

Anna ABRASZEWSKA-KOWALCZYK

Mięczaki (*Mollusca*) rozlewisk łąkowych w Górach Świętokrzyskich

[Z 5 rysunkami i 2 tabelami w tekście]

Abstract. Quantitative investigations on the molluscan fauna inhabiting the impermanent water bodies in the Świętokrzyskie Mts were carried out in 1983. The whole molluscan fauna consisted of 13 species and the dominating were: *Gyraulus rossmaessleri* (AUERSW.), *Anisus leucostomus* (MILL.) and *Pisidium casertanum* (POLI). The life cycle of *Gyraulus rossmaessleri* has been also investigated.

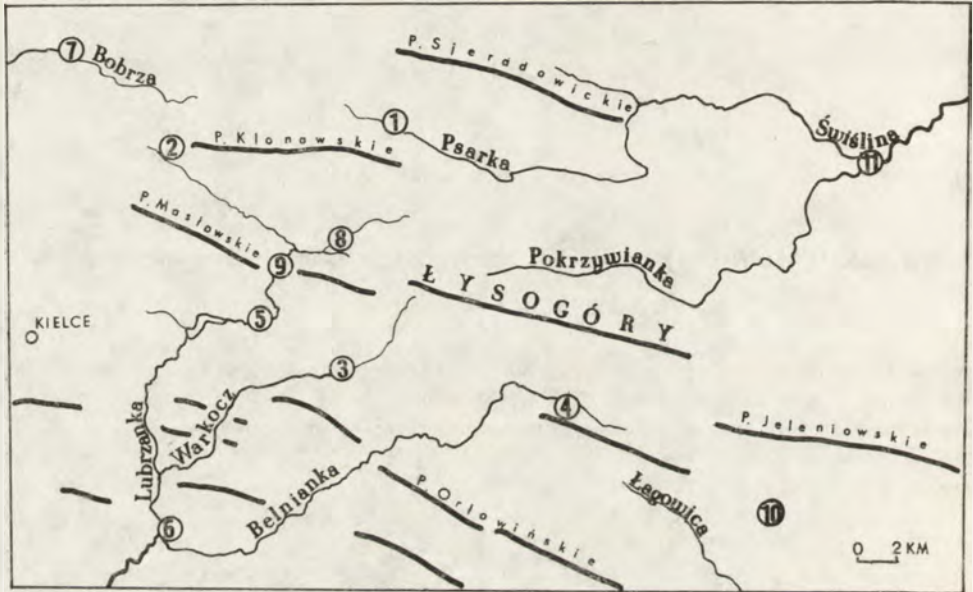
Wstęp

Współczesnym i subfossylnym mięczakom krainy Gór Świętokrzyskich poświęcona jest obszerna praca PIECHOCKIEGO (1981), w której autor omawia między innymi gatunki słodkowodne występujące w dorzeczach Nidy i Kamiennej. Dane zawarte w cytowanej pracy dotyczą jednak głównie mięczaków wód płynących (rzek i potoków) i ze względu na charakter wspomnianej monografii ograniczone są do najistotniejszych informacji faunistycznych. Celem pogłębienia znajomości mięczaków Gór Świętokrzyskich podjęłam badania nad malakofauną rozlewisk łąkowych, które stanowią w omawianym terenie najczęstszy typ zbiorników stagnujących. W badaniach tych zwrócono szczególną uwagę na zagadnienia ekologiczne i biologiczne związane z występowaniem mięczaków w zbiornikach astatycznych. Mięczakom występującym w drobnych, okresowych zbiornikach wodnych poświęcone są m. in. prace ŻADINA (1926), KOLPAKOVA (1929) i KLIMOWICZA (1959, 1962). Wszystkie wymienione publikacje dotyczą jednak wyłącznie obszarów nizinnych; mięczaki zbiorników astatycznych na terenach górskich lub wyżynnych nie były do tej pory przedmiotem szczegółowych badań.

Panu doc. dr habil. Andrzejowi PIECHOCKIEMU z ZZO UŁ składam serdeczne podziękowania za powierzenie tematu i liczne wskazówki udzielane w trakcie jego realizacji.

Charakterystyka stanowisk

Badaniami objęto 11 zbiorników okresowo zanikających położonych na terenie Gór Świętokrzyskich. Rozmieszczenie ich przedstawia rys. 1. Wszystkie zbiorniki, ze względu na ich położenie w terenie, należą do zbiorników łąkowych. Prawie wszystkie (10 spośród 11) zlokalizowane są w obrębie teras



Rys. 1. Rozmieszczenie badanych zbiorników w Górach Świętokrzyskich. Wykaz stanowisk: 1 – Wzdół, 2 – Gruszka, 3 – Górnio, 4 – Huta Koszary, 5 – Leszczyny, 6 – Marzysz, 7 – Samsonów, 8 – Wilków, 9 – Ameliówka, 10 – Łągów, 11 – Szeliği.

zalewowych rzek: Warkocz, Lubrzanka, Bobrza, Pokrzywianka, Psarka i Belnianka. Jedynie zbiornik Łągów usytuowany jest z dala od doliny rzecznej. Położony jest on na obszarze zalegania wapieni środkowodeńskich z zaznaczonymi zjawiskami krasowymi i jest prawdopodobnie zasilany wodami podziemnymi. Zgodnie z klasyfikacją wprowadzoną przez PASCHAŁSKIEGO (1959), wśród badanych zbiorników okresowych wyróżniono trzy typy hydrologiczne: zbiorniki wczesnowiosenne, wiosenne, wiosenno-letnie. Określenia troficzności zbiorników podane są w rozumieniu KLIMOWICZA (1959).

I. Zbiorniki wczesnowiosenne, okres trwania 2–6 tygodni.

1. Wzdół – Huciska, współrzędne systemu UTM – DB 95. Oligotroficzny zbiornik wody roztopowej na prawym brzegu Psarki, położony w niewielkim obniżeniu terenu w odległości 15 m od rzeki. Powierzchnia 6 m², głębokość 15 cm, dno równomiernie pokryte darnią z udziałem śmiłka darniowego (*Deschampsia caespitosa*), mietlicy psiej (*Agrostis canina*) oraz turzyc (*Carex* sp.).

2. Gruszka – DB 74. Eutroficzny, zanieczyszczony substancjami organicznymi zbior-

nik wody roztopowej na granicy pola ornego i łąki na prawym brzegu Lubrzanki w odległości 10 m od rzeki. Powierzchnia 4 m², głębokość 10 cm, dno częściowo pokryte obornikiem.

