunków płazów bezogonowych. Badania dotyczyły głównie zagadnień związanych ze zmianami ciężaru tego narządu zarówno w ciągu cyklu rocznego, jak również w wybranych okresach życia płaza.

Ciężar układu rozrodczego samic w okresie cyklu rocznego przebadano u żaby trawnej, *Rana temporaria* /L./ /Juszczak

1959/, żaby moczarowej, *Rana arvalis* /Nilss/ /Jastrzębaki 1968/, żaby wodnej, *Rana esculenta* /L./ /Juszczak, Zamachowski 1973/ oraz u ropuchy szarej, *Bufo bufo* /L./ /Jørgensen, Larsen, Loft 1979/. Ponadto w okresie pory godowej przebadano ciężar układu rozrodczego u żaby śmieszki, *Rana ridibunda* /Pall./ /Skrzypiec 1964/ i u ropuchy szarej, *Bufo bufo* /L./ /Krawczyk, Zamachowski 1970/.

Zmiany ciężaru jąder w ciągu cyklu rocznego przebadano u samców żaby trawnej, *Rana temporaria* /L./ /Krawczyk 1971/, żaby wodnej, *Rana esculenta* /L./ /Loft 1964, Zyék, Zamachowski 1978/ oraz u ropuchy szarej *Bufo bufo* /L./ /Jørgensen, Larsen, Loft 1979/. U większości gatunków określono również liczbę produkowanych jaj.

Brak natomiast dokładnego morfologicznego opisu układu rozrodczego zarówno samic, jak i samców płazów bezogonowych. Dane te w odniesieniu do kumaka nizinnego wydają się interesujące z uwagi na prymitywne cechy tego gatunku, jego biologię rozrodu oraz stanowisko systematyczne.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono w 1980r. na 171 dojrzałych płciowo kumakach nizinnych *Bombina bombina* /L./ /103 samice, 68 samców/ złowionych w miejscowości Węgrzce Wielkie /50°05 N, 20°08 E, wys. około 200 m n.p.m./. Ponadto do celów porównawczych odłowiono kilkanaście osobników niedojrzałych płciowo.

Długość ciała badanych, dojrzałych płciowo samic, wahała się od 3,3 do 5,4 cm, zaś ciężar ciała od 2,8 do 8,8 g. Długość ciała badanych, dojrzałych płciowo samców, wahała się od 2,8 do 5,3 cm, a ciężar ciała od 1,7 do 9,2 g.

Kumaki, po przewiezieniu do pracowni zabijano przez zniezczenie centralnego układu nerwowego, a następnie ważono z dokładnością do 0,01 g i mierzono z dokładnością do

0,1 cm, dokonując pomiaru po stronie grzbietowej od krawędzi pyska do otworu kloakowego. Następnie wypreparowywano jajniki i jajowody u samic oraz jądra u samców. Wypreparowane narządy, po ich osuszeniu na bibule filtracyjnej z nadmiaru limfy, ważono z dokładnością do 0,0001 g, a następnie utrwalano w 80% alkoholu. W utrwalonych jajnikach samic odłowionych w kwietniu, tj. przed rozpoczęciem godów, liczono oocyty stosując metodę Juezczyka /1974/ ługowania jajników. Ponadto u wybranych samic ważono jaja, w porcjach po 10 sztuk, wydobyte z pseudomacicy.

WYNIKI BADAŃ

Jajniki - ovaria

Jajniki samic kumaka nizinnego *Bombina bombina* mają postać groniastą i są lekko wydłużone. U samic większych/starszych/ są bardziej zwarte i grubsze niż u samic mniejszych /młodszych/ /fot. 1, 2/. W przedniej /dogłowej/ części jajnika są przyrośnięte, w różnym stopniu rozwinięte, ciała tłuszczowe /corpora adiposa/. W jajniku można zauważyć 3 - 4 mniejsze płaty, które po utrwaleniu jajnika łatwo oddzielają się. Cały jajnik jest wypełniony oocytami, znajdującymi się na różnych etapach rozwoju. Różnią się one między sobą wielkością oraz barwą. Oocyty można podzielić na 3 grupy.

1. Oocyty o średnicy 2,0 - 1,6 mm mają wyraźnie zaznaczoną biegunowość, dobrze widoczną tak w jajniku świeżym, jak i utrwalonym /fot. 3/. W oocytach tych proces witellogenezy został już zakończony i są one gotowe do owulacji. Oocyty te dają się łatwo odróżnić makroskopowo, tak w jajniku, jak i po uwolnieniu ich z jajnika metodą ługowania /fot. 3, 4/.

2. Oocyty o średnicy 1,5 - 1,1 mm dobrze widoczne gołym okiem, w których jednak nie można dokładnie wyróżnić biegunów /fot. 3/. Są to oocyty jednobarwne, bladobrazowe, które

jeszcze nie są w pełni wyrośnięte, jednak z uwagi na długość i charakter pory godowej kumaka nizinnego część z nich zapewne zostaje złożona w czasie jej trwania.

