

## Histologiczna budowa skóry strony grzbietowej ropuchy szarej *Bufo bufo* (L.) w wybranych okresach jej cyklu rocznego

### WSTĘP

Badania nad skórą płazów są dość liczne i dotyczą różnych zagadnień. I tak Terentiew (1950) podaje, że skóra jest głównym narządem płaza, przez który z otoczenia dostaje się woda do organizmu. Korelację między zawartością lipidów w skórze i jej przepuszczalnością u trzech gatunków płazów amerykańskich stwierdzili Schmid i Barden (1965). Poziom lipidów i wody w skórze żaby trawnej i żaby wodnej w cyklu rocznym przebadał Krawczyk (1971, 1974), zaś Zamachowski (1977) badał przepuszczalność skóry u kilku gatunków płazów występujących w Polsce. Szereg prac dotyczy unaczynienia powierzchni oddechowych, a więc przede wszystkim skóry u różnych gatunków płazów dorosłych oraz w rozwoju ontogenetycznym (Czopek 1955, 1958, 1959 a, b, c, 1965, Andrzejewski i inni 1962, Strawiński 1965). Zmiany funkcji oddechowych płuc i skóry u żaby trawnej w cyklu rocznym przebadali Dolk i Postma (1927). Znane są również prace dotyczące wpływu hormonów na skórę, między innymi kory nadnerczy (Heller 1961) i tarczycy (Green i Matty 1964). Dane dotyczące rozwoju szaty godowej, a co za tym idzie, zmian w budowie skóry podają, między innymi, Leydig (1892), Juszczyk (1959, 1974), wreszcie niektóre prace dotyczą komórek barwnikowych w skórze i ubarwienia płazów (Rabl 1931, Grodziński 1968, Juszczyk 1937, 1974).

Morfologiczne przystosowanie skóry do naziemnego i wodnego trybu życia przebadał u 24 gatunków płazów Sokołow (1964). Bernstein (1953) zbadał pod względem przystosowań skóry niektóre amerykańskie gatunki płazów, a Nagasawa (1957) — japońskie. Ponadto przystosowaniem skóry płazów do różnych warunków życia zajmowali się Kirk i Hogebein (1964), Dieniesman (1948) i Cohen (1957). Wykazali oni, że płazy bardziej przystosowane do warunków występujących w środowiskach o niskiej wilgotności wolniej tracą wodę przez skórę niż gatunki wodne. Jednakże dokładne badania Thorsona (1955) wykazały brak ko-

relacji między tempem odwadniania różnych gatunków płazów, a środowiskiem ich występowania.

Praca niniejsza ma na celu porównanie budowy histologicznej skóry strony grzbietowej ropuchy szarej *Bufo bufo* (L.) w wybranych okresach jej cyklu rocznego, poczynając od rzadko badanego okresu życia tego płaza, jakim jest sen zimowy, z uwagi na trudności ze złowieniem ropuchy szarej w naturze w tym okresie.

#### MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na dojrzałych płciowo samicach i samcach ropuchy szarej złowionych w okolicach Krakowa (50°00'N, 20°E, 200—220 m n.p.m.) po 5 okazów samic i 5 samców w każdym z okresów, za wyjątkiem środkowego okresu snu zimowego, w którym to okresie samców nie złowiono z uwagi na duże trudności techniczne. Wycinki skóry grzbietowej powierzchni tułowia pobrano w 5 okresach badawczych obejmujących 5 faz życia płaza w cyklu rocznym, a mianowicie: III dek. stycznia — środkowy okres snu zimowego, I dek. marca — koniec okresu hibernacji, II dek. kwietnia — pora godowa, III dek. maja — początek aktywnego życia na lądzie, I dek. sierpnia — aktywne życie na lądzie (żerowanie).

Po przeniesieniu do pracowni, ropuchy zabijano przez dekapitację, a następnie pobierano wycinki skóry, które utrwalano w płynie Bouina. Utrwalone skrawki zatapiano w parafinie, a z otrzymanych w ten sposób bloczków sporządzano skrawki grubości 5  $\mu\text{m}$ , przy użyciu mikrotomu rotacyjnego marki Sartorius. Preparaty barwiono hematoksyliną De-lafielda i 1% eozyną, które to barwniki wystarczająco różnicowały badane warstwy skóry. Pomiar grubości poszczególnych warstw skóry wykonano przy pomocy okularu mikrometrycznego marki Zeiss, wykonując po 50 pomiarów każdej warstwy na jednym skrawku, przy czym z każdego wycinka skóry sporządzano po 50 skrawków.

Szczegółowe wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 1 oraz na wykresach 1—4. Dokumentację fotograficzną wykonano kamerą MF w połączeniu z mikroskopem Nfpk marki Zeiss (fot. 1—6).