II. Zbiorniki wiosenne, okres trwania około 3 miesięcy.

1. Górno — DB 83. Eutroficzny zbiornik wody roztopowo-opadowej zlokalizowany w niewielkim obniżeniu na łące w odległości 40 m od rzeki Warkocz; pH wody — 5,8. Powierzchnia lukowato wygiętego rozlewiska wynosiła w marcu 380 m². W kwietniu utworzyły się liczne oczka wodne o powierzchni 3–4 dm² izolowane kępami turzyc (*Carex* sp.). Po wyschnięciu zbiornika gliniasto-muliste jego dno porośnięte było roślinnością typową dla kwaśnych łąk: turzycami (*Carex* sp.), babką (*Plantago* sp.), szczawiem (*Rumex* sp.), kniczą błotną (*Caltha palustris*) i jaskrem (*Ranunculus* sp.).

2. Wilków — DB 83. Eutroficzny (z przesunięciem ku dystrofii) zbiornik wody roztopowo-opadowej położony na terasie zalewowej dopływu Lubrzanki, oddalony o 5 m od rzeki. Podłoże piaszczyste, dno prawie całkowicie pokryte kępami psiej trawki (*Nardus stricta*) i turzycami (*Carex* sp.). Powierzchnia zbiornika wahała się od 200 m² w marcu do 300 m² w maju, a głębokość wynosiła 15 cm w marcu, 5 cm w kwietniu i 10 cm w maju; pH wody — 5,8.

3. Huta Koszary — DB 93. Eutroficzny (z tendencją ku dystrofii) zbiornik usytuowany w obniżeniu terenu w odległości 15 m od brzegu Belnianki. W marcu jednolita powierzchnia zbiornika obejmowała około 10 m², w kwietniu obserwowano jedynie izolowane kępami roślin oczka wodne o powierzchni 3–4 dm². Dno zbiornika zarastały makrofity charakterystyczne dla kwaśnych łąk: tatarak (*Acorus calamus*), sit (*Juncus* sp.), śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), który tworzył miejscami zbitą darń. Dno gliniaste, częściowo pokryte detrytusem. Duża koncentracja związków żelaza powodowała czerwone zabarwienie wody i rdzawy nalot obserwowany na muszlach ślimaków; pH — 5,8.

4. Leszczyny — DB 83. Zbiornik oligotroficzny — owalne rozlewisko o powierzchni 6 m² i głębokości 10 cm, położone w niewielkim zagłębieniu na prawym brzegu Lubrzanki, w odległości 10 m od rzeki. Gliniaste dno równomiernie pokryte trawą; pH wody — 5,8.

5. Marzysz — DB 72. Duże rozlewisko o charakterze oligotroficznym zlokalizowane na lewym brzegu Lubrzanki w odległości około 100 m od jej połączenia z Belnianką. W kwietniu 1983 r. powierzchnia rozlewiska obejmowała 1500 m², a głębokość wynosiła 10–30 cm. Woda zbiornika była czysta i pozbawiona zawiesiny, a dno tworzyła zwarta darń.

6. Samsonów — DB 74. Oligotroficzne rozlewisko o powierzchni około 2000 m² i głębokości dochodzącej do 20 cm, położone w odległości 2–10 m od rzeki Bobrzy. Dno pokryte darnią, woda czysta.

III. Zbiorniki wiosenno-letnie, okres trwania 5–6 miesięcy.

1. Ameliówka — DB 83. Zbiornik eutroficzny, z tendencją do dystrofii. Rozlewisko kształtu półksiężycowatego o powierzchni 9 m² i głębokości 15–20 cm, położone w odległości 50 m od lewego brzegu Lubrzanki. Zbiornik ocieniony kępą drzew (dąb, olsza). Muliste dno z dużą ilością czarnego osadu i opadłych liści. Brzegi otoczone kępami situ (*Juncus* sp.) i turzyc (*Carex* sp.). W okresie wiosennym pojawia się kniec błotna (*Caltha palustris*), jaskier (*Ranunculus* sp.) i wiązówka błotna (*Filipendula ulmaria*).

Do zbiorników o charakterze półstałym należą:

1. Szeligi — EB 14. Eutroficzny zbiornik położony w odległości 10 m od rzeki Pożrzywianki. Powierzchnia zbiornika wynosiła około 300 m², głębokość 30 cm, dno było muliste, pokryte warstwą opadłych liści i zarośnięte kępami turzyc. Lustro wody pokryte drobną rzęsą (*Lemna minor*), a brzegi częściowo ocienione olszą.

2. Łągów — EB 02. Owalny zbiornik czystej wody o powierzchni około 400 m², głębokości 30 cm i dnie równomiernie pokrytym darnią. Roślinność denną tworzyły wilgociolubne makrofity łąkowe — śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), kniec błotna (*Caltha palustris*) i turzyc (*Carex* sp.) oraz moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*).

Metody

Mięczaki badanych rozlewisk zbierane były od marca (okres topnienia śniegu lub ustąpienia pokrywy lodowej) do października 1983 r. W pierwszym okresie istnienia zbiorników (marzec, kwiecień) pobrane zostały sondażowe próby w 11 opisanych tu stanowiskach. Do badań prowadzonych przez cały sezon wegetacyjny wytypowano 4 stanowiska, gdzie — w terminach comiesięcznych — pobierano próby.

Obserwacje dotyczące tworzenia się, okresu trwania, zanikania i ponownego pojawiania się badanych zbiorników prowadzone były na wytypowanych stanowiskach od lutego do grudnia 1983 r., a więc dłużej niż trwało zbieranie materiałów.

Badania przeprowadzono na podstawie prób „półilościowych” i ilościowych. Próby „półilościowe” uzyskiwano pobierając czerpakiem osad z dna zbiornika i napełniając nim słoje do standardowej objętości 400 cm³. Próby ilościowe pobierano metalową ramą o wymiarach 15 × 45 cm (675 cm²). Ramę wciskano w podłoże na głębokość 5 cm i następnie wybierano z niej zawartość aż do całkowitego wyczerpania wody i osadu. Próby konserwowano formaliną, a następnie — bezpośrednio po powrocie z terenu — przepłukiwano je na sitach o wymiarach oczek 0,6 × 0,6 mm i wybierano z nich mięczaki. Wysegregowane i oznaczone materiały przechowywano w 75 % alkoholu. Ponadto, celem poznania zachowania się mięczaków w okresie suszy, pobierano próby darni z wyschniętego dna zbiorników. Pobrane kostki, o wymiarach 20 × 15 × 10 cm, były w pracowni dzielone na płyty o grubości 1 cm i starannie przeglądane pod kątem obecności mięczaków. Ze względu na trudności techniczne, górna (najbliższa powierzchni) warstwa miała grubość 2 cm. Liczba mięczaków przypadających na poszczególne warstwy była przeliczana na standardową powierzchnię (675 cm²), celem uzyskania porównywalnych danych z prób ilościowych i prób darniowych.