3. Oocyty o średnicy poniżej 1,0 mm bezbarwne i przezroczyste, widoczne w więkzości dopiero pod lupą /fot. 3/. Oocyty te mętnieją pod wpływem utrwalania w alkoholu, co częściowo ułatwia ich liczenie. Odnosi się to głównie do oocytów o średnicy większej niż 0,5 mm i tylko takie oocyty są możliwe do liczenia.

Więkzość oocytów tej grupy trudno jest policzyć. W tabeli 1 podano tylko największe z nich. W miarę wzrostu ciężaru i długości ciała samicy rośnie również ciężar jajników, liczba produkowanych oocytów oraz ciężar jaj /tab. 1, 2, wyk. 1/. Najwięcej wyrośniętych i gotowych do złożenia oocytów - tj. 1002 - stwierdzono w jajnikach samicy o długości ciała 5,3 cm i ciężarze ciała 9,0 g. Liczba wyrośniętych oocytów przypadających na 1 g ciała tej samicy wynosiła 111 sztuk. Najwięcej wyrośniętych oocytów przypadających na 1 g ciała - 112 sztuk - stwierdzono u samicy o długości ciała 5,0 cm i ciężarze ciała 6,8 g. W jajnikach tej samicy stwierdzono 763 wyrośnięte oocyty. W początkowym okresie godów jajniki samic zawierają średnio po 465 wyrośniętych oocytów. Na jeden gram ciała samicy przypada średnio 77 oocytów. Po uwzględnieniu w obliczeniach dodatkowo oocytów o wymiarach 1,5 - 1,1 mm, które prawdopodobnie wstępują w czasie pory godowej, średnia liczba oocytów, które mogą być złożone przez jedną samicę wynosi 631 sztuk, zaś na 1 g ciała samicy przypada 106 oocytów. Średni ciężar 10 jaj przbadanych samic wahał się od 0,0336 do 0,0490 g. W okresie pory godowej wygląd jajników samic kumaka nizinnego nie ulega wyraźnym zmianom. Największy średni względny ciężar jajników stwierdzono w pierwszej dekadzie lipca i wynosił on 20,68%.

Jajniki samic niedojrzałych płciowo są płaskie o barwie bladokremowej, po utrwaleniu stają się mlecznobiałe /fot.2/. Pod dużym powiększeniem widoczne są bardzo małe oocyty. Sa-

mice o długości ciała poniżej 4,0 cm tworzą grupę "przejściową", w której spotykano samice zarówno dojrzałe, jak i niedojrzałe płciowo /tab. 3/. We wszystkie samice o długości powyżej 4,0 cm są dojrzałe płciowo.

Jajowody - oviducti

Jajowody kumaka nizinnego są lekko spleśzczone, białe i nieprzeźroczyste. Prawie na całej długości tworzą pętle. Dogłówny odcinek jajowodu jest zakończony lejkiem /infundibulum /, który ma zdecydowanie najmniejszą średnicę. Końcowy odcinek zakończony pseudomacicą /pseudouterus/ ma średnicę największą /fot. 1/. W niej po owulacji gromadzą się jaja. Najwyższy średni względny ciężar jajowodów stwierdzono w drugiej dekadzie kwietnia. Wynosi on 6,29% i jest zdecydowanie mniejszy od ciężaru jajników.

Jajowody samic niedojrzałych płciowo są mlecznobiałe, często przeźroczyste, o jednakowej grubości na całej swej długości. Jajowody takie są pozbawione charakterystycznych dla tego narządu pętli. U osobników większych widać tworzące się pętle w pobliżu pseudomacicy. Jajowody takie są słabo widoczne i trudne do wypreparowania /fot. 2/.

Jadra - testis

Jądra dojrzałego płciowo samca kumaka nizinnego są tworami parzystymi, zwartymi, lekko wydłużonymi. Są one położone na brzusznej stronie nerek, z którymi łączą się licznymi kanalikami wyprowadzającymi plewniki. W części dogłówniej znajdują się - przyrośnięte do jąder, w różnym stopniu rozwinięte - ciała tłuszczowe /corpora adiposa/. Najwyższy względny średni ciężar jąder wynosi 0,34% i występuje w trzeciej dekadzie czerwca.

U badanych osobników jądra miały różną barwę. Występowały jądra zupełnie pozbawione ciemnego barwnika, jądra z

ciemnym jednym końcem, a także z barwnikiem rozmieszczonym na całej powierzchni. W tym ostatnim przypadku jądro ma barwę czarną, często z białym końcem. W wielu przypadkach jądra tego samego samca różnią się między sobą ubarwieniem /ryc. 1/. Jądra czarne mają na powierzchni przylegającej do nerek znacznie jaśniejsze zabarwienie. Żaden z samców nie miał obu jąder białych. Stwierdzono, że zróżnicowanie barwne jąder nie jest związane ani z wielkością, ani z dojrzałością płciową samców.

Jądra samców niedojrzałych płciowo są mniejsze, płaskie i wstęgowate. Łatwo dają się odróżnić od większych i owalnych na przekroju jąder samców dojrzałych płciowo. Jądra kumaków niedojrzałych płciowo również wykazują barwne zróżnicowanie powierzchni. Podobnie jak w przypadku samic, wszystkie samce o długości ciała powyżej 4,0 cm są dojrzałe płciowo /tab. 3/.

