

MARTA KOWNACKA

Slimaki (*Gastropoda*) stawów rybnych w Gołysz i Landeku — The snails (*Gastropoda*) of the fish ponds in Gołysz and Landek

Mémoire présenté le 4 juin 1962 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Celem pracy było zbadanie populacji ślimaków w stawach rybnych gospodarstw doświadczalnych Zakładu Biologii Wód w Gołysz i Landeku woj. katowickie (pow. Cieszyn). Zwrócono też uwagę na zmienność skorup u gatunków najliczniej na tym terenie występujących (*Lymnaea stagnalis* L. i *Radix auricularia* L.). Prace przeprowadzono w 1960 roku.

Badania nad zmiennością skorup ślimaków różnych gatunków były przeprowadzone na terenie Polski przez Roszkowskiego (1914, 1915) i Jackiewicz (1954, 1955, 1959). Brak polskich opracowań składu gatunkowego i zmienności ślimaków stawów rybnych.

Opis terenu badań

Gospodarstwo stawowe Gołysz (426 ha powierzchni) jest położone na prawym brzegu Wisły. Składa się z dwóch kompleksów: Gołysz (260 ha) i „Pod Borem” (166 ha). Wodę dostarcza gospodarstwu młynówka Kiczyccka. Gleby dna stawów są jednolite, jest to na ogół pył ilasty (Pasternak 1959). Gospodarstwo Landek (322,5 ha) składa się z kompleksu Landek (266 ha), zaopatrywanego w wodę z Hłownicy i „Mnich” (56,5 ha), pobierającego wodę z Bajerki. Gleby pierwotne stawów kompleksu Mnich są utworami pyłowo-ilastymi pochodzenia wodnego, a gleby kompleksu Landek są to gliny ciężkie, pylaste lub ily pylaste (Pasternak 1959). W gospodarstwie Gołysz przeprowadzono w lecie 1960 roku badania w 8 stawach kompleksu Gołysz i w jednym stawie kompleksu „Pod Borem”.

Gospodarstwo Gołysz — kompleks Gołysz

Staw Lipowy. Powierzchnia jego wynosi 2,5 ha. W 1960 roku nie nawożono go. Wodę do stawu wpuszczono na wiosnę. Zarośnięty był

głównie manną (*Glyceria aquatica* (L.) W a h l b.) i palką szerokolistną (*Typha latifolia* L.). W mniejszych ilościach wystąpiła rdzestnica pływająca (*Potamogeton natans* L.). Ponadto moczarka (*Elodea canadensis* Rich.) i nieokreślony bliżej *Potamogeton* sp.

Staw Wyszni II o powierzchni zalewu wynoszącej 8,3 ha był w 1960 roku nawożony superfosfatem i siarczanem amonu. Staw wzdłuż brzegu południowo-zachodniego był silnie zarośnięty manną wodną (*Glyceria aquatica*) oraz rzadko palką szerokolistną (*Typha latifolia* L.). Gdzieś występowała *Salvinia natans* i strzałka (*Sagittaria sagittifolia* L.). Dno porośnięte było *Potamogeton lucens*. Brzeg północno-wschodni zarośnięty był słabiej, środek stawu był wolny od roślinności.

Staw Wyszni VII. Powierzchnia zalewu wynosi 14 ha. Staw nawożony supertomasyną, siarczanem amonu, obornikiem i wapnem był słabo zarośnięty. Jedynie koło brzegu północno-zachodniego wystąpiły większe skupiska manny (*Glyceria aquatica*), palki wąskolistnej (*Typha angustifolia* L.) oraz na środku stawu wysepki sitowia jeziornego (*Schoenoplectus lacustris* (L.) P a l l a) i rdzestnicy pływającej. (*Potamogeton natans* L.).

Staw Wyszni VI ma powierzchnię zalewu 5 ha. Jest ubogi pod względem roślinności. Od wielu lat nie był nawożony, dawano do niego tylko wapno. Na całej powierzchni stawu występowały pojedyncze pędy manny (*Glyceria aquatica*) i trzciny (*Phragmites communis* Trin.). W południowej części stawu występowała palka szerokolistna (*Typha latifolia* L.) oraz rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium* L.).

Staw Brzozowski o powierzchni zalewu 3 ha, nie nawożony, zalano go dopiero w lipcu 1960 roku, dlatego w czasie badań na jego dnie występowały jeszcze rośliny lądowe (rdest polny). Staw ten był silnie zarośnięty manną (*Glyceria aquatica*), turzycą (*Carex* sp.) i sitowiem (*Schoenoplectus lacustris*) oraz rdestem ziemnowodnym (*Polygonum amphibium*). Na dnie występował mech wodny.

Staw Wyszni IV. Powierzchnia zalewu wynosi 6 ha. W 1960 roku nawożony był superfosfatem i siarczanem amonu. Jest to staw, który daje najwyższe przyrosty naturalne (około 300 kg z ha). Wzdłuż brzegów i przy odpływie występują większe skupiska manny (*Glyceria aquatica*), trzciny (*Phragmites communis*) i palki szerokolistnej (*Typha latifolia*). Cała powierzchnia stawu pokryta była pojedynczymi pędami manny. W niewielkich ilościach występowały na powierzchni wody jaskier wodny (*Batrachium aquatile* (L.) Dum.) i rdzestnica pływająca (*Potamogeton natans* L.) oraz rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium* L.). Na dnie występowało w niewielkich ilościach ponikło igłowate (*Heleocharis acicularis* L. R. et Sch.).

Staw Kolejowy w roku badań nie spuszczano i nie nawożono. Powierzchnia zalewu wynosi 1,5 ha. Brzegi stawu zarośnięte były w niewielkim stopniu sitowiem (*Schoenoplectus lacustris*), trzcina (*Phragmites communis*) i palką wąskolistną (*Typha angustifolia*). Na całej powierzchni

stawu występowały pojedyncze okazy strzałki wodnej (*Sagittaria sagittifolia*).