Zgrupowania mięczaków

Fauna mięczaków zasiedlających zbiorniki astatyczne w Górach Świętokrzyskich jest uboga. Stwierdzono w nich zaledwie 13 gatunków mięczaków wodnych i 5 gatunków wilgociolubnych ślimaków lądowych (tab. I). KLIMOWICZ (1959, 1962) wykazał z podobnych zbiorników w okolicy Warszawy 24 gatunki i w okolicy Mikołajek 20 gatunków, a zgrupowania mięczaków stwierdzone w poszczególnych stawkach zawierały do 17 gatunków. W badanym przeze mnie regionie do najbogatszych należały zgrupowania 6-gatunkowe (np. stanowiska Wilków, Ameliówka), ale występowały również jednogatunkowe (np. Gruszka, Samsonów). Analiza danych przedstawionych w tabeli I pozwala na wyróżnienie trzech typów zbiorników, różniących się dość wyraźnie składem gatunkowym występujących w nich mięczaków.

Tabela I. Malakofauna rozlewisk łąkowych w Górach Świętokrzyskich (na podstawie prób o objętości 400 cm³)

Lp	Gatunek	Typy zbiorników, stanowiska i miesiące, w których pobrano próby																	Razem osobników				
		Wezesnowiosenne		Wiosenne, krótkotrwałe										Wiosenno-letnie			Inne						
		Wzdół	Gruszka	Wilków		Górno		Huta Koszary			Leszczyny		Marzysz	Samsonów	Ameliówka			Łągów		Szeliği			
				III	IV	III	IV	III	IV	X	III	IV			III	IV	V				IV	III	
1.	<i>Gyraulus rosmaessleri</i>	168	74	16		2400	420	171	144	14	1		4	25		1							3438
2.	<i>Anisus leucostomus</i>			103	25	63	16	1	1		58	5	5								10		287
3.	<i>Pisidium casertanum</i>			14	38	1			2	29	14	131					1	5		1			236
4.	<i>Pisidium obtusale</i>			15	5						11	10					24	14	50	48			177
5.	<i>Anisus spirorbis</i>												5							168			168
6.	<i>Lymnaea occulta</i>			18	25																		48
7.	<i>Pisidium personatum</i>																18	11	6				35
8.	<i>Lymnaea truncatula</i>	1									29										1		31
9.	<i>Lymnaea corvus</i>																			23			23
10.	<i>Lymnaea peregra (typica)</i>					1		1	2								2	2					8
11.	<i>Aplexa hypnorum</i>			4																			4
12.	<i>Segmentina nitida</i>																				3		3
13.	<i>Planorbis planorbis</i>												1										1
1.	<i>Vertigo antivertigo</i>										57												57
2.	<i>Succinea putris</i>		1	1							15		2										19
3.	<i>Vallonia pulchella</i>																				6		6
4.	<i>Nesovitrea hammonis</i>															2							2
5.	<i>Euconulus fulvus</i>										2												2

Pierwszy typ stanowiły zbiorniki, w których gatunkiem dominującym (najliczniejszym i najczęstszym) był *Gyraulus rossmaessleri* (AUERSW.). Należało tu 5 rozlewisk zlokalizowanych w pobliżu Wzdół, Gruszki, Górna, Huty Koszary i Samsonowa. W trzech stanowiskach (Wzdół, Gruszka, Samsonów) *G. rossmaessleri* występował jako jedyny gatunek mięczaka (pomijając jednego osobnika *Lymnaea truncatula* (O.F.MÜLL.) znalezionego we Wzdole). W Górnie i Hucie Koszary stwierdzono zgrupowania 4-gatunkowe, jednak również i tu wyraźnie dominował omawiany zatoczek (tab. I). Należy zaznaczyć, że *G. rossmaessleri* przewyższał liczebnością wszystkie inne gatunki znalezione w rozlewiskach łąkowych, a łączna liczba znalezionych osobników wynosiła 3438, co stanowi 75% zebranych mięczaków.

Drugi typ tworzyły zbiorniki, w których zwykle najliczniejszy i najczęstszy był zatoczek *Anisus leucostomus* (MILL.) (tab. I). Zaliczono tu rozlewiska łąkowe w Wilkowie, Leszczynach, Marzyszu i Szeligach. W skład zgrupowań malakofauny zasiedlających te zbiorniki wchodziły ponadto następujące gatunki ślimaków i małży: *Gyraulus rossmaessleri* (AUERSW.), *Pisidium casertanum* (POLI), *Pisidium obtusale* (LAM.), *Lymnaea truncatula* (O.F.MÜLL.), *Lymnaea occulta* (JACK.) i *Aplexa hypnorum* (L.). Spośród wymienionych form towarzyszących najpospolitsze było *P. casertanum*, którego liczebność przewyższała niekiedy liczebność *A. leucostomus* (stan. Leszczyny).

Oddzielną, trzecią grupę stanowiły zbiorniki w Ameliówce i Łagowie. Zbiorniki te wyróżniały się swoistą malakofauną, wyraźnie odmienną od stwierdzonej w poprzednio omówionych rozlewiskach (tab. I). Młaka w Ameliówce była zasiedlona głównie przez małże — *Pisidium obtusale* (LAM.), *P. personatum* (MALM) i *P. casertanum* (POLI) — wśród których dominowało *P. obtusale*. W rozlewisku koło Łagowa wybitnie najliczniejszy był rzadki w Polsce środkowej *Anisus spirorbis* (L.). Wśród gatunków towarzyszących na uwagę zasługuje *Lymnaea corvus* (GMEL.), będąca gatunkiem związanym ze zbiornikami trwałymi (PIECHOCKI 1979).

