

ANNA DYDUCH I ANDRZEJ FALNIOWSKI

MIĘCZAKI JEZIORA GARDNO I KONIECZNOŚĆ ICH OCHRONY MOLLUSCS OF GARDNO LAKE AND NECESSITY OF THEIR PROTECTION

I. WSTĘP

Gardno należy do najciekawszych jezior w Polsce. Jako zbiornik przy-morski, połączony z Bałtykiem rzeką Łupawą, odznacza się dużą zmiennością warunków hydrologicznych, zwłaszcza zasolenia. Wraz z jeziorami Łebsko, Dołgie i Małe Dołgie wchodzi w skład Słowińskiego Parku Narodowego (SPN), a jego odnoga stanowi rezerwat ścisły. Pomimo to Gardno w znacznym stopniu narażone jest na destrukcyjny wpływ działalności ludzkiej. Nad samym jeziorem leżą dość duże miejscowości: Gardna Wielka, Gardna Mała i Retowo; w okresie letnim ruch turystyczny jest duży, zwłaszcza w pobliskich Rowach, skąd liczni turyści wyruszają do Parku, nie zawsze przestrzegając obowiązujących przepisów. Największe zagrożenie dla interesującej fauny samego jeziora stanowi działające na nim i na jego odnodze Państwowe Gospodarstwo Rybackie z siedzibą w Gardnie Wielkiej. Dlatego też celowe i pilne wydawało się nam poznanie aktualnego stanu fauny Gardna i zorientowanie się w potrzebach i możliwościach podjęcia ewntualnych kroków mających na celu jej zachowanie w stanie możliwie nienaruszonym. W opracowaniu tym zajęliśmy się jedną z ważniejszych grup zoobentosu, wchodzącą też w skład fauny naroślinnej — mięczakami.

Fauna Gardna poznana jest bardzo słabo i fragmentarycznie. Opracowania doczekały się dotąd skorupiaki pelagiczne (Patalas 1954), plankton (Strzelecki, Półtorak 1971) oraz małżoraczki (Sywula 1974). Jakichkolwiek badań nad bentosem ani w szczególności mięczakami tam nie prowadzono. Natomiast mięczaki pobliskiego, zbliżonego nieco charakterem jeziora Łebsko opracował Soszka (1968).

Materiały będące podstawą niniejszego opracowania zostały zebrane podczas obozu naukowego Koła Przyrodników Studentów UJ, w lipcu 1975 r. Materiały zbierane były z całego jeziora, z wyłączeniem południowo-zachodniego krańca, gdzie na grubych pokładach mułu, miejscami sięgających powierzchni, pomimo starannych poszukiwań nie znaleziono ani jednego mięczaka. Poza Gardnem materiały zbierano też z jezior Dołgie, Małe Dołgie i Modła (z uwagi na zupełny brak danych o malakofaunie tych zbiorników, pobrano z nich pojedyncze próby) oraz z Łupawy wraz ze starorzeczami i zakolem, kanału Gardno-Łeba i licznych rowów

melioracyjnych. Część materiałów zebrano czerpakiem Petersena i dragą, później zaniechano jednak tej metody pobierania prób — stwierdzono, że w samym jeziorze ślimaki wyraźnie unikają mulistego dna, grupując się na roślinności. W związku z tym sposób ten okazał się zupełnie nieefektywny dla zbierania ślimaków, a niezbyt celowy dla małży; przedstawiciele rodziny *Unionidae* liczniej występowały w stosunkowo mało rozległych ławicach, na które trudno było trafić dragą. Podobne zjawisko występowało u gatunków z rodziny *Sphaeriidae*, które w dodatku chętnie grupowały się pod roślinnością. W związku z tymi trudnościami większość materiałów zbierano ręcznie z roślin oraz drapaczem dna, czemu sprzyjała mała głębokość Gardna. Często cały materiał z drapacza lub wyrwane rośliny przebijano dopiero w obozie, stosując przy tym klasyczną metodę zbierania na czas. Z większości stanowisk pobrano próby dwu- lub trzykrotnie, lecz z powodu braku istotnych różnic, połączono materiały. Na każdym stanowisku próby pobierały te same osoby. Sądzimy, że uzyskane w ten sposób względne dane ilościowe (stosunki ilościowe pomiędzy gatunkami na danym stanowisku, porównane z analogicznymi danymi z innego stanowiska) są obciążone niewielkim błędem i zasługują na zamieszczenie. Ogółem oznaczyliśmy 10563 okazy ślimaków i 1011 okazów małży. Z tych ostatnich brano tylko niewielką część osobników z rodziny *Unionidae*, gdyż ich duże wymiary wykluczały techniczne możliwości zebrania większego materiału, a oznaczenie tych małży na miejscu nie nastęczało większych trudności.