Staw Wyszni III — o powierzchni zalewu 6,7 ha, nawożony supertomasyną i wapnem, był słabo zarośnięty. Wzdłuż brzegów rosła manna (*Glyceria aquatica*) i pałka (*Typha latifolia*).

Staw Zula. Powierzchnia zalewu wynosi 2 ha. Nawożono go superfosfatem i supertomasyną. Silnie zarośnięty manną (*Glyceria aquatica*) i pałką (*Typha*). Występuje także strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*) i rdestnica (*Potamogeton*).

Staw Wyszni V. Powierzchnia zalewu wynosi 5,5 ha. Był nawożony supertomasyną, obornikiem i wapnem. Brzeg północno-wschodni i południowo-wschodni zarośnięty manną (*Glyceria aquatica*), turzycą (*Carex*), pałką (*Typha*) i trzciną (*Phragmites communis*).

Staw Leśny o powierzchni zalewu 6,4 ha, nawożony superfosfatem, obornikiem i wapnem, był stosunkowo słabo zarośnięty. Występowała manna wodna (*Glyceria aquatica*), pałka (*Typha*) i rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*).

Staw Gibowy ma powierzchnię zalewu 3 ha. Nie nawożono go. Cała powierzchnia stawu pokryta była głównie manną (*Glyceria aquatica*).

Gospodarstwo Gołysz — kompleks „Pod Borem”

Staw Księży ma powierzchnię zalewu 2,5 ha. Stawu nie nawożono. W niewielkim stopniu zarośnięty przy brzegach manną (*Glyceria aquatica*), pałką (*Typha*) i kosaćcem żółtym (*Iris pseudacorus* L.). Na środku występowały pojedyncze wysepki sitowia (*Phragmites communis*) i manny (*Glyceria aquatica*).

Staw Kaczok. Powierzchnia zalewu 0,5 ha. Nie nawożony. Zarośnięty głównie manną (*Glyceria*) i pałką (*Typha*).

Staw Nóżka ma powierzchnię zalewu 2 ha. Nie nawożony. Dość silnie zarośnięty przy brzegach, głównie manną (*Glyceria*), pałką (*Typha*) i trzciną (*Phragmites communis*).

Staw Okrągły Górny o powierzchni 4,6 ha był nawożony superfosfatem i supertomasyną. Jest to staw słaby, dający małe przyrosty naturalne. Zarośnięty był głównie manną (*Glyceria*), pałką (*Typha*) i trzciną (*Phragmites communis*).

Staw Młyński Górny. Powierzchnia zalewu wynosi 5,5 ha; nawożony superfosfatem i wapnem.

Gospodarstwo Landek — kompleks Mnich

Staw Kasprzyca. Przy brzegach stawu występowała pałka (*Typha*), manna (*Glyceria*) oraz salwinia pływająca (*Salvinia natans* (L.) All.). Staw dość silnie zarośnięty. Powierzchnia zalewu wynosi 10 ha. Nawo-

zony był superfosfatem i wapnem. Staw ten posiada średni przyrost naturalny.

Metodyka

W lecie 1960 roku na stawach: Lipowy, Wyszni II, Wyszni VI, Wyszni VII, Brzozowski, Wyszni IV i Kolejowy pobierano próby z roślin dominujących na danych stawie lub charakterystycznych dla danego stawu. Próby pobierano następującymi sposobami: za pomocą drapacza z siatką, o średnicy oczek 1 mm oraz wyrywano całe pędy roślin i zbierano z nich ślimaki pensetą; następnie wyrywane pędy płukano w naczyniu z wodą i przecedzano ją przez siatkę o średnicy oczek 0,5 mm.

Każdy staw opracowany był indywidualnie bez wyznaczania specjalnych stanowisk.

Ze stawu Lipowego (14. VII) zebrano próby z czterech pędów *Potamogeton natans*, z pięciu pędów *Potamogeton lucens*, z pięciu pędów *Typha latifolia*, z 10 pędów *Glyceria aquatica* oraz 2 metrów zaciągu drapaczem po zarastającym dno *Heleocharis acicularis*.

Ze stawu Wyszni II (3. VIII) zebrano ślimaki z 10 pędów manny (*Glyceria aquatica*), z 5 pędów *Potamogeton natans*, z 5 pędów *Typha latifolia* i z 0,5 m² *Schoenoplectus lacustris*.

Ze stawu Wyszni VII (3. VIII.) zebrano osobniki z powierzchni 1 m² *Schoenoplectus lacustris*, z 4 pędów *Potamogeton natans*, z pędów *Typha* rosnącej przy brzegu oraz z zaciągu drapaczem po roślinach rosnących na dnie.

Ze stawu Wyszni VI (3. VIII.) zebrano okazy z *Polygonum amphibium*, z 10 pędów *Glyceria aquatica* oraz z 10 pędów *Typha latifolia*.

Na stawie Brzozowskim (3. VIII.) dokonano zbioru: z 1 m² *Potamogeton natans*, z 10 pędów *Polygonum amphibium*, z 5 pędów *Glyceria aquatica* i z mchu wodnego objętości 1 litra.

Staw Wyszni IV. Zbioru dokonano (4. VIII) z 20 pędów *Batrachium aquatile*, z 5 pędów *Polygonum amphibium*, z 10 pędów *Typha*, z 5 pędów *Potamogeton natans* oraz rosnącej na dnie *Heleocharis acicularis*.

Staw Kolejowy. Zebrano (4. VIII.) ślimaki z 5 pędów *Typha angustifolia*, z zaciągu drapaczem z powierzchni 0,5 m² ze *Sagittaria sagittifolia* oraz z bocznych ścian drewnianego mnicha i z dna w jego pobliżu.