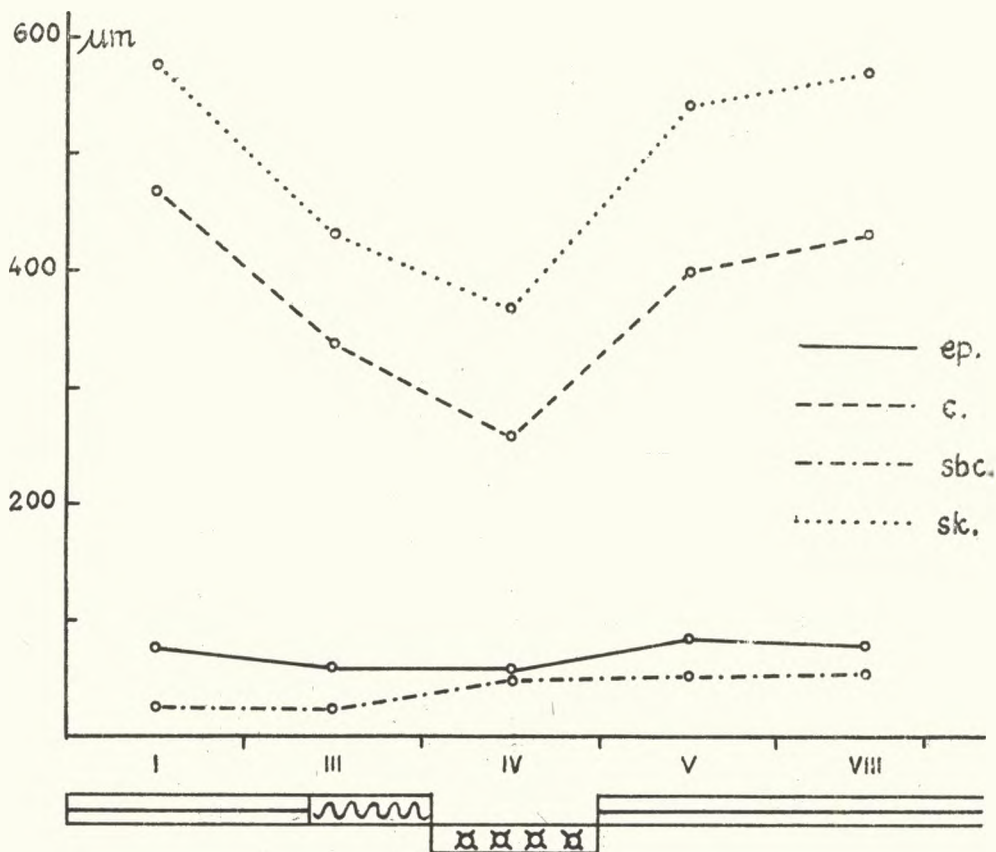
#### WYNIKI BADAŃ

##### ZMIANY GRUBOŚCI POSZCZEGÓLNYCH WARSTW SKÓRY STRONY GRZBIETOWEJ SAMICY ROPUCHY SZAREJ

Średnia maksymalna grubość naskórka wynosiła u samic 86,15  $\mu\text{m}$  i przypadała na III dek. maja tj. początkowy okres aktywnego życia na lądzie tego płaza. W następnym okresie badawczym, tj. w I dek. sierpnia (środkowy okres żerowania), średnia grubość naskórka uległa niewielkiemu zmniejszeniu i wynosiła 83,69  $\mu\text{m}$ . W środkowym okresie hibernacji (III dek. stycznia) i pod jej koniec (I dek. marca) średnia gru-

Tabela 1  
GRUBOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH WARSTW SKÓRY STRONY GRZBIETOWEJ SAMICY I SAMCA ROPUCHY SZAREJ BUFO BUFO (L.)  
W WYBRANYCH OKRESACH JEJ CYKLU ROCZNEGO

Okres badawczy	Liczba okazów	Płeć	Grubość naskórka w $\mu\text{m}$			Grubość skóry właściwej w $\mu\text{m}$			Grubość warstwy podsk. w $\mu\text{m}$		
			min.	śred.	max.	min.	śred.	max.	min.	śred.	max.
III dekada stycznia	5	♀	38,46	77,66	123,00	251,53	471,71	667,60	19,54	27,96	38,69
	—	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I dekada marca	5	♀	43,00	62,53	83,84	249,28	339,48	415,38	16,92	27,69	36,15
	5	♂	46,00	78,33	100,00	152,30	362,06	731,54	20,32	28,14	40,01
II dekada kwietnia	5	♀	33,68	59,61	85,54	70,00	257,69	339,39	28,15	51,15	74,15
	5	♂	25,84	49,38	72,93	138,46	216,96	295,46	28,92	48,53	68,15
III dekada maja	5	♀	54,92	86,15	117,38	175,69	401,69	627,69	29,08	52,84	76,61
	5	♂	35,84	55,38	75,38	63,87	129,70	205,54	27,84	51,76	75,69
I dekada sierpnia	5	♀	40,46	83,69	126,92	117,99	429,99	741,99	33,08	57,61	82,15
	6	♂	32,76	51,64	60,52	135,23	168,97	242,71	22,77	45,92	69,07