Wydaje się wysoce prawdopodobne, że swoistość malakofauny rozlewisk zaliczanych do trzeciej grupy jest związana z odmiennym ich charakterem. Wykazano, że zbiorniki te charakteryzują się m.in. stosunkowo długim czasem trwania (typ wiosenno-letni — Ameliówka i półstały — Łagów). Nie uchwycono natomiast różnic w malakofaunie zasiedlającej typowe zbiorniki okresowe wczesnowiosenne i wiosenne. O składzie gatunkowym i liczebności występujących tam mięczaków decydować mogą czynniki inne niż czas trwania zbiorników, np. oddalenie od rzeki, warunki edaficzne, żerowanie ptaków itp.

Z przedstawionych danych wynika, że gatunkami tworzącymi specyficzny skład fauny rozlewiskowej w Górach Świętokrzyskich są: *Gyraulus rossmaessleri*, *Anisus leucostomus*, *Pisidium casertanum*, *P. obtusale*, a częściowo także *Lymnaea occulta*, *L. peregra* i *L. truncatula*. Są to typowe gatunki drobnozbiornikowe, dobrze znoszące wysychanie zbiorników.

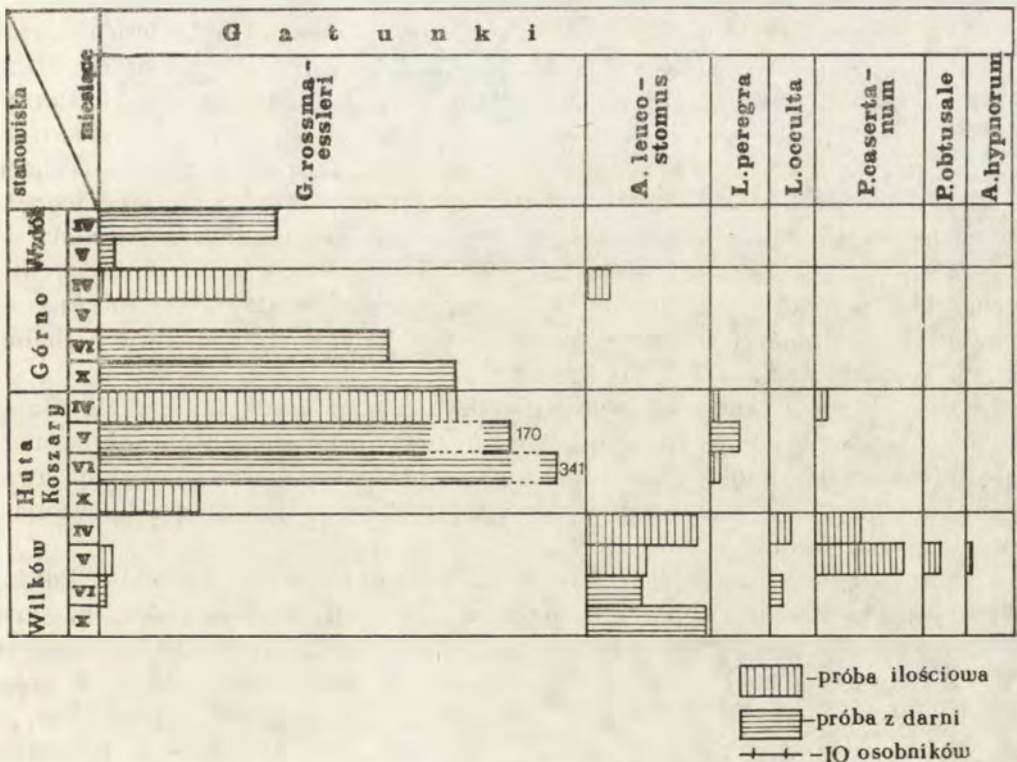
Rzadki w Polsce *G. rossmaessleri* jest w badanym terenie pospolity i liczny.

PIECHOCKI (1981) zalicza nawet tego ślimaka do gatunków charakterystycznych dla Gór Świętokrzyskich.

A. leucostomus jest w badanym terenie gatunkiem stosunkowo pospolitym i na ogół licznie występującym.

L. (G.) occulta — gatunek w naszym kraju rzadki — był z terenu Gór Świętokrzyskich wykazany przez PIECHOCKIEGO (1979). Nowe stanowiska wykryte na tym obszarze świadczą o jego częstszym występowaniu niż dotychczas sądzono.

Również drobne małże — *Pisidium casertanum* i *P. obtusale* — należą do typowych gatunków drobnozbiornikowych (KLIMOWICZ 1959, 1962). *P. casertanum* jest najliczniejszym i najpospolitszym małżem w Górach Świętokrzyskich, zaś *P. obtusale* znane jest z dość licznych stanowisk, gdzie osiąga niekiedy znaczną liczebność (PIECHOCKI 1981). Przedstawione badania potwierdzają obserwacje tego autora o strukturze zgrupowań malakofauny zbiorników okresowych, w której skład wchodzi: *L. (G.) occulta*, *G. rossmaessleri*, *A. leucostomus* i *A. hypnorum*. W kilku zbiornikach obok gatunków słodkowodnych poławiano również wilgociolubne ślimaki lądowe, wśród których najczęściej trafiała się amfibiocyczna *Succinea putris* (L.).



Rys. 2. Ilościowe występowanie mięczaków w wybranych zbiornikach.

Analiza prób ilościowych pobranych z 4 stanowisk w okresie od kwietnia do października 1983 r. potwierdza, wcześniej sygnalizowaną, dominację *G. rossmaessleri* nad pozostałymi gatunkami mięczaków (rys. 2). Dominację tę można obserwować w ciągu całego roku. Godna uwagi jest również prawidłowość dotycząca współwystępowania dwóch najpospolitszych gatunków — *G. rossmaessleri* i *A. leucostomus*. Można wyraźnie zaobserwować (rys. 2), że gatunki te rzadko występują licznie w tym samym zbiorniku, a masowy pojaw jednego z nich (np. *A. leucostomus* w Wilkowie, *G. rossmaessleri* w Hucie Koszary) ogranicza liczebność lub nawet eliminuje drugi gatunek. Wyraźne wydaje się być natomiast „powinowactwo” *A. leucostomus* i *P. casertanum* (tab. I, rys. 2).

Uwagi o występowaniu i biologii *G. rossmaessleri* (AUERSWALD)

W środkowej Europie rodzaj *Gyraulus* CHARPENTIER reprezentowany jest przez 6 gatunków, których zasięg występowania obejmuje głównie Palearktykę. *G. rossmaessleri* (AUERSW.) jest gatunkiem ściśle europejskim, rozprzestrzenionym na obszarach rozciągających się między Dunajem a terenami przednieprzańskimi (MEIER-BROOK 1983).