Staw Księży na „Mnichu”. Zbioru dokonano (4. VIII.) z 3 pędów *Glyceria aquatica* oraz z 5 pędów *Typha*.

W jesieni (21—29. X. 1960) po spuszczeniu stawów, zbierano ślimaki z obrzeży i z rowów doprowadzających wodę do mnichów. Na pewnych odcinkach (około 3 m) zbierano wszystkie okazy znajdujące się w rowie.

Ze stawu Kasprzyca, Księżok Wielki, Kolejowy, Brzozowski, Wyszni VI i Gibowy zebrano do pomiarów okazy *Lymnaea stagnalis* i *Radix auricularia*.

Ze stawu Nózka, Księży, Zula, Wyszni III, Kaczok, Młyński Górny i Okragły Górny zbierano do pomiarów tylko osobniki *Lymnaea* i *Radix*.

Slimaki zebrane ze stawów Lipowy, Wyszni IV, Leśny i Wyszni V oznaczono bez wykonania pomiarów.

Zebrany materiał konserwowano 4% formaliną lub przewożono na żywo do Zakładu Hydrobiologii UJ i tam konserwowano. Niestety, materiał konserwowany formaliną nie nadawał się później do badań anatomicznych. Do oznaczania ślimaków poniżej 8 mm używano lupy powiększającej 25 do 40-krotnie. Większe okazy oznaczano makroskopowo. Przy oznaczaniu posługiwano się pracami następujących autorów: Brohmer, Ehrmann, Ulmer (1956), Ložek (1956), Žadin (1952), Macan (1960), Urbański (1957).

Materiał zebrany w lecie traktowano tylko jako próby jakościowe z tym, że starano się zwrócić uwagę na częstość występowania znalezionych gatunków. Próby jesienne zbierano w celu oznaczenia gatunków występujących w jesieni i dokonania pomiarów biometrycznych na skorupkach *Lymnaea* i *Radix*. Do badań biometrycznych używano cyrkla o dwóch ostrzach oraz skali z podziałką 0,1 mm. Pomiarów dokonywano zawsze przy tym samym położeniu skorupki. Każdy pomiar powtarzano trzykrotnie z dokładnością do 0,5 mm.

Opis zebranych gatunków

Na terenie stawów rybnych w Gołyszach i Landeku stwierdzono występowanie 13 gatunków ślimaków wodnych, należących do 4 rodzin i 11 rodzajów (Tab. I).

Viviparus viviparus L. Żyworódka pospolita. Skorupka kulisto-stożkowata, zielonobrunatna, z trzema ciemnymi paskami. Osobniki młode pokryte są krótkimi szczecinkami. Szerokość osobników ok. 16 do 35 mm, wysokość od 20 do 45 mm. Gatunek ten spotkano na niewielkiej ilości stanowisk. Wystąpił na stawie Kasprzyca i Księżok Wielki (27. X. 1960 r.) w znacznej ilości i na stawie Kolejowym (4. VIII.) oraz Gibowym (29. X.) w niewielkiej ilości. Osobniki *Viviparus viviparus* znajdowano po spuszczeniu stawów częściowo zagrzebane w mule. Występowały zarówno młode, jak i dorosłe okazy.

Lymnaea stagnalis L. Błotniarka stawowa ma wydłużoną, ostro zakończoną skorupkę. Ostatni skręt silnie rozdęty; skrętów 7 do 7,5, pierwsze zaokrąglone, następne szersze, słabo zaokrąglone. Otwór szeroki w postaci odwróconego ucha. Kształt i wymiary skorupki bardzo zmienne (p. str. 180). Gatunek charakterystyczny dla wód stojących. Bardzo pospolity na terenie tutejszych stawów rybnych. Wystąpił w bardzo znacznych ilościach na wszystkich badanych stawach.

Radix auricularia L. Błotniarka uszata ma skorupkę kulisto-jajowatą z małą skrętką. Ostatni skręt silnie wydęty. Otwór duży, u góry szeroko

zaokrąglony, dołem zwężony. Skorupka zmienna (p. str. 180). Brzeg zewnętrzny otworu kulisty lub półkulisty. Gatunek charakterystyczny dla wód stojących i wolno płynących. Wystąpił w znacznej ilości (nieco mniej licznie niż *Lymnaea stagnalis* L.) prawie na wszystkich stawach.

Radix ovata (Drapanaud 1805), błotniarka jajowata. Skorupka krótka, stożkowata, o trzech skrętach dobrze wykształconych. Otwór jajowaty. Skorupka żółtawa albo żółtorogowa, delikatnie paskowana. Wysokość 11 do 19 mm, szerokość od 7 do 15 mm, wysokość otworu od 8 do 16 mm. Gatunek znany z jezior, strumyków i stawów. Tutaj znaleziony tylko w rowie doprowadzającym wodę do tarlisk oraz w stawie Kolejowym (29. X.). Gatunek ten oznaczono tylko na podstawie wyglądu i pomiarów skorupki, ponieważ osobników konserwowanych formaliną nie można było preparować.

Radix peregra (Müller 1778). Skorupka spiczasto jajowata o silnych ścianach, często delikatnie rowkowana. Skrętów od 4 do 5, dobrze sklepionych, szybko narastających. Otwór wąski, jajowaty. Wysokość od 9 do 12 mm, szerokość od 5 do 7 mm, wysokość otworu od 6 do 8 mm. Gatunek ten spotkano tylko w stawie Kolejowym i Gibowym (29. X.).