Opracowanie wykonaliśmy na terenie Muzeum Zoologicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W tym miejscu pragnęlibyśmy podziękować kierownikowi Muzeum, doc. drowi hab. W. Miecherdzińskiemu oraz drowi K. Smagowiczowi za życzliwą pomoc i opiekę.

II. CHARAKTERYSTYKA GARDNA

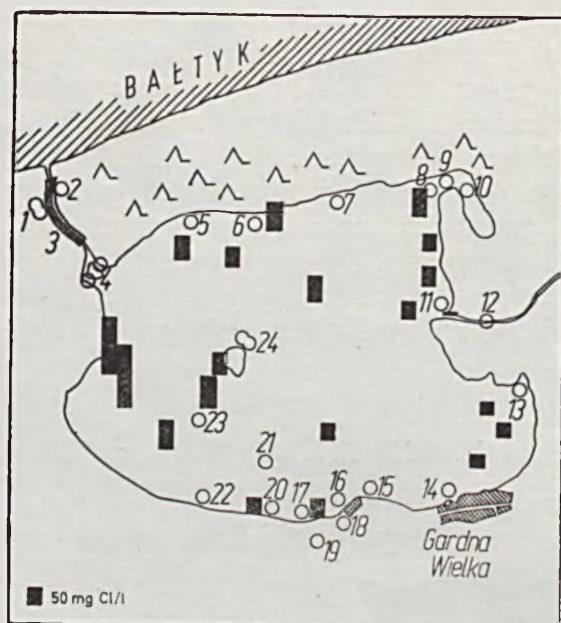
Gardno jest kryptodepresyjnym, przepływowym jeziorem przyworskim, położonym na Wybrzeżu Słowińskim. Znajduje się ono po wewnętrznej stronie zespołu moren czołowych otaczających od południa jeziora Gardno, Wicko i Kopań. Wyspa Kamienna, słabo wystająca z wody, w całości pokryta głazami narzutowymi i porośnięta trzciną, położona pośrodku jeziora Gardno, jest fragmentem mniejszego ciągu morenowego, biegnącego po wewnętrznej stronie głównego półkola moren czołowych, którego najwyższym punktem jest położone na wschód od Gardna wzgórze Rowokół (115 m.npm.). Mniej więcej w połowie długości wschodniego brzegu wpada do Gardna Łupawa, której dolny, ujściowy odcinek łączy północno-zachodnią część jeziora z Bałtykiem. W dalszym ciągu pracy, dla uproszczenia opisów, określamy Łupawę powyżej jej ujścia do Gardna jako górną, a jej ujściowy odcinek Gardno — Bałtyk jako dolną Łupawę, zdając sobie sprawę, że nazewnictwo takie nie pokrywa się ściśle z geograficznym rozumieniem terminów górny i dolny bieg rzeki.

Łupawa silnie zamula Gardno, które w ciągu ostatnich 60 lat zmniejszyło swoją powierzchnię o około 100 ha, co stanowi 4% lustra wody (Tyszecki 1976). Przy spiętrzeniu wód Bałtyku następują obfite wlewy słonej wody do jeziora. Towarzyszą temu wahania poziomu lustra jeziora, które mogą dochodzić do 18 cm w ciągu doby. Według danych z r. 1959 (Strzelecki, Półtorak 1971) powierzchnia jeziora wynosi około 2470 ha, stopień rozwinięcia linii brzegowej — 1,3. Średnia głębokość — 1,3 m; jednocześnie brak głębokości przekraczających 2,5 m. W lutym 1959 r. roślinność wynurzona pokrywała około 4% powierzchni jeziora, w ciągu ostatnich lat stopień porośnięcia wyraźnie wzrasta. Ogólnie, makrofity Gardna są charakterystyczne dla zbiorników eutroficznych stagnujących. Osobliwością tego jeziora są liczne kępy

oczeretu, często oderwane od reszty roślinności, wyrastające z dna niejednokrotnie na samym środku jeziora, wyglądające z daleka jak wyspy.