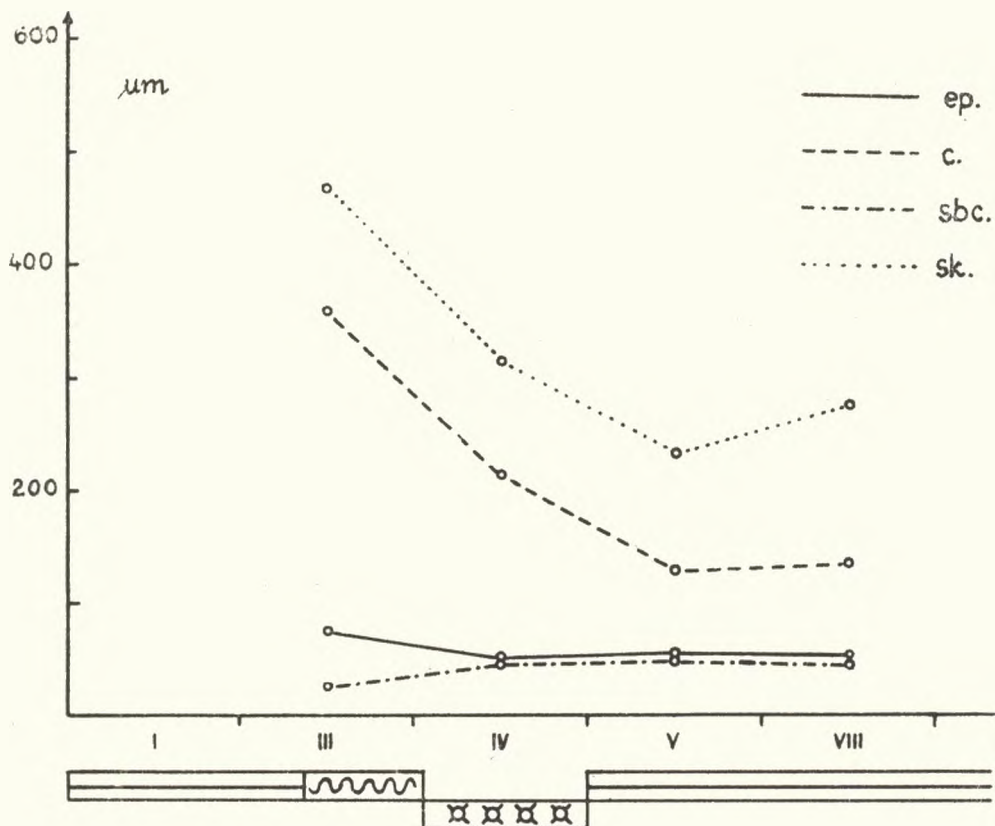


Wykres 1. Zmiany grubości skóry oraz jej warstw u samicy ropuchy szarej (*Bufo bufo* L.) w wybranych okresach jej cyklu rocznego Ekofenogram wg Juszczyka (1974): pola z linią ciągłą — pobyt na lądzie, pola z kółkami i krzyżykami — pora godowa, pola z linią falistą — wędrówki wiosenne

bość naskórka ulega dalszemu zmniejszeniu (77,66  $\mu\text{m}$  w styczniu i 62,53  $\mu\text{m}$  w marcu), by w porze godowej (II dek. kwietnia) osiągnąć swoje minimum (59,61  $\mu\text{m}$ ).

Maksymalna średnia grubość skóry właściwej (471,71  $\mu\text{m}$ ) przypada na środkowy okres snu zimowego. Następnie pod koniec snu zimowego grubość tej warstwy zaczyna się zmniejszać (339,48  $\mu\text{m}$ ), osiągając swoje minimum (257,69  $\mu\text{m}$ ) w okresie pory godowej. Z momentem wyjścia na ląd i rozpoczęciem żerowania grubość skóry właściwej zaczyna się zwiększać (III dek. maja — 401,69  $\mu\text{m}$ , I dek. sierpnia — 429,99  $\mu\text{m}$ ).

Średnia grubość warstwy podskórnej osiąga najwyższą wartość (57,61  $\mu\text{m}$ ) w środkowym okresie żerowania, zaś najniższą (27,69  $\mu\text{m}$ ) pod koniec okresu snu zimowego. W okresie pory godowej średnia



Wykres 2. Zmiany grubości skóry oraz jej warstw u samca ropuchy szarej (*Bufo bufo* L.) w wybranych okresach jej cyklu rocznego