DYSKUSJA

U większości przebadanych gatunków płazów bezogonowych - w tym i u kumaka nizinnego - względny ciężar jajników przewyższa 2 - 3 krotnie względny ciężar jajowodów. Wyjątek stanowią żaby "brunatne", gdzie w przypadku *Rana arvalis* różnica ciężarów jajników i jajowodów jest niewielka /Jastrzębski 1968/, a u *Rana temporaria* względny ciężar jajowodów jest wyższy niż względny ciężar jajników /Juszczak 1959/. Jajowody tych gatunków są 2 - 3,5 raza cięższe niż jajowody pozostałych, dotychczas przebadanych płazów. Względny ciężar jajowodów kumaka nizinnego nie różni się od względnych ciężarów jajowodów innych płazów bezogonowych, z wyjątkiem wspomnianych już żab brunatnych. Wyraźnie natomiast różni się ciężar jajników kumaka nizinnego od względnych ciężarów jajników innych płazów /tab.4/. Jajniki kumaka nizinnego stanowią średnio ok. 1/5 ciężaru ciała samicy, podczas gdy u więk-

szości gatunków wartość ta jest znacznie niższa. Zwraca uwagę fakt, że kumak nizinny jest najmniejzym wśród przebadanych płazów oraz - że maksymalny rozwój jajników tego gatunku przypada w czasie trwania pory godowej, a nie - jak u innych gatunków - przed porą godową.

Z porównania względnego ciężaru jąder przebadanych płazów wynika, że u *Bombina bombina*, *Bufo bufo* i *Rana esculenta* ciężary te mają podobną wartość. Wyjątek stanowią samce *Rana temporaria*, u których względny ciężar jąder jest zdecydowanie wyższy niż u pozostałych płazów /tab. 4/. Maksymalny rozwój jąder przypada u kumaka nizinnego w czasie pory godowej, podczas gdy u innych płazów zazwyczaj po jej zakończeniu. Stwierdzono także, że maksymalny rozwój jąder płazów bezogonowych /najwyższy względny ciężar/ przypada na początkowe stadia spermatogenezy /Lofts 1964, Zamachowski, Zyk 1978, Jørgensen, Larsen, Lofts 1979/ a proces ten jest stymulowany dobrym odżywianiem organizmu, a także różnorodnością pokarmu /Guha, Jørgensen, Larsen 1980/.

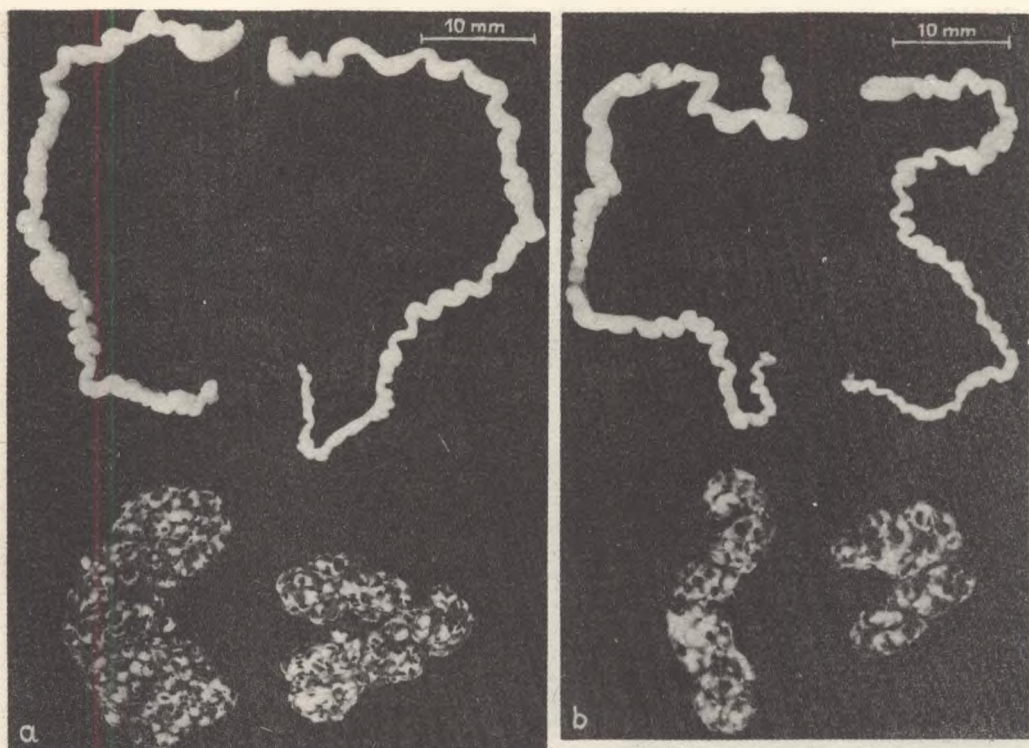
Zaobserwowane zróżnicowanie barwne jąder samców kumaka nizinnego potwierdza dane Madeja /1964/, z tą wazakże różnicą, że nie stwierdzono osobników mających oba jądra białe. Wynika to zapewne z faktu przebadania mniejszej liczby osobników oraz prowadzenia badań w obrębie jednej populacji, podczas gdy wspomniane badania Madeja obejmowały duży obszar, różne populacje i były prowadzone na dużym materiale.