Physa fontinalis. Rozdętka pospolita. Skorupka jajowata, silnie rozdęta, bardzo cienka, barwy żółtawej. Skrętów od 3 do 4. Wysokość od 8 do 14 mm, szerokość od 5 do 8 mm. Żyje w wodach stojących lub wolno płynących, w gęszczu roślin wodnych; gatunek ten wystąpił w niewielu stawach i w niewielkiej ilości. Znaleziono go w stawach: Książek Wielki (27. X.) Kolejowy (29. X.) bardzo mało, Wyszni VII (3. VIII.) jeden osobnik, Wyszni IV (28. X.) bardzo mało.

Acroloxus lacustris L. przytulik jeziorny. Skorupka tarczowata, spłaszczona, szczyt skierowany ku tyłowi. Długość od 6 do 9 mm, szerokość od 3 do 5 mm. Żyje w wodach stojących. Tutaj występował dość często w lecie na roślinach wodnych; w jesieni nie spotykano go. Znaleziono go w stawie Lipowym na pałce wąskolistnej w dużych ilościach, w Wyszni II na mannie wodnej (bardzo dużo), na *Potamogeton* i na sitowiu wodnym mało, a dużo na pałce. W Wyszni VII na sitowiu, *Potamogeton* i pałce w małych ilościach.

Planorbis corneus L. zatoczek rogowy. Skręty bez krawędzi, szerokość od 20 do 40 mm, wysokość od 8 do 16 mm. Skorupki małych osobników pokryte były krótkimi szczecinkami. Gatunek bardzo częsty; znaleziono go we wszystkich stawach w znacznych ilościach. Znajdowano zarówno młode, jak i dorosłe osobniki. Gatunek ten uważany jest za charakterystyczny dla wód stojących lub wolno płynących, silnie zarośniętych.

Anisus vortex L. zatoczek ostrokrawędzisty. Ostatni skręt skorupki z ostrą krawędzią. Skorupka bardzo silnie spłaszczona, o szerokości od 8 do 9 mm, wysokości od 1,2 do 1,4 mm. Żyje w małych wodach stojących, zarośniętych oraz w ramionach rzek i zatokach jezior. Gatunek ten wystąpił w bardzo znacznych ilościach tylko w stawach: Kasprzyca (na obrze-

Gatunki mięczaków w stawach gospodarstw doświadczalnych Landek i Gołyza w lecie i jesieni 1960 r.
 The species of Mollusca in the experimental ponds in 1960 during summer and autumn at Landek and Gołyza

Staw Pond	Landek				Gołyza																							
	Kasprzyca		Książek Wielki		Lipowy		Kolejowy		Wyszni IV		Wyszni VI		Ieśny		Wyszni V		Wyszni II		Wyszni VII		Gibowy		Zula		Brzozowski		Istąby "pod Borem"	
	l. s.	j. a.	l. a.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.	l. s.	j. a.
<i>Viviparus viviparus</i>																												
<i>Lymnaea stagnalis</i>																												
<i>Radix auricularia</i>																												
- <i>ovata</i>																												
- <i>peregra</i>																												
<i>Physa fontinalis</i>																												
<i>Planorbis corneus</i>																												
<i>Anisus vortex</i>																												
<i>Gyraulus albus</i>																												
<i>Bathymphalus contortus</i>																												
<i>Armiger crista</i>																												
<i>Segmentina nitida</i>																												
<i>Acoroloxus lacustris</i>																												
<i>Pisidium</i>	×		×																			×						

b. dużo - very many

dużo - many

mało - few

b. mało - very few

obecna - present

l. - lato s. - summer

j. - jesień a. - autumn

zach dominujący) oraz Księżoku Wielkim. Ciekawy jest fakt, że nie spotkano go w żadnym stawie gospodarstwa Gołysz.

Gyraulus albus (Müller) zatoczek białawy, skorupka tarczowata, cienkościenna, matowa. Żłobkowanie podłużne silniejsze niż poprzeczne. Barwa żółtawo-rogowa aż do zielonobiaławej. Skrętów od 4 do 4,5, otwór silnie ukośny, szerokość od 4 do 7 mm, wysokość od 1,3 do 1,9 mm. Gatunek bardzo częsty, występował we wszystkich stawach. Jest trudny do oznaczenia z powodu dużej zmienności. Na terenie stawów występuje również *Gyraulus albus* f. *hispidus*, który ma podłużne linie pokryte luskowatymi włoskami.

Armiger crista L. zatoczek malutki. Skorupka od góry bardziej spłaszczone niż od dołu. Powierzchnia skorupki delikatnie prążkowana, matowa; skrety 3. Szerokość od 2,5 do 3 mm, wysokość od 0,5 do 0,7 mm. Żyje w wodach stojących. Gatunek na terenie stawów dość częsty. Występuje na roślinach wodnych. Spotyka się ponadto f. *spinulosus* (skorupki opatrzone kolcami), f. *nautilus* i f. *cristatus*. Wystąpił w stawach: Lipowy, Wyszni II, Wyszni VII, Wyszni VI, Wyszni IV, Leśny i Zuli. Najwięcej osobników zauważono na mianie wodnej (między liśćmi a łodygą), pałce i ponikle igłowatym.

Bathymphalus contortus L. zatoczek skręcony. Skorupka od góry płaska, od dołu z głębokim dołkiem osiowym. Skrętów od 7 do 8, szerokość od 5 do 6 mm, wysokość 2 mm. Żyje w wodach stojących o bujnej roślinności. Gatunek ten spotkano w następujących stawach: Kasprzyca, Wyszni IV, (w dużej ilości) oraz Księżok Wielki, Lipowy, Wyszni VII, Wyszni VI, Wyszni V i Leśny (w nieznacznych ilościach).