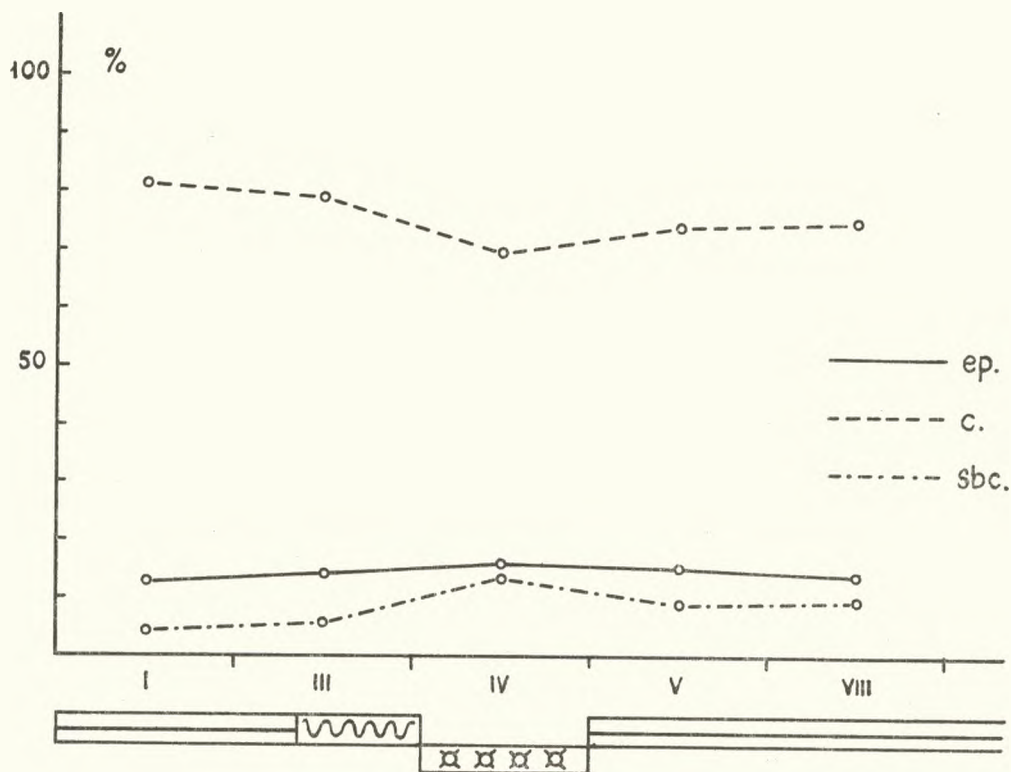
Ekofenogram wg Juszczyka (1974): pola z linią ciągłą — pobyt na lądzie, pola z kółkami i krzyżykami — pora godowa, pola z linią falistą — wędrowki wiosenne

grubość tej warstwy wzrasta do 51,15  $\mu\text{m}$  i po porze godowej powoli rośnie nadal (52,84  $\mu\text{m}$  w III dek. maja).

#### ZMIANY GRUBOŚCI POSZCZEGÓLNYCH WARSTW SKORY STRONY GRZBIETOWEJ SAMCA ROPUCHY SZAREJ

Maksymalna średnia grubość naskórka (78,33  $\mu\text{m}$ ) przypada na końcowy okres hibernacji. W czasie pory godowej grubość naskórka jest najmniejsza i wynosi średnio 49,38  $\mu\text{m}$ . Po wyjściu na ląd grubość naskórka zaczyna rosnąć (III dek. maja — 55,38  $\mu\text{m}$ ).

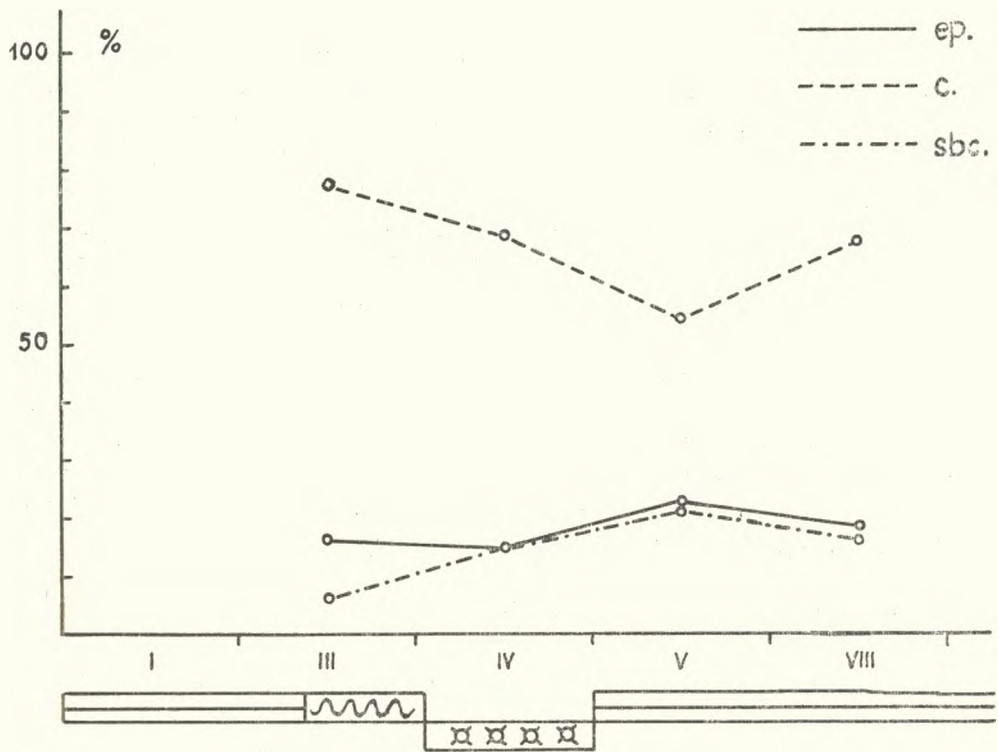
Grubość warstwy skóry właściwej jest największa pod koniec snu zimowego i wynosi 362,06  $\mu\text{m}$ . W okresie pory godowej grubość tej



Wykres 3. Procentowe zmiany grubości poszczególnych warstw skóry samicy ropuchy szarej (*Bufo bufo* L.) w wybranych okresach jej cyklu rocznego Ekofenogram wg Juszczyka (1974): pola z linią ciągłą — pobyt na lądzie, pole z kółkami i krzyżykami — pora godowa, pole z linią falistą — wędrówki wiosenne

warstwy wyraźnie się zmniejsza (216,96  $\mu\text{m}$ ), osiągając minimum (129,70  $\mu\text{m}$ ) w początkowym okresie żerowania. W środkowym okresie aktywności lądowej średnia grubość skóry właściwej w porównaniu z poprzednim okresem wzrasta, osiągając wartość 188,97  $\mu\text{m}$ .