Liczba jaj i oocytów produkowana przez samice kumaka nizinnego podawana szczególnie przez Juezczyka /1974/ jest - według moich danych - zbliżona do średniej liczby jaj składanych przez samice tego gatunku, natomiast maksymalna liczba składanych jaj wynosi prawdopodobnie nieco powyżej 1000 sztuk /tab. 1, 5/. W stosunku do innych gatunków kumaków jest to liczba stosunkowo wysoka, choć należy przypuszczać, że cytowane dane są mało precyzyjne. Szczególnie odnosi się to do kumaka dalekowschodniego *Bombina orientalis*. W porównaniu z innymi gatunkami płazów liczba oocytów produkowanych przez kumaka nizinnego jest niewielka, jednak w przeliczeniu na 1 g ciała samicy jest największa /tab. 5/.

Tabela 1

Liczba oocytów w jajnikach u samic kuraka nizinnego.
Bombina bombina /L./ przed porą godową

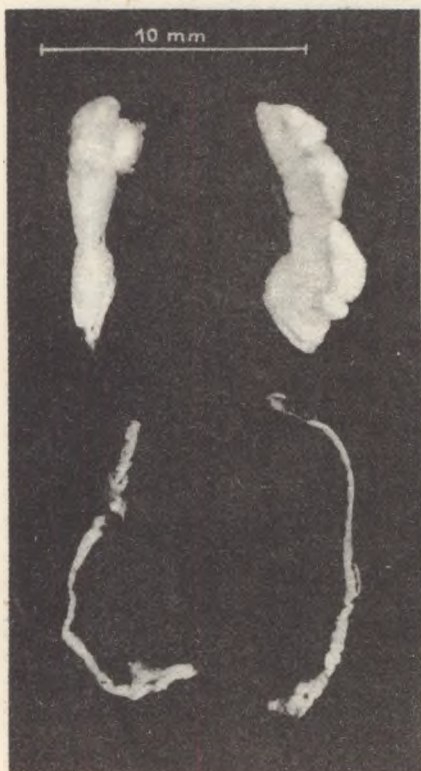
Lp.	Cisło		Jajnik		Liczba oocytów o średnicy			Liczba oocytów o śr. 1,6 -2,0 mm na 1g ciała %	Liczba oocytów o śr. 1,1 -2,0/1g ciała ♀ /6 + 7/
	dł. cm	ciężar g	ciężar g	%	1,6 -2,0 mm.	1,1 -1,5 mm.	do 1,0 mm.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3,3	2,800	0,2289	8,2	122	64	149	44	66
2	3,6	3,0	0,3048	10,2	212	96	210	71	103
3	3,7	3,100	0,3812	12,3	205	106	235	66	100
4	3,7	3,400	0,3536	10,4	106	164	287	61	108
5	3,9	4,100	0,4303	10,5	219	207	296	53	103
6	4,0	3,800	0,6210	16,3	416	98	145	109	135
7	4,0	4,200	0,5878	14,0	307	145	193	73	108
8	4,1	3,600	0,3957	11,0	236	159	306	66	110
9	4,1	4,200	0,5129	12,2	294	122	217	70	99
10	4,1	4,200	0,6267	14,9	341	260	115	81	143
11	4,1	5,300	0,8195	15,5	428	137	197	81	106
12	4,2	4,000	0,5551	13,9	337	101	76	84	110
13	4,2	5,100	0,7764	15,2	444	200	167	87	126
14	4,3	4,800	0,6289	13,1	385	149	204	80	111
15	4,3	5,700	0,7987	14,0	452	176	194	79	110
16	4,4	4,700	0,3767	8,0	176	348	215	37	111
17	4,4	4,800	0,6659	13,9	398	376	254	83	161
18	4,4	5,400	0,5994	11,1	321	93	276	59	77
19	4,5	5,200	0,9192	17,7	538	104	127	103	123
20	4,5	5,900	0,7842	13,3	412	98	309	70	86
21	4,6	6,800	1,1500	16,9	507	111	127	75	91
22	4,7	5,900	1,3936	23,6	647	111	196	110	128
23	4,7	6,100	1,0389	17,0	437	247	316	72	112
24	4,7	6,700	1,0859	16,2	519	64	221	77	87
25	4,7	6,900	1,2207	17,7	531	79	307	77	88
26	4,7	7,00	1,1833	16,9	487	176	219	70	95
27	4,7	7,200	1,3488	18,7	617	156	174	86	107
28	4,8	5,300	0,8709	16,4	491	100	145	92	112
29	4,8	5,600	0,9444	16,9	504	165	112	90	119
30	4,8	5,800	1,0754	18,5	535	116	192	92	112
31	4,8	5,900	0,8072	13,7	383	144	156	65	89
32	4,8	6,300	1,0116	16,1	407	199	208	65	96
33	4,8	6,400	1,0200	15,9	457	247	302	71	110
34	4,8	6,400	1,0767	16,8	494	180	101	77	105
35	4,9	6,400	0,7317	11,4	321	307	197	50	98
36	4,9	7,300	1,1627	15,9	547	39	198	75	80
37	5,0	5,300	0,8643	16,3	416	161	182	78	109
38	5,0	6,500	1,2442	19,1	593	120	117	91	110
39	5,0	6,800	1,4333	21,1	763	171	195	112	137
40	5,1	6,200	1,2802	20,6	556	127	171	90	110
41	5,1	6,900	1,3311	19,3	587	201	177	85	114
42	5,1	8,300	1,6394	19,8	758	287	237	91	126
43	5,2	6,800	0,8818	13,0	415	132	257	61	82
44	5,2	7,400	0,7797	10,9	422	105	257	57	71
45	5,3	6,800	0,6194	9,1	346	94	218	51	66
46	5,3	7,400	1,2940	17,5	543	154	201	73	94
47	5,3	7,700	1,1146	14,5	521	182	173	68	91
48	5,3	8,100	0,8533	10,5	297	311	235	37	75
49	5,3	9,000	1,9658	21,8	1032	234	301	111	137
50	5,3	9,700	1,6696	17,2	789	194	333	81	101
51	5,4	6,300	1,3762	21,8	683	183	144	108	137
52	5,4	8,400	1,9726	22,3	887	245	231	105	135
53	5,6	9,00	1,6887	18,8	736	257	337	82	110