Zasolenie wody w Gardnie nie jest wysokie. Z przymorskich jezior naszego wybrzeża, posiadających połączenie z Bałtykiem, zbiornik ten jest najslabiej zasilany wodą morską. Przyczyną tego jest znaczna długość i niewielka głębokość dolnej Łupawy, co silnie ogranicza możliwości wlewów. Latem zasolenie w różnych częściach jeziora bywa różne, od 1,0 do 174,0 mg Cl/l. (Strzelecki, Półtorak 1971; pomiary własne). Jego wartości przedstawiono na mapie (ryc. 1) w postaci słupów proporcjonalnych do zasolenia. Nie są to jednak wartości stałe. Zwłaszcza w listopadzie i grudniu oraz wiosną silne, często wręcz sztormowe wiatry zachodnie i północno-zachodnie wpędzają duże ilości wody słonej do Gardna. Stosunkowo stałe wydają się natomiast być stosunki wartości zasolenia na poszczególnych stanowiskach. I tak np. zastoiska najbardziej słonej wody utrzymują się zwykle w mulistym południowo-zachodnim rogu jeziora, nierzadko woda w dolnej Łupawie ma zasolenie równe wodzie morskiej, a w zachodniej części jeziora pływają meduzy *Aurelia aurita* Linné. Zasolenie ma istotny wpływ na malakofaunę Gardna pomimo pozornie niskich wartości.

Dno Gardna pokryte jest w w większej części mułem, którego miąższość sięga w zachodniej części jeziora kilku metrów, przy czym na zarośniętym obszarze muł sięga powierzchni. Ku wschodowi zamulenie maleje. W okolicy ujścia górnej Łupawy oraz w pobliżu Gardny Wielkiej, Gardny Małej i Retowa, jak również na znacznych odcinkach południowo-wschodniego i wschodniego wybrzeża dno jest piaszczyste, a muł zaczyna się dopiero na głębokości 0,7—1,2 m. Jedynie też w tych częściach brzeg jest dostępny, gdzie indziej występują



Ryc. 1. Jezioro Gardno. Stopień zasolenia wody (czarne słupki) w różnych częściach jeziora (wg Strzeleckiego i Półtoraka 1971) i stanowiska badań (kółka i numery)

Fig. 1. Gardno Lake. Water salinity degree (black rectangles) in different sectors of the Lake (according to Strzelecki and Półtorak 1971) (and sites of research (circles with Nos.)

bujne trzciny *Phragmites communis* Trin., nieraz zarastające pas szerokości 100 i więcej metrów, równoległy do brzegu. Większość dna jeziora bujnie porastają rdestnice (*Potamogeton*), sięgając powierzchni wody.

Brzegi Gardna są płaskie i niskie, narażone na silną działalność wiatrów. Brzeg północny porasta sosnowy las, przechodzący ku wschodowi w liściasty, ze znaczną domieszką dębu. Wzdłuż wybrzeża wschodniego ciągną się zarośla i łąki, przy zachodnim pola uprawne schodzą nad samo jezioro, podobnie przy południowym, gdzie poza tym nad brzegiem położone są wsie, zarośla oraz łąki, przez które ciągną się rowy melioracyjne dość silnie zamulone i zarośnięte wywłócznikiem *Myriophyllum*, moczarką *Elodea* i rzęsą *Lemna*), zamieszkałe przez liczne mięczaki. Podobny charakter ma w znacznej części zamulony aż do powierzchni, zanikający kanał Gardno—Łeba, położony na północny wschód od Gardna. Górna Łupawa jest rzeką czystą, dość głęboką i zarośniętą, o szybkim prądzie i dnie piaszczystym. Pływie przez łąki i zarośla zakolami, u ujścia do Gardna tworzy silnie rozgałęzioną, choć niewielką deltę z licznymi, piaszczystymi łachami,

Jezioro Dołgie (Dołgie Wielkie, Wielka Dołga) jest jeziorem bezprzepływowym, pozbawionym połączenia z morzem, ma kształt silnie wydłużony, rozciąga się z zachodu na wschód. Brzegi są na znacznym odcinku zatorfione i porośnięte mchami, samo jezioro mocno zamulone i zarośnięte ciekawymi zespołami roślin. Malakofauna tego zbiornika okazała się dość uboga.