W piśmiennictwie malakologicznym znaleźć można wiele doniesień o występowaniu *G. rossmaessleri* w Polsce. Należą tu między innymi prace: HENSCHEGO (1862), KOTULI (1882), MERKLA (1894), SCHUMANNA (1905), POLIŃSKIEGO (1917), JANKOWSKIEGO (1933), FELIKSIAKA (1935), URBAŃSKIEGO (1933, 1947). Autorzy ci opierali oznaczenia gatunków wyłącznie na cechach konchiologicznych. Badania MEIER-BROOKA (1964, 1983) wykazały jednak, że cechy budowy muszli pozwalają na oznaczenie jedynie trzech gatunków — *G. albus* (O. F. MÜLL.), *G. crista* (L.) i *G. riparius* (WEST.). Natomiast pewne oznaczenie pozostałych gatunków — w tym rozróżnienie *G. rossmaessleri* (AUERSW.) od *G. acronicus* (FÉR.) — możliwe jest jedynie na podstawie cech budowy anatomicznej.

Rys. 3 przedstawia występowanie *G. rossmaessleri* w Polsce. Na mapie tej zaznaczono tylko te stanowiska, gdzie przy oznaczeniach gatunków uwzględniono cechy budowy anatomicznej. W związku z wcześniejszymi uwagami pominięto w większości stanowiska podawane przed opublikowaniem pracy MEIER-BROOKA (1964).

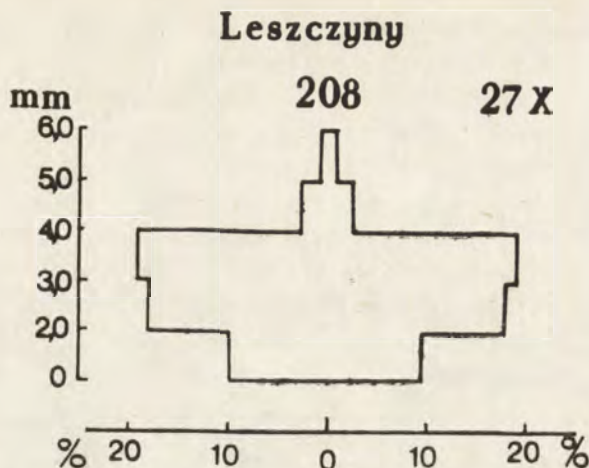
Mapa (rys. 3) obejmuje stanowiska z następujących regionów Polski: 1. Pojezierza Mazurskiego — liczne okazy w jednym stanowisku, b. pow. Węgorzewo (BERGER 1960). 2. Niziny Południow Wielkopolskiej — masowo w 11 stanowiskach (BERGER 1961). Oznaczenia materiałów zebranych przez L. BERGERA zweryfikowane były przez wybitnego znawcę *Planorbidae* — J. I. STAROBOGATOVA z Leningradu. 3. Doliny rzeki Grabi — 6 stanowisk (PIECHOCKI 1969). 4. Z okolic Chrzanowa — nieliczne okazy w 2 stanowiskach

Rys. 3. Występowanie *Gyraulus rossmaessleri* w Polsce.

(MAZARAKI 1979). 5. Gór Świętokrzyskich — masowo i w wielu stanowiskach (PIECHOCKI 1979, 1981) oraz wskazane zbiorniki badane przez autorkę.

Dostępność materiału skłoniła mnie do podjęcia bliższych obserwacji nad morfologią muszli, a także biologią i ekologią *G. rossmaessleri*.

Według MEIER-BROOKA (1983) szerokość muszli *G. rossmaessleri* wynosi około 4 mm, co pozwalałoby uznać okazy świętokrzyskie za typowe, gdyż wymiar ten w kwietniu 1983 r. — miesiącu maksymalnego wzrostu — wahał się od 3,3 mm do 4,1 mm u osobników zebranych w 5 stanowiskach. W dwóch stanowiskach szerokość muszli dochodziła do 5 mm. Z kolekcji A. PIECHOCKIEGO pochodzi próba z Leszczyn zebrana w październiku 1978 r. przez E. ZAJĄCZKOWSKĄ. Muszle z tej próby mają maksymalną szerokość 5,8 mm (rys. 4). Również zatoczki zebrane w rozlewiskach nad Grabią (PIECHOCKI 1969) osiągały znaczne rozmiary wynoszące od 4,1 do 5,1 mm.



Rys. 4. Struktura wiekowa populacji (klasy wielkości) *G. rossmaessleri* na stanowisku w Leszczynach w październiku 1978 r. Cyfra umieszczona nad histogramem oznacza liczbę badanych osobników.