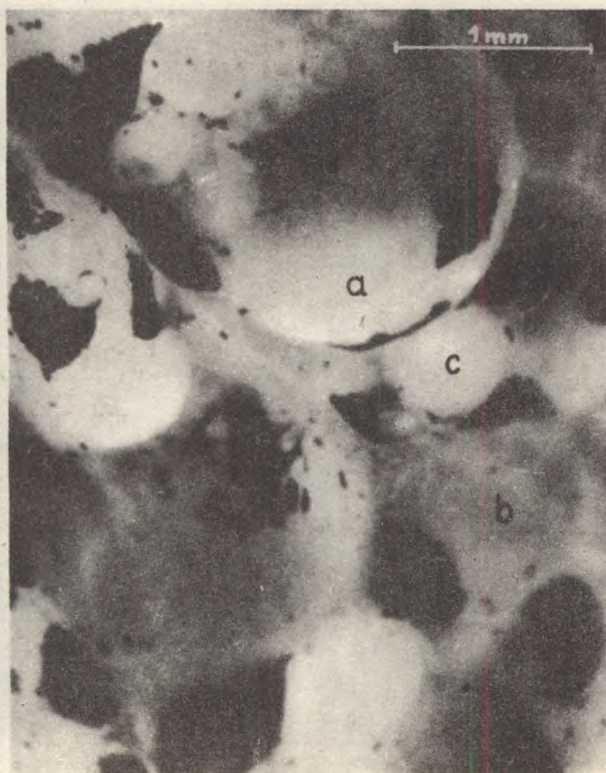
F o t. 1. Jajniki i jajowody dojrzałych płciowo samic kumaka nizinnego *Bombina bombina* /L./ przed rozpoczęciem pory godowej /pow. 2x/

a/ samica o długości ciała 5.0 cm

b/ samica o długości ciała 4.2 cm

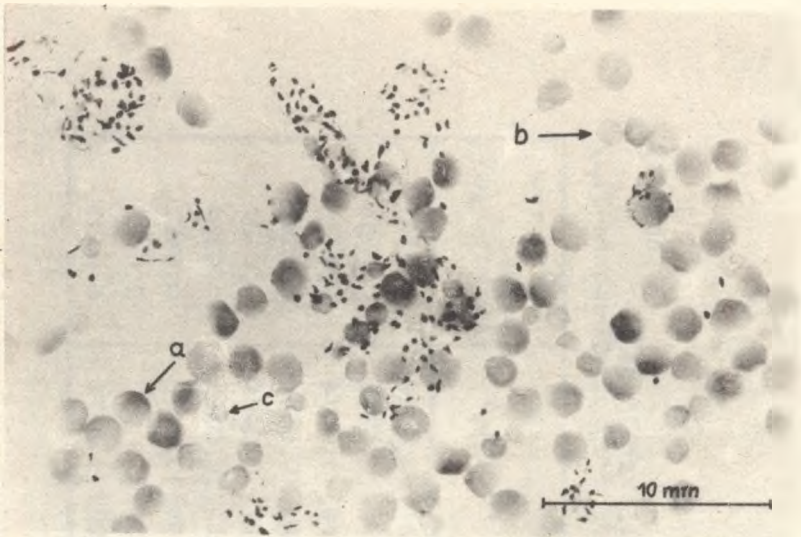


F o t. 2. Jajniki i jajowody niedojrzałej płciowo samicy kumaka nizinnego *Bombina bombina* /L./ o długości ciała 3,5 cm /pow. 4x/