Średnia maksymalna grubość warstwy podskórnej przypada na III dek. maja i wynosi 51,76  $\mu\text{m}$ . W następnym okresie badawczym (I dek. sierpnia) średnia grubość tej warstwy maleje do wartości 45,92  $\mu\text{m}$ . Najniższa średnia grubość warstwy podskórnej (28,14  $\mu\text{m}$ ) przypada na końcowy okres snu zimowego. W okresie pory godowej stwierdzono znaczny przyrost grubości tej warstwy w porównaniu z okresem snu zimowego, bowiem grubość tej warstwy w porze godowej wynosi 48,53  $\mu\text{m}$ .



Wykres 4. Procentowe zmiany grubości poszczególnych warstw skóry samca ropuchy szarej (*Bufo bufo* L.) w wybranych okresach jej cyklu rocznego Ekofenogram wg Juszczyka (1974): pola z linią ciągłą — pobyt na lądzie, pole z kółkami i krzyżykami — pora godowa, pole z linią falistą — wędrówki wiosenne

#### DYSKUSJA

Jedną z pierwszych prac traktujących o budowie skóry płazów jest praca Leydiga (1892). Sokołow (1964) przeprowadził pomiary grubości warstw budujących skórę u 24 gatunków płazów. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdził, że nie ma korelacji między wodnym czy naziemnym trybem życia płazów, a grubością warstwy rogowej naskórka. Warstwa ta jedynie u salamandry plamistej spośród płazów ogoniastych stanowi istotną wartość (7,2% grubości naskórka), zaś u płazów bezogonowych u ropuchy szarej nie stanowi wartości istotnej (u której względna grubość warstwy rogowej naskórka osiąga 60,7% na grzbiecie i 29,6% na brzuchu w porównaniu z grubością naskórka). Nagasawa (1957) podaje, że naskórek jest pogrubiony u form lądowych.

Z naszych badań wynika, że istnieje wyraźna zależność między grubością naskórka a cyklem rocznym samic i samców ropuchy szarej. U samic i samców naskórek jest najcieńszy w porze godowej (II dek. kwietnia), zaś najgrubszy w pierwszym okresie żerowania na lądzie (III dek. maja) i w okresie aktywnego życia na lądzie (I dek. sierpnia).

Porównując grubości skóry w poszczególnych okresach badawczych dostrzegamy zmiany, przy czym najgrubsza jest skóra w czasie żerowania (maj—sierpień), zaś najcieńsza w porze godowej i tuż po jej zakończeniu (kwiecień, początek maja). Wiąże się to z ochronną właściwością skóry podczas długotrwałego przebywania na lądzie.

Stwierdzono także różnicę w stopniu rozwoju gruczołów skórnych. Spośród ogoniastych form lądowych (salamandra) gruczoły śluzowe osiągnęły najwyższy stopień rozwoju, co wiąże się z koniecznością nawilgacania skóry w środowisku lądowym dla podtrzymania oddychania skórnego. Wyjątek stanowi *Hynobius keyserlingi*, prowadzący w czerwcu wodny tryb życia, a jednak mający silnie rozwinięte gruczoły śluzowe (Sokołow 1964). U bezogonowych płazów duży rozwój gruczołów śluzowych obserwuje się u form wodnych. Jednak skórne oddychanie posiada dla lądowych płazów bezogonowych mniejsze znaczenie niż dla ogoniastych.

Decydujące znaczenie w przystosowaniu skóry płazów do lądowego trybu życia ma nie tylko budowa morfologiczna, lecz głównie procesy fizjologiczne i biochemiczne zachodzące w skórze. Wyniki te w ogólnym zakresie potwierdzają fizjologiczne eksperymenty Thorsona (1955).