Segmentina nitida (Müller) zatoczek lśniący. Skorupka od góry wypukła, od dołu płaska. Powierzchnia skorupki gładka, rdzawa, bardzo lśniąca. Szerokość od 4 do 7 mm, wysokość od 1,5 do 1,7 mm. Żyje w zarośniętych wodach stojących, rowach na mokradłach. Na terenie stawów gatunek ten występuje dość często. Spotkano go na stawach: Kasprzyca, Księżok Wielki Kolejowy, Wyszni II, Brzozowski, Wyszni VII, Wyszni VI, Wyszni IV, Wyszni V i Zula (w niewielkiej ilości) oraz w stawie Leśny i Gibowy w dużych ilościach.

Ogólna charakterystyka ślimaków w badanych stawach

Gatunki ślimaków, zebrane na terenie stawów rybnych w Gołysz i Landeku, są charakterystyczne dla wód stojących lub wolno płynących. Znalaziono tu również kilka osobników ślimaka lądowego *Zonitoides nitidus* (Müller) szklarka obłystek. Obecność jego w wodzie tłumaczy Macan (1960) tym, że gatunek ten żyjący na roślinach w miejscach wilgotnych bywa często zatapiający.

Skład gatunkowy ślimaków w stawach gospodarstwa Gołysz jest na ogół jednolity (Tab. I). W jesieni wszędzie występowała masowo *Lymnaea*

stagnalis oraz licznie *Planorbis corneus*, *Radix auricularia* (której nie znaleziono jedynie w stawie Gibowym) oraz w lecie *Gyraulus albus*. Bardzo często znajdowano *Lymnaea stagnalis* porośnięte glonami. Najwięcej gatunków *Gastropoda* wystąpiło w stawie: Kolejowy (9 gatunków), Wyszni IV i Wyszni VII (po 8 gatunków) i Leśny (7 gatunków). Najmniej w stawie Księżok pod „Borem” (5 gatunków). Staw Kolejowy, w 1960 roku nie spuszczały, stwarzają dogodne warunki do rozwoju ślimaków. Między innymi znaleziono tu dwa gatunki rzadko występujące na tym terenie: *Radix ovata*, i *Radix peregra*, które poza tym znaleziono jeszcze w rowie doprowadzającym wodę do tarlisk (koło stawu Kolejowego i w rowie koło stawu Gibowego).

W stawach gospodarstwa Landek ślimaki występowały bardzo licznie. W stawie Kasprzyca znaleziono 8 gatunków ślimaków, w stawie Księżok Wielki 9 gatunków. Najciekawszy ze spotykanych gatunków był *Anisus vortex*, którego nie znaleziono w stawach gospodarstwa Gołysz. Stawy Księżok Wielki i Kasprzyca różnią się między sobą pod względem składu chemicznego wody. Pojawienie się *Anisus vortex* właśnie w tych stawach jest bardzo ciekawe i wiąże się prawdopodobnie z charakterem gleb dna stawów. Potwierdzenie tej tezy wymaga jednak dodatkowych badań. Prawdopodobnie tym samym można tłumaczyć obecność w stawach Księżok Wielki, Kasprzyca, Kolejowy i Gibowy *Viviparus viviparus*, który jest gatunkiem dennym żyjącym na mule. Ciekawym i rzadkim w stawach w Landeku i Gołyszu okazał się gatunek *Physa fontinalis*. Wystąpił on tylko w czterech stawach: Księżok Wielki, Kolejowy, Wyszni IV i Wyszni VII.

Najbogatszym składem gatunkowym ślimaków odznaczały się stawy: Kasprzyca, Księżok Wielki, Kolejowy, Wyszni IV i Wyszni VII. Składem ilościowym niektórych gatunków wyróżniały się stawy: Kasprzyca (pojawił się tu masowo *Anisus vortex*), Lipowy, Wyszni IV (masowo wystąpił *Gyraulus albus*), Leśny (w dużych ilościach *Segmentina nitida*) oraz Wyszni II (w lecie wystąpił tu w znacznej ilości *Acroloxus lacustris*). Poza tym *Acroloxus lacustris* znaleziono jeszcze tylko w stawie Lipowym i Wyszni VII. Na Wyszni IV zanotowano w znacznych ilościach *Bathyomphalus contortus*.

W stawach występują też małże. Dość częsty był gatunek *Anodonta anatina*, natomiast osobniki z rodzaju *Pisidium*, których nie oznaczano do gatunku, wystąpiły tylko w stawach Księżok Wielki, Kasprzyca i w rowie koło Gibowego.

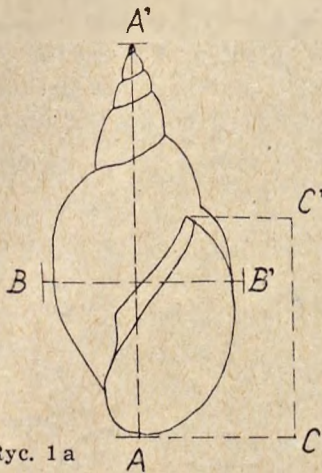
Zmienność skorupki *Lymnaea stagnalis* L. i *Radix auricularia* L.

Gatunek *Lymnaea stagnalis* odznacza się dużą zmiennością skorupy. Aby wykazać zakres zmienności na terenie gospodarstw rybnych w Gołyszu i Landeku, zmierzono 108 skorupki *Lymnaea stagnalis* oraz dla

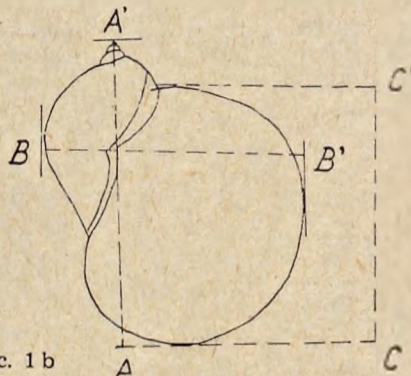
porównania 103 skorupki *Radix auricularia* z 12 stawów, w tym 10 na terenie gospodarstw rybnych w Gołysz, a dwa w Landeku.