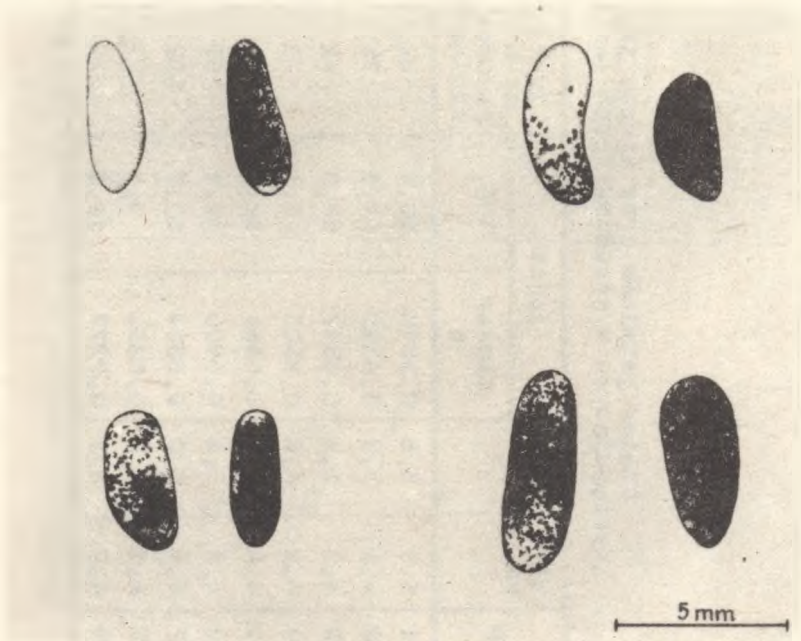


F o t. 3. Fragment jajnika dojrzałej płciowo samicy kumaka nizinnego *Bombina bombina* /L./ z widocznymi oocytami /pow. 30 x/.

- a/ oocyt o średnicy 1.5 - 2.0 mm
- b/ oocyt o średnicy 1.0 - 1.5 mm
- c/ oocyt o średnicy <1.0 mm



F o t. 4. Oocyty uwolnione metodą ługowania z utrwalonego jajnika dojrzalej płciowo samicy kumaka nizinnego *Bombina bombina* /L./ /pow. 2.5 x/.
Oznaczenia jak w fot. 3



R y c. 1. Zmienność ubarwienia jąder dojrzałych płciowo samców kumaka nizinnego *Bombina bombina* /L./ /pow. 5 x/

Tabela 2
Ciężar jajników oraz liczba jaj i przeciętny ciężar 10 jaj
występujących w pseudomocicach samio kumaka nizinnego Bombina bombina /L./

Lp	dł mm	ciężar	jajnik		Liczba jaj w pseudomocicach	ciężar 10 sztuk jaj g	Przeciętny ciężar 10 szt. jaj g
			ciężar g	%			
1	3,9	3,6	0,3890	10,8	84	0,0336; 0,0334; 0,0386	0,0352
2	4,1	3,8	0,4380	11,5	73	0,0352; 0,0314; 0,0343	0,0336
3	4,1	3,9	0,5817	14,9	42	0,0389; 0,0379; 0,0374	0,0381
4	4,2	4,8	0,6303	13,1	75	0,0363; 0,0310; 0,0352	0,0342
5	4,4	5,2	0,6361	12,2	91	0,0423; 0,0397; 0,0401	0,0407
6	4,4	5,3	0,5900	11,1	69	0,0378; 0,0411; 0,0382	0,0390
7	4,5	5,0	0,5364	10,7	102	0,0397; 0,0453; 0,0432	0,0427
8	4,5	5,3	0,5251	9,9	27	0,0493; 0,0439; -	0,0466
9	4,9	6,3	0,7277	11,6	132	0,0506; 0,0492; 0,0473	0,0490

Tabela 3

Rzeczywisty i względny ciężar jajników, jajowodów i jąder kumaka nizinnego *Bombina bombina* /L./ w zakresie długości ciała, w której występowały niedojrzałe i dojrzałe płciowo osobniki
 x - osobniki niedojrzałe płciowo