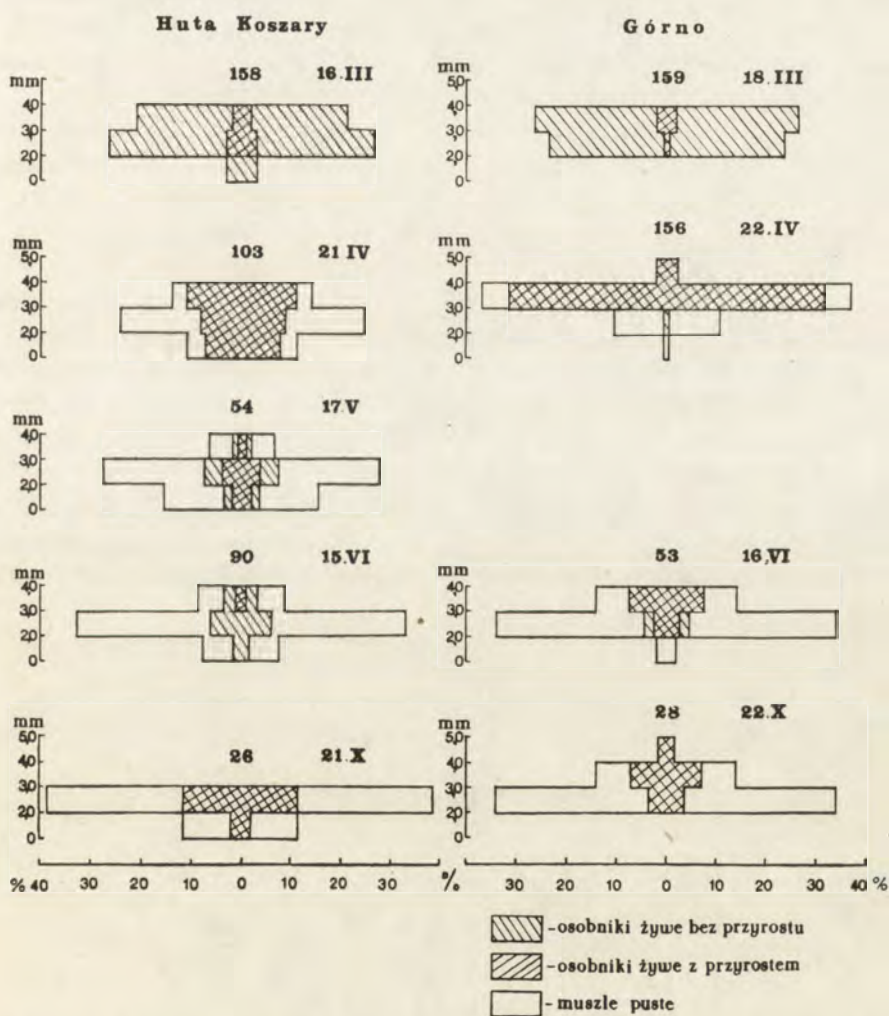
Wydaje się, że na wielkość osobników w danym zbiorniku wpływają przede wszystkim warunki środowiskowe. Zarówno rok 1982 (poprzedzający badania), jak i rok 1983, w którym zbierano materiały, należały do wyjątkowo suchych. Skróciło to okres istnienia zbiorników do jednego–dwóch miesięcy, co z kolei ograniczyło możliwość wzrostu i rozwoju ślimaków.

Rysunek 5 obrazuje dynamikę liczebności, strukturę wiekową oraz wymieralność *G. rossmaessleri* z dwóch kontrolnych populacji w rozlewiskach łąkowych w Hucie Koszary i Górnice. Materiały zebrano wczesną wiosną (marzec, kwiecień), gdy zbiorniki były wypełnione wodą, późną wiosną (maj, czerwiec) – bezpośrednio po ich wyschnięciu (próby z darni!) i jesienią (październik), kiedy rozlewiska ponownie powstały.

Porównanie struktury wiekowej populacji *G. rossmaessleri* ze zbiorników w Hucie Koszary i Górnice (październik 1983 – rys. 5) ze strukturą wiekową populacji w Leszczynach (październik 1978 – rys. 4) wskazuje na istotne różnice spowodowane zapewne odmiennym przebiegiem cyklu życiowego ślimaka w różnych sezonach. W 1978 r. październikowa populacja *G. rossmaessleri* reprezentowana była przez osobniki z 5 klas wielkości, wśród których aż 20% stanowiły świeżo wylęgłe formy młodociane. Taki obraz populacji świadczyć może, że w wilgotnym sezonie wegetacyjnym w 1978 r. omawiany gatunek wytworzył dwa pokolenia potomne w ciągu roku – wiosenne i letnio-jesienne. Duże osobniki o średnicy muszli przekraczającej 4,0 mm stanowiły zapewne pozostałość ślimaków wylęglých wiosną, które złożyły kokony w pełni lata, natomiast ślimaki o muszli mniejszej tworzyły wyraźnie wyodrębnione pokolenie potomne (letnio-jesienne). W bardzo suchym sezonie wegetacyjnym 1983 r., gdy zbiorniki łąkowe wyschły już w maju, *G. rossmaessleri* wytworzył tylko jedno, wiosenne pokolenie potomne w ciągu roku (rys. 5). Rozród

rozpoczął się w marcu (Huta Koszary) i trwał do kwietnia, kiedy to zaobserwowano największą liczbę osobników potomnych. Obraz populacji odnotowany w maju, czerwcu i październiku (Huta Koszary i Górno) był bardzo podobny. Większość osobników tworzyły ślimaki z średnich klas wielkości (wyłęgłe wiosną), a formy najmniejsze trafiały się tylko sporadycznie (Huta Koszary) lub nie występowały wcale (Górno). Zwraca uwagę bardzo duża śmiertelność ślimaków (puste muszle obserwowane od maja do października.)

W 1983 r. dynamika liczebności populacji *G. rossmaessleri* w obydwu stanowiskach kształtowała się podobnie (rys. 5). W połowie marca wszystkie



Rys. 5. Struktura wiekowa, tempo przyrostu muszli i wymieralność populacji *G. rossmaessleri* na stanowiskach w Hucie Koszary i Górnie w 1983 r. Cyfry umieszczone nad histogramami oznaczają liczbę zbadanych osobników.

znalezione osobniki były żywe. Wygląd muszli dowodził, że wzrost rozpoczęły pojedyncze ślimaki o średnicy muszli 2,0–4,0 mm. Osobniki te były również najliczniejsze w kwietniu, gdy wzrost był najintensywniejszy. Przyrost muszli widoczny był wówczas prawie u wszystkich osobników. Był on znaczny, obejmując od $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{3}$ świeżo wytworzonego skrętu.

W czerwcu struktura wiekowa populacji nie uległa zmianie. W Hucie Koszary wzrost był praktycznie zahamowany. W Górnio, mimo że zbiornik był już wyschnięty, osobniki żywe (8% całej próby) jeszcze nieznacznie rosły, o czym świadczy warstewka świeżo narosłej muszli. Ponowne wypełnienie zbiorników wodą w październiku 1983 r. spowodowało zapoczątkowanie wzrostu muszli. Śmiertelność w dalszym ciągu była znaczna osiągając około 70% ślimaków, co wydaje się być zaskakujące, gdyż *G. rossmaessleri* uważany jest za gatunek dobrze znoszący wysychanie zbiorników.

Analiza materiałów własnych oraz ślimaków z kolekcji Zakładu Zoologii Ogólnej UŁ pozwala na stwierdzenie, że gatunku tego nie można jednoznacznie uznać za osiągającą maksimum liczebności wiosną (PIECHOCKI 1979), gdyż w sprzyjających warunkach (przedłużone trwanie zbiorników) może występować masowo także w miesiącach letnich i jesiennych.

Obecność żywych osobników jesienią świadczy o zdolności przetrwania letniego zaniknięcia zbiornika. Wielu autorów (ŽADIN 1926, KOLPAKOV 1929, KLEKOWSKI 1959 i inni) stwierdzało zdolność ślimaków płucodysznych do przetrwania dłuższego okresu suszy poprzez wytworzenie błonki zamykającej otwór, a także skutkiem zakopywania się w mule lub wpełzania pod wilgotną warstwę opadłych liści.