Jezioro Małe Dołgie (Mała Dołga) stanowi płytki (głębokość do 1 m), bezprzepływowy, mały zbiornik typu stawowego, o twardym dnie i ciekawej, choć nie tak bujnej jak w poprzednio omówionych zbiornikach roślinności. Występuje tu nielicznie gąbka *Spongilla* (*Spongilla*) *lacustris* (Linné) Vejdovsky. Jest to rezerwat ścisły.

Jezioro Modła, położone na północ od wsi Modła, poza terenem SPN (na zachód od niego), jest zbiornikiem niedużym, poniżej 20 ha, płytkim i zarośniętym głównie przez roślinność pływającą: rdestnice: *Potamogeton*, grązel żółty *Nuphar luteum* L. i żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae* L. Pas oczeretu (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla i trzciny ma szerokość do 20 m, brzegi są podmokłe, zadrzewione i nie zabudowane. Przez jezioro przepływa strumień, przed ujściem do Modły szerokości 2—3 m, głębokości do 1 m, o dość szybkim prądzie. Ponieważ odległość jeziora od morza wynosi około 2 km, woda morska zapewne nigdy się do niego nie dostaje, pomimo że istnieje połączenie przez ujściową część wymienionego strumienia.

III. OPIS STANOWISK (ryc. 1)

1. Zakole na lewym brzegu dolnej Łupawy od samej rzeki oddzielone pasem trzciny, płytkie, muliste, porośnięte włosienicznikiem *Batrachium* i *Myriophyllum*.

2. Ocięte starorzecze po prawej stronie dolnej Łupawy, silnie zarośnięte trzciniami, głębokości do 1 m, silnie zamulone i zarośnięte przez *Elodea*, *Batrachium*, *Myriophyllum* i *Lemna*. 2a, 2b — dwie części starorzecza.

3. Dolna Łupawa na odcinku od końca rozwidlenia przy wypływie z Gar-

dna (stanowisko 4) do śluzy położonej w odległości około 200 m od portu rybackiego. Łupawa na tym odcinku jest głęboka (2—3 m), prąd jest słaby. Dno mulisto-gliniaste-piaszczyste, pokryte licznymi pustymi muszlami *Valvata*, *Theodoxus*, *Potamopyrgus*, *Bithynia*, *Lymnaea (Radix)*, *Dreissena*, *Unio*, *Andonta*, jak również morskiego *Cerastoderma lamarcki* (Reeve). Gliniaste brzegi wznoszą się stromo, porasta je częściowo trzcina; tylko tam zauważono szczaw lancetowaty — *Rumex hydrolapathum* Hudson i łączeń baldaszkowy *Butomus umbellatus* L. Miejscami murawa dochodzi do samej wody.

4. Wypływ Łupawy z jeziora przedzielony wyspą utworzoną z trzcin na dwa ramiona. Wydzieliliśmy ten odcinek z dolnej Łupawy z uwagi na silne wpływy jeziora (np. falowanie) nie spotykane na niższym odcinku tej rzeki. Dno piaszczyste z niewielką domieszką mułu, głębokość do 2 m, brzegi mniej strome, całkowicie zarośnięte trzcinami. Dno trałowane.

5. Głęboko w trzcinach przy północnym brzegu materiał zebrany głównie siatką. Głębokość 0,3—0,6 m, trzciny porośnięte zielenicami, przy dnie bujnie rozwinięta *Spirogyra*.

6. Obok pasa trzcin i oczeretu, dno piaszczyste, pokryte cienką warstwą mułu i detrytus. Rzadkie kępy rdestnicy kędzierzawej *Potamogeton crispus* i moczarki *Elodea canadensis*, głębokość 0,5—0,8 m.

7. Oddalone około 3 km od stanowiska 6, charakterystyka jak dla stanowiska 6.

8. Piaszczysta ławica, głębokość 0,3—1,2 m, od brzegu oddzielona pasem trzcin, w silnym stopniu narażona na falowanie. Dno pokrywa gruba (miejscami do 10 cm) warstwa *Spirogyra*, licznie zamieszkała przez ślimaki. W piasku występują ławice *Unionidae* o dużym zagęszczeniu.