Lp.	s a m i c e								s a m c e			
	dł mm	cię- żar g	ciężar jajni- ków g	%	ciężar jajowo- dów g	%	ciężar narz. rozrod. g	%	dł mm	cię- żar g	ciężar jąder g	%
1	3,2	1,9	0,0254	1,3	0,0098	0,5	0,0352	1,9 ^x	2,8	1,5	0,0008	0,05 ^x
2	3,2	2,0	0,0209	1,1	0,0092	0,5	0,0301	1,5 ^x	2,8	1,6	0,0012	0,08 ^x
3	3,3	2,4	0,0979	4,1	0,0507	2,1	0,1486	6,2 ^x	2,8	2,5	0,0034	0,14
4	3,3	2,5	0,0440	1,8	0,0265	1,1	0,0705	2,8 ^x	2,9	1,8	0,0007	0,04 ^x
5	3,3	2,8	0,2289	8,2	0,0681	2,4	0,2970	10,6	2,9	1,8	0,0029	0,16
6	3,4	2,2	0,0458	2,1	0,0106	0,5	0,0106	2,6 ^x	3,0	1,7	0,0012	0,07 ^x
7	3,4	2,7	0,1053	3,9	0,0543	2,0	0,1596	5,9 ^x	3,0	1,7	0,0025	0,15
8	3,5	2,5	0,0806	3,2	0,0222	0,9	0,1028	4,1 ^x	3,0	1,7	0,0036	0,21
9	3,5	2,7	0,0359	1,3	0,0133	0,5	0,0492	1,8 ^x	3,1	2,2	0,0018	0,08 ^x
10	3,5	3,1	0,0364	1,2	0,0247	0,8	0,0611	2,0 ^x	3,1	2,5	0,0017	0,07 ^x
11	3,6	2,5	0,1283	5,1	0,0402	1,6	0,1685	6,7 ^x	3,2	2,1	0,0008	0,04 ^x
12	3,6	3,0	0,3048	10,2	0,1856	6,2	0,4904	16,4	3,2	2,1	0,0039	0,19
13	3,6	3,0	0,1750	5,8	0,0738	2,5	0,2488	8,3	3,3	2,1	0,0029	0,14
14	3,7	3,1	0,3812	12,3	0,1013	3,3	0,4825	15,6	3,4	2,2	0,0011	0,05 ^x
15	3,7	3,4	0,3536	10,4	0,1533	4,5	0,5069	14,9	3,4	2,4	0,0015	0,06 ^x
16	3,7	3,6	0,1294	3,6	0,0399	1,1	0,1693	4,7 ^x	3,4	2,9	0,0058	0,2
17	3,8	3,7	0,3554	9,6	0,1610	4,4	0,5164	14,0 ^x	3,5	2,3	0,0032	0,14
18	3,8	3,3	0,0899	2,7	0,0225	0,7	0,1114	3,4	3,5	3,2	0,0014	0,06 ^x
19	3,8	3,8	0,2784	7,3	0,1281	3,4	0,4065	10,7	3,6	2,3	0,0034	0,15
20	3,8	3,8	0,4170	10,9	0,1281	3,4	0,5451	14,3	3,7	2,9	0,0021	0,07 ^x
21	3,8	4,0	0,3998	10,0	0,1562	3,9	0,5560	13,9	3,7	3,3	0,0036	0,11
22	3,9	3,8	0,0922	2,4	0,0491	1,3	0,1413	3,7 ^x	3,8	3,6	0,0092	0,26
23	3,9	3,8	0,5548	14,6	0,2166	5,7	0,8834	21,0	3,9	3,1	0,0058	0,19
24	3,9	3,8	0,1635	4,3	0,0722	1,9	0,2357	6,2 ^x	3,9	3,2	0,0067	0,21
25	3,9	4,0	0,5735	14,3	0,1816	4,5	0,7551	18,9	3,9	3,6	0,0077	0,21

Tabela 4

Względny ciężar jajników, jajowodów i jąder płazów bezogonowych w stadium maksymalnego rozwoju

Gatunek	względny ciężar %/			Autor
	jajniki	jajowody	jądra	
Rana temporaria	12,3	17,2	-	Juszczuk 1959
	12,5	-	1,6	Krawczyk 1971
Rana arvalis	16,19	13,01	-	Jastrzębski 1967
Bufo bufo	17,48	5,1	-	Krawczyk, Zamachowski 1970
	18-19	5-6	0,5	Jørgensen, Larsen, Loftis 1979
Rana esculenta	-	-	0,27	Loftis 1964
	17,7	7,2	-	Juszczuk, Zamachowski 1972
	-	-	0,31	Zamachowski, Zyśk 1978
Rana ridibunda	14,11	4,67	-	Skrzypiec 1964
Bombina bombina	20,68	6,29	0,34	dane własne

Tabela 5

Liczba produkowanych jaj, ciężar jaj oraz liczba jaj przypadająca na 1 g ciała samca różnych płazów bezogonowych

Gatunek	Liczba produkowanych jaj	Ciężar 10 jaj	Liczba jaj/1g	Autor
Bufo bufo	3145-7867	-	43-80	Krawczyk, Zmachowski 1970
	2765-9746	-	53-81	Juszczuk 1974
Rana lessonae	589-2989	-	35-111	Juszczuk 1974
Rana esculenta	2889-10021	-	53-128	Juszczuk 1974
Rana ridibunda	6039-16156	-	58-84	Juszczuk 1974
Rana temporaria	521-3398	0,0455-0,0846	25-58	Juszczuk 1974
Rana arvalis	720-2797	0,03248-0,05889	47-100	Jastrzębki 1968
Rana chensinensis ^x	300-3800 śr.2640	-	-	Sedalićev, Belimov 1981
Rana cruenta ^x	500-1800	-	-	Belimov, Sedalićev 1977
Bombina orientalis var. silvatica	130-190 śr.162±6	-	-	Korotkova 1978
Bombina orientalis	109±21	-	-	Belova 1972
	64-171	-	-	Lepkov, Severcov 1981
	220	-	-	Korotkov, Korotkova 1981
Bombina variegata	500	-	-	Juszczuk 1974
Bombina bombina ^x	500	-	-	Juszczuk 1974
	122-1002 ^{xx}	0,0336-0,0490	37-112 śr.77	dane własne
	186-1236 ^{xxx}		66-143 śr.106	