Przeprowadzone badania miały również na celu ocenę zdolności przetrwania niekorzystnych warunków środowiskowych przez *G. rossmaessleri*. W tym celu pobierano próby z darni tworzącej dno zbiorników i ustalono głębokość wnikania ślimaków w osady dennie (tab. II).

Tabela II. Głębokość wnikania *G. rossmaessleri* w osady dennie

Głębokość w cm	Stanowiska i miesiące, w których pobrano próby					
	Wzdół		Huta Koszary		Górnio	
	IV	V	V	VI	VI	X
1 i 2	52	5	138	253	89	103
3	6		15	37	3	14
4			13	45	—	
5			2	3	—	
6			—		3	
7			2			

Zdecydowana większość osobników preferowała powierzchniowe warstwy gleby, gdzie na głębokości nieprzekraczającej 2 cm ukrywały się one w wilgotnych szczątkach roślinnych i między korzonkami traw. W warstwie tej znajdowano również pojedyncze okazy *L. peregra* (O. F. MÜLL.), *Pisidium* sp., *L. occulta* (JACK.). *A. leucostomus* (MILL.), jeden z gatunków najlepiej znoszących wysychanie, znaleziono w powierzchniowej warstwie zbiornika w Wilkowie w liczbie 30 okazów i na głębokości 5 cm — 3 osobniki. Pojedyncze osobniki *G. rossmaessleri* znaleziono również na głębokości 7 cm. Twarde, nieprzepuszczalne dla wody, gliniaste dno zbiorników okresowych nie stanowiło dogodnego środowiska do pionowej penetracji ślimaków. Wnikanie do większych głębokości obserwowano w osadach mulistych o luźniejszej strukturze.

Podsumowanie

Badania wykazały, że okresowe rozlewiska łąkowe w Górach Świętokrzyskich zasiedlone są przez swoistą malakofaunę (tab. I). W rozlewiskach tych stwierdzono 13 gatunków mięczaków słodkowodnych, z których najczęstszymi są: *Gyraulus rossmaessleri* (AUERSW.), *Anisus leucostomus* (MILL.), *Pisidium casertanum* (POLI) i *P. obtusale* (LAM.). Malakofauna badanych rozlewisk jest znacznie uboższa niż podobnych zbiorników nizinnych.

Na podstawie składu malakofauny, można wyróżnić dwa typy rozlewisk łąkowych:

- 1) zbiorniki typu „*Gyraulus*”, gdzie formą wybitnie dominującą jest *G. rossmaessleri*;
- 2) zbiorniki typu „*Anisus*”, w których przeważały *A. leucostomus* i *P. casertanum*.

Czas trwania zbiorników okresowych nie wywiera decydującego wpływu na skład zasiedlających je zgrupowań mięczaków.

Najpospolitszy gatunek rozlewisk łąkowych — *Gyraulus rossmaessleri* — może produkować jedno lub dwa pokolenia potomne w ciągu roku. Liczba pokoleń zależna jest od czasu trwania zbiorników (opadów atmosferycznych) w danym sezonie. *G. rossmaessleri* jest gatunkiem wybitnie odpornym na wysychanie. Stwierdzono, że celem zabezpieczenia się przed wyschnięciem ślimak ten może przenikać w dno zbiorników na głębokość do 7 cm.

PIŚMIENICTWO

- BERGER L. 1960. Badania nad mięczakami (*Mollusca*) Pojezierza Mazurskiego. Bad. fizjogr. Pol. zach., Poznań, **6**: 7–49.
- BERGER L. 1961. Mięczaki pogranicza Wielkopolski, Śląska i Jury Krakowsko-Wieluńskiej. Pr. Kom. biol. Pozn. TPN, Poznań, **25**, 1: 1–124.

- FELIKSIAK S. 1935. Mięczaki rezerwatu żubrzego w Białowieży. Rozpr. Spraw. Inst. bad. Las. państw., Warszawa, **10**: 19-28.
- HENSCH A. 1862. Preussens Molluskenfauna. Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg, Königsberg, **2** (1861): Abh. 73-96.
- JANKOWSKI A. 1933. Mięczaki Warszawy. Spraw. Kom. fizjogr. PAU, Kraków, **67**: 99-114.
- KLEKOWSKI R. 1959. Przeżywalność wysychających ślimaków *Planorbis planorbis* w zależności od niektórych warunków środowiska. Pol. Arch. Hydrobiol., Warszawa, **5**, 2: 71-89.
- KLIMOWICZ H. 1959. Tentative classification of small water bodies on the basis of the differentiation of the molluscan fauna. Pol. Arch. Hydrobiol., Warszawa, **6** (19): 85-103.
- KLIMOWICZ H. 1962. The molluscs of impermanent water bodies in the environs of Warsaw. Pol. Arch. Hydrobiol., Warszawa, **10**: 271-285.
- KOLPAKOV E. 1929. O nekotoryh molluskah v peresyhajuščih vodoemah jugovostoka Sojuza. Rab. volż. biol. Stanc., Saratov, **10**, 4: 149-159.
- KOTULA B. 1882. Wykaz mięczaków zebranych w okolicach Przemyśla, tudzież w lorzeczu górnego Strwiążu i Sanu. Spraw. Kom. fizyogr. PAU, Kraków, **16**: 100-129.
- MAZARAKI M. 1979. Ślimaki i małże Ziemi Chrzanowskiej zebrane w latach 1969-1976. Stud. Ośr. Dok. Fizjogr., **7**: 165-177.
- MEIER-BROOK C. 1964. *Gyraulus acronicus* und *G. rossmaessleri* ein anatomischer Vergleich (*Planorbidae*). Arch. Mollusken., Frankfurt a/M., **93**, 5-6: 233-242.
- MEIER-BROOK C. 1983. Taxonomic studies on *Gyraulus* (*Gastropoda: Planorbidae*). Malacologia, Philadelphia, **24**, 1-2: 1-113.
- MERKEL E. 1894. Molluskenfauna von Schlesien. Breslau, VIII+293 pp.
- PASCHAŁSKI J. 1959. Obserwacje warunków środowiskowych drobnych zbiorników wodnych okolic Warszawy. Ekologia pol., A, Warszawa, **7**, 1: 1-20.
- PIECHOCKI A. 1969. Mięczaki (*Mollusca*) rzeki Grabi i jej terenu zalewowego. Fragn. faun., Warszawa, **15**, 10: 111-197.
- PIECHOCKI A. 1979. *Lymnaea (Galba) occulta* (JACK.) (*Gastropoda, Basommatophora*) w Górach Świętokrzyskich. Prz. zool., Wrocław, **23**, 3: 246-248.
- PIECHOCKI A. 1981. Współczesne i subfossilne mięczaki (*Mollusca*) Gór Świętokrzyskich. Acta Univ. lodziensis, Łódź, 177 pp.
- POLIŃSKI W. 1917. Materiały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego, Litwy i Polesia. Pr. TNW, Wyd. 3, Warszawa, **27**, 130 pp.
- SCHUMANN E. 1905. Verzeichnis der Weichtiere der Provinz Westpreussen. Ber. westpr. bot.-zool. Ver. Danzig, Danzig, **26/27**: 26-42.
- URBAŃSKI J. 1933. Beiträge zur Molluskenfauna der Wojewodschaft Poznań. Fragn. faun. Mus. zool. pol., Warszawa, **2**, 7: 63-95.
- URBAŃSKI J. 1947. Krytyczny przegląd mięczaków (*Mollusca*) Polski. Ann. UMCS, Sect. C, Lublin, **2**, 1: 1-35.
- ŽADIN V. I. 1926. K biologii molluskov peresyhajuščih vodoemov. Rus. gidrobiol. Ž., Saratov, **5**, 1-2: 2-11.