9. Piaszczysty, wąski (0,5—2,0 m), płytki (około 0,8 m) kanał łączący Gardno z mulistą odnogą. Otoczony gęstymi trzcinami, dno porasta gąbka *Spongilla (Spongilla) lacustris* (Linné) Vejdovsky, poza tym w kanale licznie występowały *Nymphaea alba* L. i *Nuphar luteum* (L.) Sm.

10. Płytki (około 1 m), najsilniej z wszystkich stanowisk zamulona i zarastająca odnoga Gardna, stanowiąca rezerwat ścisły. Otoczona szerokim pasem trzcin, miejscami przy brzegach porośnięta płatami osoki aloesowatej *Stratiotes aloides* L.; poza tym licznie występowały *Hydrocharis morsus-ranae* Linné oraz *Potamogeton*, grzybień biały — *Nymphaea alba* i *Nuphar luteum*. Na znacznej części odnogi muł sięgał powierzchni, brzegi były niedostępne.

11. Muszlak u ujścia Łupawy, dno piaszczysto-żwirowate, głębokość 0,1—0,5 m, niewielkie ilości *Potamogeton*.

12. Górna Łupawa. Opis — patrz charakterystyka Gardna.

13. Zatoczka, około 1,5 km na północ od Gardny Wielkiej, w pobliżu Rowokołu. Obok pasa trzcin pałka z wąskolistną *Typha angustifolia* (L.), głębokość do 2 m, dno muliste, *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*.

14. Port i kąpielisko w Gardnie Wielkiej, dno piaszczysto-kamieniste, brzeg dostępny, z rzadką kępą oczeretu; trzciny kończą się bezpośrednio przy wschodnim końcu betonowych umocnień wybrzeża w rejonie portu. Dalej na wschód na znacznym odcinku brak trzcin, dno piaszczyste, z cienką warstwą detrytus. Tutaj stwierdziliśmy ławice *Sphaeriidae* o niespotykanej wielkości i zagęszczeniu.

15. Dno piaszczyste, głębokość 0—0,9 m, sitowie.

16. Kamieniste dno i brzeg koło Retowa, głębokość 0—0,5 m, dno silnie porośnięte *Dreissena polymorpha*, sitowie. Głębiej muł.

17. Mulista zatoczka otoczona trzcinami, porośnięta *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*, głębokość 1,0—1,5 m.

18. Retowc, rów melioracyjny, głębokość około 0,9 m, porośnięty *Elodea* i *Spirogyra*.

19. Dwa rowy melioracyjne, jeden z nich głębokości 0,3—0,4 m, porośnięty *Lemna* i *Stratiotes aloides*, mulisty, drugi głębokości około 0,8 m, piaszczysto-mulisty, porośnięty *Elodea*.

20. Obok brzegu porośniętego *Acorus calamus* Linné i trzciną, głębokość do 1,2 m, dno piaszczyste, pokryte grubą warstwą mułu, porośnięte *Batrachium*, liczne *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*. Liczne *Unionidae*.

21. Izolowana kępa oczeretu oddalona od brzegu. Rośnie na dnie piaszczysto-mulistym ukorzeniając się na głębokości około 2 m.

22. Piaszczysta ławica wystawiona na dość silne oddziaływanie fal, głębiej pokryta detrytusem, położona w pobliżu trzcin. Głębokość do 0,5 m, dno porośnięte *Batrachium* i pokryte zielenicami (głównie *Spirogyra*), głębiej *Potamogeton*.

23. Jak stanowisko 21.

24. Północny i wschodni brzeg wyspy. Zbierano obok pasa trzcin i oczeretu, jak również w samym pasie. Głębokość 0,1—0,8 m, dno grubożwirowate, gęsto pokryte dużymi głazami narzutowymi, porośnięte obficie peryfitonem i *Dreissena polymorpha*.