W celu charakterystyki materiału posłużono się metodą krzywych zmienności. Mierzono wysokość i szerokość skorupki oraz wysokość otworu (Ryc. 1). Następnie obliczano tzw. wskaźnik smukłości skorupki wg

$$\text{wzoru: } S = \frac{\text{wysokość} \cdot 100}{\text{szerokość}}$$



Ryc. 1 a



Ryc. 1 b

Ryc. 1 a. *Lymnaea stagnalis*; 1 b. *Radix auricularia*; A-A' — wysokość skorupki, B-B' — szerokość skorupki, C-C' — wysokość otworu skorupki

Fig. 1 a. *Lymnaea stagnalis*; 1 b. *Radix auricularia*; A-A' — height of shell, B-B' — width of shell, C-C' — height of the shell aperture

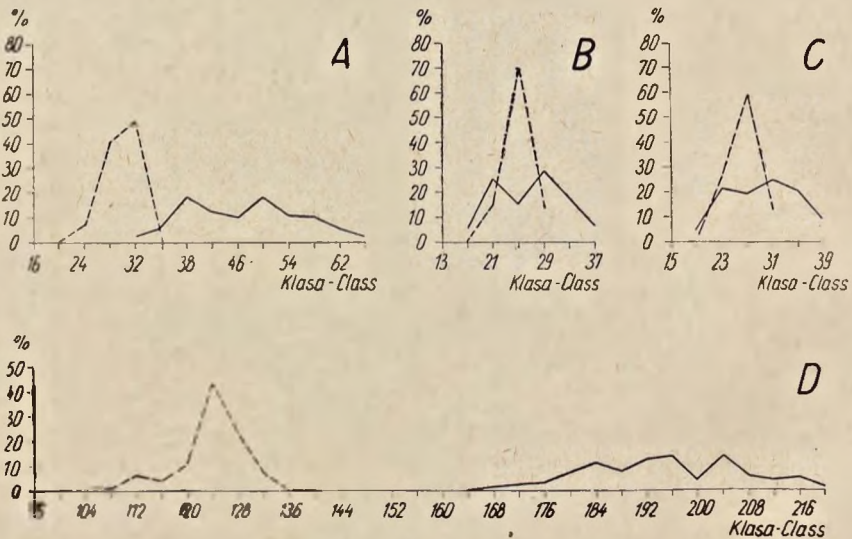
Wartości wysokości i szerokości skorupki oraz wysokości otworów skorupki *Lymnaea stagnalis* i *Radix auricularia* zestawiono w tabeli II, a wartość wskaźnika smukłości skorupki obu gatunków zestawiono w tabeli III.

Na podstawie otrzymanych wyników wykreślono krzywe zmienności wysokość skorupki (Ryc. 2A), szerokości skorupki (Ryc. 2B) i wysokości otworu (Ryc. 2C) oraz wskaźnika smukłości dla gatunku *Lymnaea* i *Radix* (Ryc. 2D).

Następnie obliczono średnie arytmetyczne wg wzoru $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$ przy czym x — wartość zmiennej, N — ilość osobników, odchylenie średnie wg wzoru: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2}$ oraz błąd średni średnich arytmetycznych wg wzoru $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ dla wskaźnika smukłości, wysokości i szerokości skorupki oraz wysokości otworu (Tab. IV.).

Na podstawie krzywych zmienności wskaźnika smukłości można wy-
kazać, że zmienność skorupki u *Radix auricularia* jest mała, o czym
świadczy mała wartość średniego odchylenia (2,034). U 43,65% osobników
wskaźnik wynosi 120—124. Reszta osobników zgrupowana jest w 10 kla-
sach od 96 do 140. Wartość modalna M_o , czyli wartość punktu środko-
wego klasy, która wykazuje najwięcej osobników, równa się tutaj 122.

Podobny obraz dla *Radix* dają krzywe zmienności wysokości skorupki.
W dwu klasach 24—28 mm i 28—32 mm zgrupowanych jest 89,24% osob-
ników, reszta w pozostałych dwu klasach (wartość modalna $M_o = 30$ mm),
w klasie szerokość skorupki 21—25 mm znajduje się 69,9% osobników
($M_o = 23$ mm), a 84,4% osobników ma wysokość otworu leżącą w klasach
19—23 i 23—27 mm ($M_o = 25$ mm).



Ryc. 2. Rozkład częstotliwości: A — wysokości skorupki, B — szerokości skorupki, C — wysokość otworu skorupki, D — wskaźniki smukłości. --- *Radix auricularia*
—— *Lymnaea stagnalis*

Fig. 2. Frequency distribution: A — height of shell, B — width of shell, C — height of shell aperture, D — index of slenderness. --- *Radix auricularia*
—— *Lymnaea stagnalis*

Inaczej przedstawia się krzywa zmienności skorupki dla *Lymnaea stagnalis*. Rozpatrując wskaźnik smukłości, należy zaznaczyć, że maksymalna ilość osobników znajduje się w klasach 192—196 i 200—204 (po 13,87%), a reszta osobników grupuje się w 13 klasach od 160 do 220. Można więc mówić o dwu wartościach modalnych $M_{o1} = 194$, $M_{o2} = 202$.