Zakład Zoologii Ogólnej
Instytut Biologii Środowiskowej
Uniwersytetu Łódzkiego
90-237 Łódź, Banacha 12/16

[Заглавие: Моллюски (*Mollusca*) заливных лугов в Свентокшских горах]

С марта до октября 1983 года были проведены исследования в 11 временно пересыхающих водоемах (заливные луга) в Свентокшских горах. Их размещение представляет рисунок 1. Исследованные водоемы принадлежали к следующим гидрологическим типам: 1) ранне-весенние водоемы (продолжительность существования 2–6 недель); 2) весенние водоемы (продолжительность существования около 3 месяцев); 3) весенне-летние водоемы (продолжительность около 5–6 месяцев). Исследования основаны на „полуколичественных” пробах — осадок с дна водоема объемом до 400 см³ и количественных — при помощи металлической рамы площадью 675 см², которая вбивалась в грунт на глубину 5 см. В период суши брали пробы дерна с дна водоема. Кубики дерна в лаборатории делили на пласты толщиной в 1 см и просматривали на присутствие в них моллюсков. На исследованной территории констатировано 13 видов водных моллюсков и 5 видов влаго-теплолюбивых наземных моллюсков (табл. I). К чаще встречающимся принадлежат: *G. rossmaessleri* (AUERSW.), *A. leucostomus* (MILL.), *P. casertanum* (POLI) и *P. obtusale* (LAM.) (рис. 2). Малакофауна временно пересыхающих водоемов в Свентокшских горах решительно беднее чем в такого же рода водоемах на низменностях. На основании видового состава моллюсков выделены два типа водоемов: 1) водоемы типа „Gyraulus” — где формой четко доминирующей является *G. rossmaessleri*, 2) водоемы типа „Anisus”, в которых встречались преимущественно *A. leucostomus* и *P. casertanum*. Массовое появление одного из этих видов ограничивало численность другого или его исключало вообще. Представлено также размещение *G. rossmaessleri* на территории Польши (рис. 3) на основании данных, опубликованных после 1964 года (и более ранних публикаций Л. БЕРГЕРА, в которых определения видов были проверены Я. И. Старобогатовым). Констатировано также, что наиболее обычный вид заливных лугов *G. rossmaessleri* может давать на протяжении года одно или два поколения (рис. 4 и 5), их количество зависит от продолжительности существования водоема в данном сезоне. Исследована структура популяции, темп роста раковины и смертность избранных популяций *G. rossmaessleri* (рис. 5). Исследования показали устойчивость этого вида к фактору пересыхания. Констатировано, что для избежания высыхания этот моллюск может проникнуть в дно водоема на глубину до 7 см (табл. II).

SUMMARY

[Title: *Mollusca* of meadow flood waters in Świętokrzyskie Mts]

Between March and October 1983 studies were conducted in 11 periodical water bodies (meadow flood waters) in Świętokrzyskie Mts, the locality of which is given in Figure 1. The hydrological types of water bodies

were as follows: 1. early spring water bodies (2–6 weeks), 2. spring water bodies (duration ca 3 months), 3. spring-summer water bodies (5–6 months). The studies were based on „semi-quantitative” samples – up to 400 cm³ of sediment from the bottom was sampled – and quantitative ones – using a metal frame of a surface area 675 cm² stuck into the substrate to the depth of 5 cm. During drought samples of turf were taken from the bottom of water bodies. In the laboratory the turf bricks were divided into 1 cm thick slices and surveyed for the presence of *Mollusca*. On the area examined 13 species of aquatic *Mollusca* and 5 species of moisture-loving terrestrial snails were found (Tab. I). The most frequently occurring ones were: *G. rossmaessleri* (AUERSW.), *A. leucostomus* (MILL.), *P. casertanum* (POLI) and *P. obtusale* (LAM.) (Fig. 2). The malacofauna of periodical water bodies in Świętokrzyskie Mts was much poorer than in the similar lowland water bodies. On the basis of *Mollusca* composition two types of flood waters were distinguished: 1) water bodies of „Gyraulus” type, where *G. rossmaessleri* distinctly dominated, 2) water bodies of „Anisus” type, in which *A. leucostomus* prevailed. The mass appearance of one of these species limited the numbers of the other or eliminated it. The sites in Poland, where *G. rossmaessleri* occurs (Fig. 3) are given on the basis of data published after 1964 (including earlier works of L. BERGER, where identification to species has been verified by J. I. STAROBOGATOV). It has been also proved that the most common species on flooded meadows – *G. rossmaessleri* – may produce one or two generation within a year (Figs. 4, 5) and the number of generation depends on the duration of water bodies in a season. The population structure, growth rate of shells and mortality of selected *G. rossmaessleri* populations were investigated (Fig. 5). They showed that the species is resistant to drying up. In order to avoid drying this snail may even penetrate the water body bottom to the depth of 7 cm (Tab. II).