IV. CZĘŚĆ SYSTEMATYCZNA *

Classis *Gastropoda*
Subclassis *Prosobranchia*
Ordo *Archaeogastropoda*
Familia *Neritidae*

1. *Theodoxus fluviatilis* (Linné)

Ślimaka tego stwierdziliśmy jedynie w 3 próbach, pochodzących wyłącznie z samego jeziora Gardno, gdzie nielicznie występował przy południowym brzegu (p. 14, 15), a w nieco większych ilościach na kamienistym dnie w pobliżu wyspy (p. 24), gdzie stanowił 7,4% ślimaków w próbie. Jednakże puste muszle tego ślimaka znajdowaliśmy często na prawie całym jeziorze; zapewne nie jest on tak rzadki, a nasze dane mogą być wynikiem sezonowych wahań liczebności jego populacji. Zupełnie brakowało tego gatunku na stanowiskach silniej zasolonych. Zebrane okazy nie wykazywały konchologicznego podobieństwa do *T. fluviatilis* f. *littoralis* (Linné), lecz były identyczne z występującymi w wodach słodkich.

* Układ systematyczny przyjęto za Göttingiem (1974).

Ordo *Mesogastropoda*Familia *Viviparidae*2. *Viviparus viviparus* (Linné sensu O. F. Müller)

Gatunek ten posiada dużo synonimów, często wspólnych z drugim europejskim gatunkiem tego rodzaju — *V. fasciatus* (O. F. Müller, 1774). Użył tu nazwę przyjęliśmy za Ehrmannem (1965) uznając O. F. Müllera za pierwszego rewidenta linneuszowskiego gatunku *Helix vivipara*. Stwierdziliśmy go w 8 próbach (p. 5, 7, 8, 9, 10, 13, 18 i 20) z jeziora Gardno, mniej więcej równomiernie rozmieszczonych na terenie całego akwenu, z wyłączeniem wyspy i obszaru o najwyższym zasoleniu, co jest o tyle ciekawe, że młode okazy prawdopodobnie tego gatunku stwierdziliśmy w lipcu 1974 r. w Zatoce Puckiej (Falniowski, Dyduch, Smagowicz — 1977). Również dane z literatury (Ankel 1935, Žadin 1952, Muus 1967) wskazują na ograniczoną euryhaliczność tego mięczaka. *V. viviparus* występował też w rowach melioracyjnych, kanale Gardno-Łeba oraz w jeziorach Dołgie i Małe Dołgie. Większych różnic pomiędzy stanowiskami nie stwierdziliśmy. Najliczniej wystąpił w mulistej odnodze (p. 10—14,3%), na innych stanowiskach stanowił 0,1—1,2%. Wszędzie zbieraliśmy dość liczne młode okazy o silnie wykształconych kolcach (ryc. 3.7). Stosunek płci zbliżony był do 1:1, przykładowo na stanowisku 18 było 11 samców i 12 samic.

Familia *Valvatidae*3. *Valvata cristata* O. F. Müller

Ślimak ten stanowił aż 27,5% (464 okazy) w próbie 8, pochodzącej z północno-wschodniego rogu jeziora Gardno, tuż przed wejściem do odnogi. Występował tam w bujnie rozrośniętej *Spirogyra*, w zasadzie nie schodząc do niższej warstwy detrytusy, liczne zamieszkał przez inne gatunki. Na innych stanowiskach (p. 5, 7, 9, 15, 21) był mniej liczny (0,1—5,6%), również wykazując związek z roślinnością denną zanurzoną. Zebraliśmy go jedynie w Gardnie z wyłączeniem brzegu wschodniego oraz obszaru o najwyższym zasoleniu. Według literatury (Hubendick 1947, Piechocki 1969, Klajnert i Piechocki 1972) *V. cristata* jest charakterystyczny dla drobnych zbiorników ulegających zarastaniu, wypłycaaniu i eutrofizacji.

4. *Valvata naticina* Menke

Jedyny okaz tego ślimaka znaleźliśmy w Gardnie na stanowisku 7, przy zarośniętym brzegu, na dnie z cienkim osadem detrytusy. Okaz przedstawiono na ryc. 6.