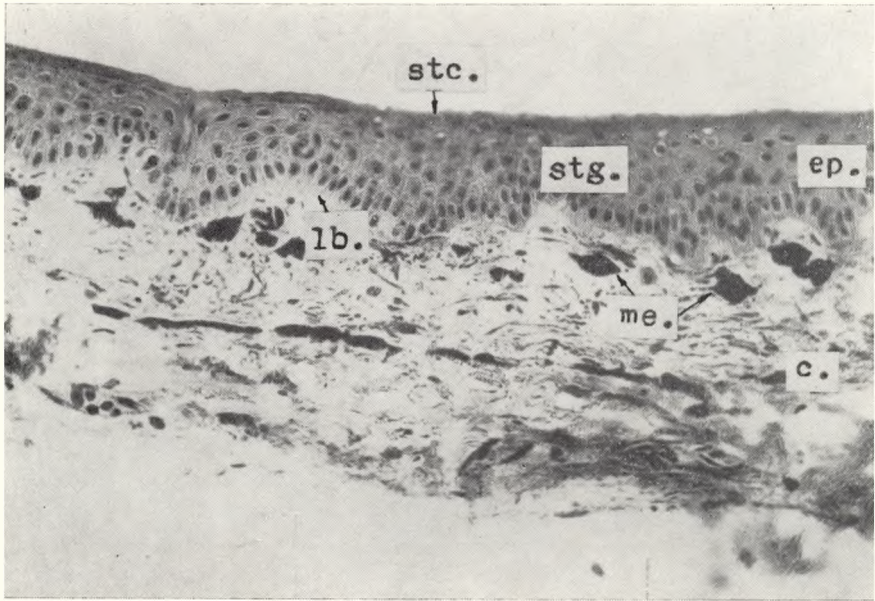
#### OBJASNIENIE SKRÓTÓW NAZW ŁACIŃSKICH

c	— <i>corium</i>	me	— <i>melanofory</i>
ep	— <i>epidermis</i>	sbc	— <i>subcutis</i>
glg	— <i>glandula granulosa</i>	stc	— <i>stratum corneum</i>
glm	— <i>glandula mucosa</i>	stco	— <i>stratum compactum</i>
lb	— <i>lamina basalis</i>	stg	— <i>stratum germinativum</i>
		stl	— <i>stratum laxum</i>

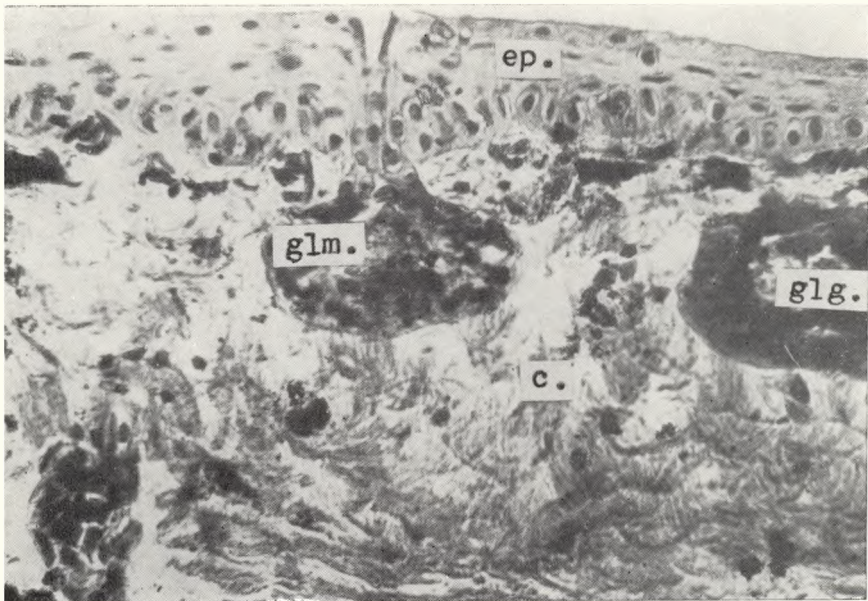
#### BIBLIOGRAFIA

1. Andrzejewski H., Maciaszek M., 1960. *Unaczynienie powierzchni oddechowych u młodych okazów żaby trawnej (Rana temporaria L.), żaby moczarowej (Rana terrestris Andr.) i rzekotki drzewnej (Hyla arborea L.)*. Zesz. Nauk. UMK, Biol. 5, 17—28.
2. Andrzejewski H., Czopek J., Siankowska L., Szarski H., 1962. *The vascularization of respiratory surface in amphibians reaching large body size (Rana esculenta L., R. pipiens sphenoccephala (Cope) and R. grylio Stejneger)*. Stud. Soc. Sc. Tor., Toruń, 6, 8—15.