- x - liczba oocytów w jajnikach
 xx - liczba oocytów /w jajnikach/ o średnicy 2,0 ± 1,6 mm
 xxx - łączna liczba oocytów /w jajnikach/ o średnicy 2,0 - 1,6 i 1,5 - 1,1

LITERATURA

1. Belimov G. T., Sedališev V. T. 1977. K ekologiji amfibij Centralnoj Jakutii, Ekologija, 6, s. 85 - 88
2. Bełowa V. T. 1972. Rozmnożenije i rozwitje bezchwostnych amfibij w dolinie reki Suputinka /Primorskij kraj/, Zool. Zurn. 51 /9/, s. 1419 - 1422
3. Guha K., Jørgensen C. B., Larsen L. O. 1980. Relationship between nutritional state and testes funktion, together with observations on patterns of feeding, in the toad *Bufo bufo*. J. Zool., Lond. 192, s. 147 - 155
4. Jęstrzębski M. 1968. Morphological changes in the reproductive organs of the female marsh frog /*Rana arvalis* Niles./ in the yearly cycle. Acta. Biol. Crac. Zool., 11, s. 9 - 19.
5. 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/ s. 1 - 37.
6. Juszczyk W. 1959. The Development of the Reproductive Organs of the Female Common Frog /*Rana temporaria* L./ in Yearly Cycle. Ann. UMCS, 14. s. 169 - 231.
7. Juszczyk W. 1974. Płazy i gady krajowe. s. 1 - 722, Warszawa PWN.
8. Juszczyk W., Zamachowski W. 1973. Morphological changes in the reproductive organs of the female edible frog /*Rana esculenta* L./ in the annual cycle. Acta Biol. Crac. Zool. 16, s. 167 - 178.
9. Korotkov J. M., Korotkova E. B. 1981. Ekologija dalniewostočnoj żerljanki /*Bombina orientalis*/. Redk. i izčeżajućije żywotnyje suszy Daln. Vost. SSSR, Władywostok, s. 46 - 51.
10. Korotkova E. B. 1978. K ekologiji dalniewostočnoj żerljanki w primorskom Kraje. Ekologija 4, s. 106 - 107.
11. Krawczyk S. 1971. Changes in the lipid and water content in some organs of the common frog /*Rana temporaria* L./ in the annual cycle. Acta Biol. Crac. Zool. 14, s. 211 - 237.
12. Krawczyk S., Zamachowski W. 1970. Materiały do znajomości pory godowej ropuchy szarej /*Bufo bufo* L./ Roczn. Nauk.-Dyd. WSP w Krakowie, z. 37 Prace zool. s. 44 - 57.
13. Lapkov S. M., Severcov A. S. 1981. Mechanizm sosuśtiestvovanija dwóch widov dalniewostočných Anura. Zool. Zurn. 60 /3/ s. 398 - 409.
14. Lofts B. 1964. Seasonal Changes in the Functional Activity of the Interstitial and spermatogenetic Tissues of the Green Frog, *Rana esculenta*. Gen. Comp. Endocrinol 4, s. 550 - 562.

15. Madej Z. 1964. Studies on the Fire Bellied Toad /*Bombina bombina* /Linnaeus, 1761// and Yellow Bellied Toad /*Bombina variegata* /Linnaeus, 1758// of Upper Silesia and Moravian Gate. Acta Zool. Crac., 9, s. 291 - 334.
16. Sedelišev V. T., Belimov G. T. 1981. Materiały po ekologii dálnievostočnoj laguszki /*Rana chensinensis*/ w jugo-vostočnoj Jakutii. Zool. Žurn. 60 /6/, s. 866-870.
17. Skrzypiec Z. 1964. Development of the reproductive organs of the female frog *Rana ridibunda* Pall, in the breeding season. Acta. Biol. Crac. Zool. 7, s. 47 - 58.
18. Zamachowski W., Zyśk A. 1978. Morphological and histological changes in the testes and nuptial pads of the water frog, *Rana esculenta* L. during the annual cycle. Acta Biol. Crac. Zool. 21, s. 69 - 77.

Marek Guzik

MORPHOLOGY OF THE GENERATIVE SYSTEM AND THE NUMBER OF EGGS PRODUCED BY THE FIRE-BELLIED TOAD *BOMBINA BOMBINA* /L./

SUMMARY

The weight of ovaries, oviducts, and testes was examined in the sexually mature female and male fire-bellied toads captured at Węgrzce Wielkie. There was determined the number of the oocytes produced, that of the oocytes per 1 g of the female body weight as well as the weight of 10 eggs.

The greatest relative weight of the ovaries was 20,68%, that of the oviducts - 6,29%, and that of the testes - 0,34%. The female ovaries contained, each of them, 631 oocytes on the average, and the number of oocytes per 1 g of the female body was 106. The mean weight of 10 eggs varied from 0,0336 to 0,0490 g.

It has been found that during the breeding period, one female may lay from 186 to 1236 eggs, which is evidenced by the number of the oocytes produced.