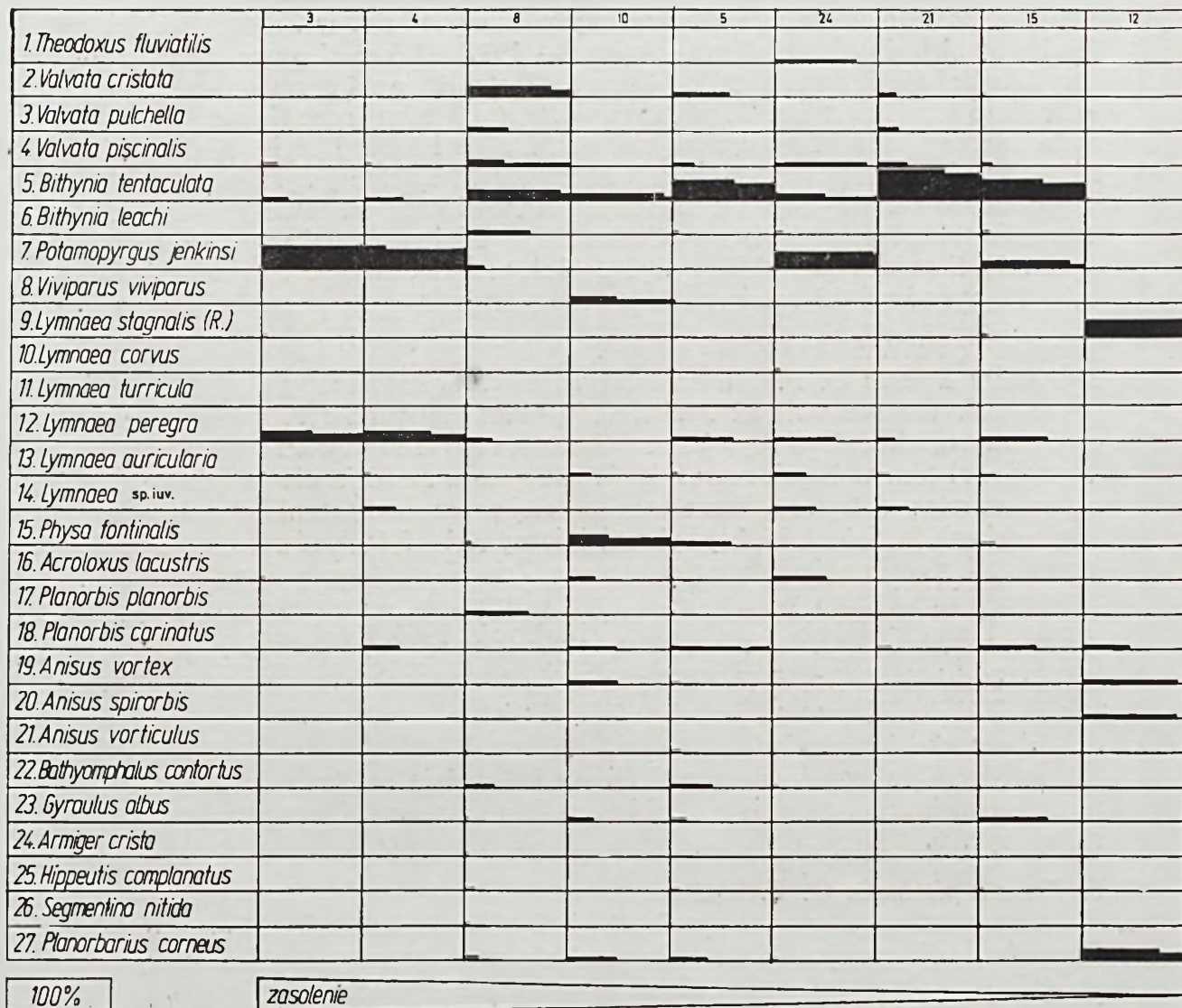
5. *Valvata piscinalis* O. F. Müller

Gatunek ten występował w próbach niezbyt licznie, stanowiąc 0,7 — 13,6% ślimaków, najczęściej 1—9%. Odznaczał się przy tym wysoką frekwencją. Był tylko na obszarze Gardna, ale za to w czternastu próbach. Brakowało go jedynie w mulistej odnodze jeziora (p. 10), górnej Łupawie (p. 12) oraz w rejonie Gardny Wielkiej i na zachód od niej (p. 14, 16—19). Najliczniej wystąpił na stanowisku 8, w północno-wschodnim rogu jeziora, w detrytusie, pokrytym grubą warstwą *Spirogyra*. Nie unikał też wód dość silnie zasolonych zamieszkując dolną Łupawę, gdzie zasolenie sięgało okresowo 7‰, jednak

nie w najbliższym sąsiedztwie portu. W tych nietypowych warunkach osobniki były z reguły mniejsze niż w jeziorze, często też ich muszla była jasna, cienka, przezroczysta, przeświecało przez nią silnie pigmentowane ciało. Na dużą zmienność tego ślimaka w zależności od środowiska zwraca uwagę Klajnert i Piechocki (1972).