Tab. II

Rozkład częstotliwości wysokości i szerokości skorupki i wysokości otworu skorupki
 Frequency distribution of the height and the width of the shell and the height of the shell aperture

LIMBAEA SPAGNALLIS													
RADIX AURICULARIA						LIMBAEA SPAGNALLIS							
Szerokość skorupki Width of shell													
Klasa w mm Class in	16-20	20-24	24-28	28-32	32-36	36-38	38-44	44-48	48-52	52-56	56-60	60-64	64-68
Ilość osobników Number of individuals	1	8	42	50	2	7	21	14	20	12	11	6	3
% osobników % individuals	0,97	7,76	40,74	48,50	1,94	6,48	19,44	12,96	18,51	11,1	10,18	5,55	2,77
Szerokość skorupki Width of shell													
Klasa w mm Class in	13-17	17-21	21-25	25-29	33-37	37-41	41-45	45-49	49-53	53-57	57-61	61-65	65-69
Ilość osobników Number of individuals	1	16	72	14	6	23	17	31	19	7			
% osobników % individuals	0,97	15,53	69,9	13,59	5,55	25,92	15,74	28,70	17,59	6,48			
Wysokość otworu skorupki Height of shell aperture													
Klasa w mm Class in	15-19	19-23	23-27	27-31	31-35	35-39	39-43	43-47	47-51	51-55	55-59	59-63	63-67
Ilość osobników Number of individuals	1	28	61	13	6	23	21	27	22	10			
% osobników % individuals	0,97	27,18	59,22	12,62	4,62	21,29	19,44	25	20,37	9,26			

Tab. III

Rozkład częstotliwości wymiarów muszli

Frequency distribution of the index of slenderness

Klasa Class	160 - 164	162 - 164	172 - 176	176 - 180	180 - 184	184 - 192	192 - 196	196 - 200	200 - 204	204 - 208	208 - 212	212 - 216	216 - 220
	Ilość osobników Number of individuals												
1	2	3	4	8	12	9	14	5	15	7	5	6	2
0,92	1,35	2,77	3,70	7,40	11,04	8,23	12,88	13,87	13,00	6,43	4,62	5,55	1,85

Klasa Class	96-100	100-104	104-108	108-112	112-116	116-120	120-124	124-128	128-132	132-136	136-140
	Ilość osobników Number of individuals										
1	1	2	7	5	11	45	21	8	1	1	1
0,97	0,97	1,94	6,79	4,35	10,67	45,65	20,37	7,76	0,97	0,97	0,97

Tab. IV

Srednie arytmetyczne (\bar{X}), odchylenie srednie (σ), oraz iędy srednie srednich arytmetycznych ($\sigma\bar{X}$) wysokości i szerokości skorupki, wysokości otworu skorupki i wskaźnika smukłości dla gatunku *Lymnaea stagnalis* i *Radix auricularia*

Arithmetic mean (\bar{X}), standard deviation (σ), and standard error of arithmetic mean ($\sigma\bar{X}$) of height and width of shell, height of shell aperture and index of slenderness for the species *Lymnaea stagnalis* and *Radix auricularia*

	<i>LYMNAEA stagnalis</i>		<i>RADIX auricularia</i>			
	\bar{X} w mm	σ w mm	\bar{X} w mm	$\sigma\bar{X}$ w mm		
wysokość skorupki Height of shell	46,54	3,98	0,86	27,208	2,33	0,23
Szerokość skorupki Width of shell	24,43	5,68	0,54	22,49	2,327	0,22
wysokość otworu skorupki Height of shell aperture	26,85	5,76	0,55	23,87	2,546	0,25
Wskaźnik smukłości Index of slenderness	192,03	12,38	1,19	121,26	2,034	0,20

Wysokość skorupy waha się od 28 do 65 mm (a u *Radix* od 13 do 34 mm). Najwięcej osobników (19,44%) ma skorupkę 36—40 mm wysokości oraz 18,51% osobników skorupkę o wysokości 48—52 mm. Krzywa zmienności wysokości skorupy jest więc dwuszczytowa i ma przebieg bardzo nieregularny. Wobec tego można tu również mówić o dwu wartościach modalnych $Mo_1 = 38$ mm, $Mo_2 = 50$ mm.

Szerokość skorupki *Lymnaea* waha się od 13 do 34 mm. Większość osobników ma szerokość skorupki 17—21 mm (25,92%) i 25—29 mm (28,70%), a więc $Mo_1 = 19$ mm, $Mo_2 = 27$ mm, oraz wysokości otworu 19—23 mm (21,29%) i 27—31 mm (25%): $Mo_1 = 21$ mm $Mo_2 = 29$. Krzywe zmienności szerokości skorupki i wysokości otworu są również dwuszczytowe.

Na podstawie krzywej zmienności wskaźnika smukłości można stwierdzić, że zmienność skorup u gatunku *Lymnaea stagnalis* jest znaczna (duża wartość średniego odchylenia 12,38) prawdopodobnie stawy gospodarstw rybnych w Gołyszach i Landeku zamieszkują dwie formy tego gatunku, różniące się kształtem i wymiarami skorupki. Jedna forma ma skorupkę bardzo szeroką i grubą, raczej krótką w stosunku do szerokości. Są to na ogół duże skorupki. Druga forma *Lymnaea* ma skorupkę wysmukłą. Przeważnie są to skorupki małe, o wartości wskaźnika smukłości ponad 200. Wysokość skorupy pierwszej formy wynosi 36—40 mm, a drugiej 48—52 mm. Maksymalna ilość osobników pierwszej formy, ma szerokość skorupy 17—21 mm, a drugiej 25—29 mm. Wysokość otworu pierwszej formy wynosi 19—23 mm, a drugiej formy *Lymnaea stagnalis* 27—31 mm.

Średni wskaźnik smukłości dla obu form wynosi 193,03, a maksymalna ilość osobników przypadła na klasę 92—196. Średnia wysokość skorupki wynosiła 46,54 mm, szerokość skorupki 24,43, a wysokość otworu 26,85 mm. Maksymalna ilość osobników, uwzględniając wysokość skorupki, mieści się w klasie 36—40 mm, szerokość skorupki 25—29 mm, a wysokość otworu w klasie 27—31 mm.