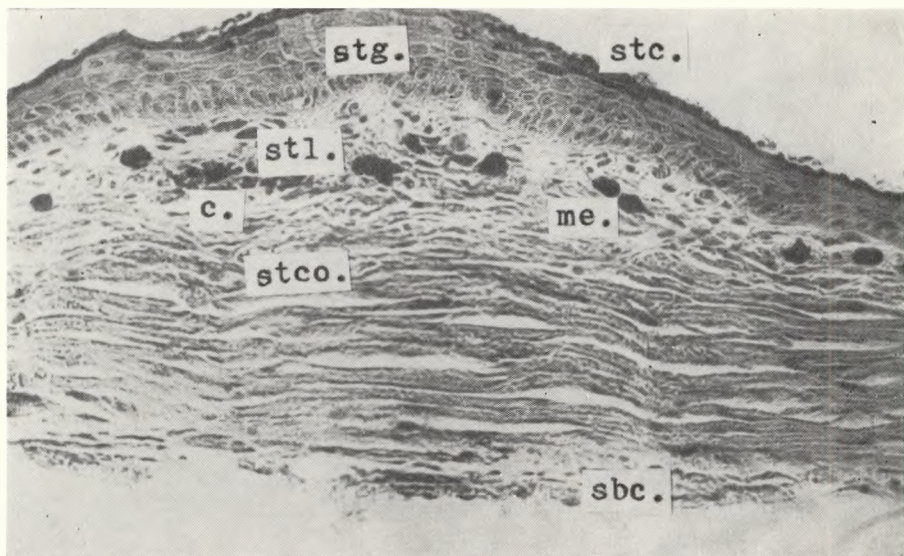




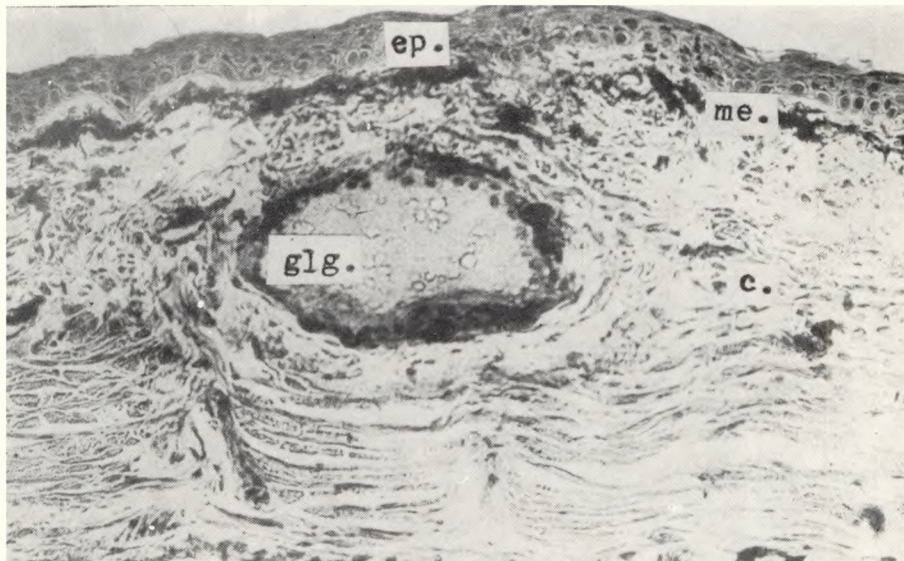
Fot. 1. Przekrój przez skórę grzbietowej strony ciała samca ropuchy szarej. III dek. maja. Met. barw. — hematoksylina Delafielda, eozyna. Pow. ok.  $\times 160$ , filtr zielony



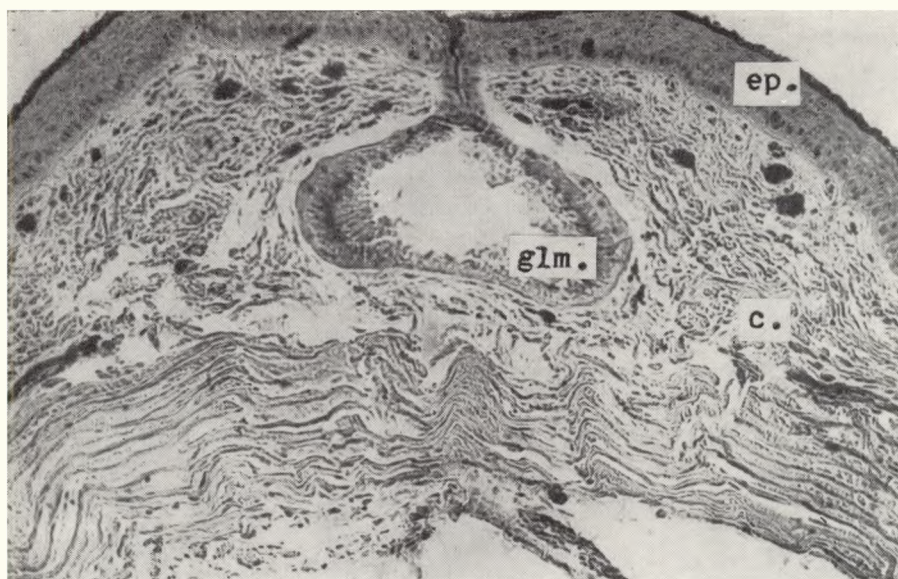
Fot. 2. Przekrój przez skórę grzbietowej strony ciała samca ropuchy szarej z widocznym gruczołem śluzowym. III dek. maja. Met. barw. — hematoksylina Delafielda, eozyna. Pow. ok.  $\times 400$ , filtr zielony



Fot. 3. Przekrój przez skórę grzbietowej strony ciała samca ropuchy szarej. I dek. sierpnia. Met. barw. — hematoksylina Delafielda, eozyna. Pow. ok.  $\times 260$ , filtr zielony



Fot. 4. Przekrój przez skórę grzbietowej strony ciała samca ropuchy szarej z widocznym gruczołem ziarnistym. I dek. sierpnia. Met. barw. — hematoksylina Delafielda, eozyna. Pow. ok.  $\times 260$ , filtr zielony



Fot. 5. Przekrój przez skórę grzbietowej strony ciała samicy ropuchy szarej. II dek. kwietnia. Met. barw. — hematoksylina Delafielda, eozyna. Pow. ok.  $\times 110$ , filtr zielony