Ponieważ do pomiarów starano się brać ślimaki charakterystyczne dla danego stawu, można stwierdzić, że zmienność skorupki jest różna w różnych stawach. Na stawie Kolejowy i Gibowy spotkano błotniarki małe o skorupkach cienkościennych, natomiast na pozostałych stawach, a zwłaszcza Wyszni VI, przeważały skorupy duże o grubych ściankach. Na stawie Okrągłym Górnym i Zuli spotkano skorupki bardzo różnorodne tak pod względem wielkości, jak i kształtu. U obu badanych gatunków najwyższy wierzchołek krzywej wskaźnika smukłości pokrywa się z jej średnią arytmetyczną. U *Radix aulicularia* średnia arytmetyczna równa się 121,26, a największa ilość osobników przypada na klasę 120—124. U *Lymnaea stagnalis* średnia arytmetyczna równa się 192,03, a największa ilość osobników znajduje się w klasach 192—196 i 200—204.

Składam gorące podziękowanie Prof. drowi K. Starmachowi za powierzenie mi tego tematu i cenne wskazówki w trakcie pracy. Dziękuje również Doc dr J. Siemińskiej za pomoc w przygotowaniu pracy do druku, Doc. drowi J. Włodkowi za wskazówki przy opracowaniu części statystycznej, jak również Mgrowi A. Kyseli i Inż. A. Skazińskiemu za pomoc udzieloną w terenie.

SUMMARY.

In the summer and autumn of 1960 investigations on the snail population were carried out in 2 Experimental Farms of the Lab. Water Biol. of the Polish Academy of Sciences in Gołysz and Landek (Cieszyn district). These investigations were concerned with the determination of species existing there and the demonstration of shell variability in *Lymnaea stagnalis* and *Radix auricularis* shells. On the terrain of the Gołysz Farm specimens from 12 ponds were collected (Lipowy, Kolejowy, Wyzni IV, Leśny, Wyzni V, Wyzni II, Wyzni VII, Gibowy, Zula, Brzozowski, and Księży „Pod Borem”) and on the Landek Farm from 2 ponds (Kasprzyca and Księżok Wielki). Water is conveyed to the Gołysz ponds from the Wisła, and to the Landek ones from the river Ilownica (Landek — Ilownica complex) and the river Bajerka („Mnich” complex).

All the ponds were mainly overgrown by *Glyceria aquatica* (L.) Wahlb., *Phragmites communis*, and *Typha*. 13 species of snails were found in the ponds (Table I) in which *Lymnaea stagnalis* dominated. *Radix auricularia* L., *Planorbis corneus* L., and *Gyraulus albus* (Müller) appeared in large quantities, while other species were seen in smaller numbers and not in all ponds. *Anisus vortex* L., absent in the Gołysz ponds, appeared in great quantities in the Landek Farm.

The greatest amount of snails was noted in the ponds Kasprzyca, Księżok Wielki, Wyzni IV, Wyzni VII (these ponds had been fertilised), and the least in the Księży „Pod Borem” pond. The pond Kolejowy, from which the water had not been let out in 1960, also contained a large number of snails, among them two species *Radix peregra* (Müller) and *Radix ovata* (Drapanaud), which were found, apart from the pond Kolejowy, only in a ditch conveying water to spawning grounds and in a ditch near the Gibowy pond.

Young and adult individuals were found throughout the year but a greater number of the latter was noted in autumn.

Apart from *Acolurus lacustris* L., found only during the summer, the remaining species appeared throughout the year.

The species found are characteristic for stagnant or slowly-flowing waters.

Biometrical investigations of shells of the species *Lymnaea stagnalis* and *Radix auricularia* living in the greatest numbers in ponds, were undertaken in order to ascertain their variability (Fig. 1). 108 *Lymnaea stagnalis* individuals from 12 ponds and 103 *Radix auricularia* individuals from 8 ponds were measured. The length and breadth of the shell and the height of the aperture were measured (Fig. 1) and the index of slenderness (according to the formula:

$$\frac{\text{height} \cdot 100}{\text{width}}$$

was calculated. (Tables II, III, IV). The obtained results were characterised by means of curve of variance (Fig. 2). The slight variance of the shell of *Radix auricularia* was demonstrated on the basis of the obtained results. The changeability of the shell of *Lymnaea stagnalis* was very great. It is probable that two forms of the species inhabit the Gołysz ponds.

LITERATURA

- Ehrmann P., 1956. *Mollusca in der Tierwelt Mitteleuropas II*, Leipzig, Verl. Quelle & Mayer.
- Jackiewicz M., 1954. Z badań anatomiczno-porównawczych nad niektórymi gatunkami z rodzaju *Radix* Montfort na terenie Wielkopolski. *Prace Kom. Biol. Tow. Przyj. Nauk*, 15, 3.
- Jackiewicz M., 1959. Badania nad zmiennością i stanowiskiem systematycznym *Galba palustris* O.F. Müll. *Prace Kom. Biol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, 19, 3.
- Ložek V., 1956. Klíč Československých Mekkysů. Bratislava, Vyd. Slov. Akad. Vied.
- Macan T.T., 1949. A key to the British fresh- and brackfish-water gastropods. *Brit. Sc. Publ., Oxford, Freshwater Biol. Assoc., Sc. Publ.*, 13.
- Pasternak K., 1959. Gleby gospodarstw stawowych dorzecza Górnej Wisły. *Acta Hydrobiol.*, 1, 3—4, 221—283.
- Urbański J., 1957. *Krajowe ślimaki i małże*, Warszawa, PZWS.
- Zadin J.V., 1952. *Molluski presnych i solonowatych vod SSSR*. Moskva-Leningrad, Izd. Akad. Nauk SSSR.

Adres autorki — Authores' address

mgr Marta Kownacka

Zakład Biologii Wód, Polska Akademia Nauk, Kraków, ul. Sławkowska 17