Fot. 6. Przekrój przez gruczoł ziarnisty z grzbietowej strony ciała samca ropuchy szarej. II dek. kwietnia. Met. barw. — hematoksylina Delafielda, eozyna, Pow. ok.  $\times 200$ , filtr zielony



3. Bernstein H., 1953. *Structural modifications of the amphibian skin*. Proc. Pennsylvania, Acad. Sc., 27, 204—211.
4. Cohen W., 1952. *Comparative rates of dehydration and hydration in some California salamanders*. Ecology, 33, 462—479.
5. Czopek J., 1955. *The vascularization of respiratory surfaces of some Salientia*. Zool. Pol., 6, 101—134.
6. Czopek J., 1958. *The vascularization of respiratory surfaces in Ambystoma mexicanum (Cope) in ontogeny*. Zool. Pol., 8, 131—149.
7. Czopek J., 1959 a. *Skin and lung capillaries in European common newts*. Copeia, 91—96.
8. Czopek J., 1959 b. *Vascularization of respiratory surfaces in Salamandra salamandra (L.) in ontogeny*. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Biol., 7, 473—478.
9. Czopek J., 1959 c. *Surfaces of skin and lung capillaries of amphibians*. Ibid., 7, 479—484.
10. Czopek J., 1965. *Badania ilościowe nad unaczynieniem powierzchni oddechowych płazów*. Prz. zool., 9, 4, 339—358.
11. Dieniesman L., 1948. *Adaptacja amfibij k różnym ustowijam właznostii wożducha*. Zool. Żur., 27, 3.
12. Dolk H. E., Postma N., 1927. *Über die Haut und die Lungenatmung von Rana temporaria*. Z. verlag. Physiol., 5.
13. Green K., Matty A. J., 1964. *The effect of thyroid hormones on water permeability of the isolated bladder of the toad Bufo bufo (L.)*. J. Endocrinol., 28, 2, 205—211.
14. Grodziński Z. (red.), 1969. *Zoologia. Przedstronowce i stronowce*. (Praca zbiorowa). Warszawa. PWN.
15. Heller H., 1961. *Endokrinnaja regulacja wodnego obmienu: Filogeneticzeskij i ontogeneticzeskij aspekty*. Żurn. Obszcej Biologii. 22, 1, 19—31.
16. Juszczyk W., 1937. *Die Verteilung der Chromatophoren in der Haut eines normalen und flavistischen Pelobates fuscus Laur.* Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. B. II. Cracovie.
17. Juszczyk W., 1959. *Rozwój narządu rozrodczego samicy żaby trawnej (Rana temporaria L.) w cyklu rocznym*. Lublin, Ann. UMCS, 14, 11, 169—291.
18. Juszczyk W., 1964. *Ropucha*. Warszawa 1—86. PZWS.
19. Juszczyk W., 1974. *Płazy i gady krajowe*. Warszawa. PWN.
20. Kirk R. L., and Hogebein L., 1946. *Studies on temperature regulation II. Amphibia and Reptiles*. J. exptl. biol., 22, 213—220.
21. 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., Ser. Zool. 14, 211—237.
22. Krawczyk S., 1974. *Annual cycle of changes in lipid and water content of some organs of the edible frog (Rana esculenta L.)*. Fol. biol., 22, 3, 309—326.
23. Leydig F., 1892. *Integument brünstiger Fische und Amphibien*. Biol. Cbl. 12.
24. Nagasawa M., 1957. *On the histological comparison of skin of frogs which are living in various places*. Bull. axpl. biol., 7, 2.
25. Rabl H., 1931. *Integument der Anammier*. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, vol. I, B. 17. Berlin—Wien.
26. Sokołow W. E., 1964. *Morfologiczeskije prosposoblienija kożnogo pokrowa ziemnowodnych fauny SSSR k naziemnomu obrazu żizni*. Zool. Żurn. 43. 9.
27. Schmid W. D., Barden R. E., 1965. *Water permeability and lipid content of amphibian skin*. Comp. Biochem. and Physiol., 15, 423—427.
28. Strawiński S., 1956. *Vascularization of respiratory surfaces in ontogeny of the edible frog, Rana esculenta L.* Zool. Pol., 7, 327—365.

29. Terentiew P. V., 1950. *Liaguszka*. Gos. Izdat. Nauka. Moskwa.
30. Thorson T. B., 1955. *The relationship of water economy to terrestriality in amphibians*. Ecology, 36, 1.
31. Zamachowski W., 1977. *The water economy in some European species of anuran amphibians during the annual cycle*. I, II, III. Acta biol. crac. Ser. Zool. v. XX, 181—228.

*Adam Zyśk, Jadwiga Szewczyk*

### Morphohistological structure of dorsum gray of toad's (*Bufo bufo* L.) in selected periods of its life cycle

A comparative studies of morphohistological structure of sexual maturity of gray toad's male and female were made. The amphibia were caught in nature in regions of Cracov in 5 periods of their life cycle. Differences in thickness of individual skin layer were found. Both epidermis, specific skin and hypodermis were the most thick during feeding period and the most thin during breeding period.