— *Valvata piscinalis* f. *antiqua* Sowerby

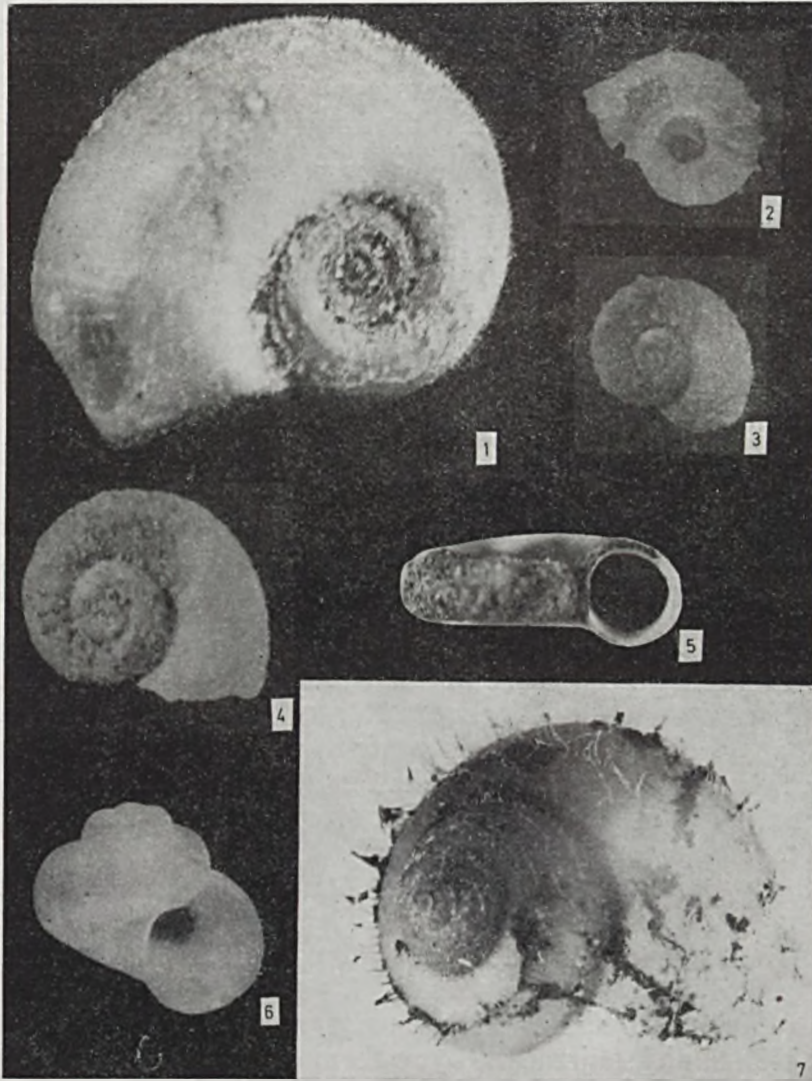
Formy tej brakowało w kanale łączącym Gardno z odnogą (p. 9) i u ujścia górnej części Łupawy do jeziora, nieliczna była w dolnej Łupawie (p. 3—14,3 %



Ryc. 2. Skład ilościowy dziewięciu wybranych prób, przedstawionych w kolejności malejącego zasolenia stanowisk, z których zostały pobrane. Zaczernienie całej powierzchni prostokąta oznaczałoby udział równy 100%. Na dole zaznaczono kierunek gradientu zasolenia

Fig. 2. Quantitative composition of nine selected samples, drawn up in the decreasing order of salinity of sites they had been collected from. Should all the area of the rectangle have been blackened, it would mean a share equalling 100 per cent. At the bottom the direction of the salinity gradient has been indicated

okazów *V. piscinalis*), w rejonie wypływu Łupawy z jeziora brakowało jej zupełnie. Na pozostałych stanowiskach stanowiła 20—100% *V. piscinalis*. Udział jej malał w zarastających zatoczkach i u ujść małych cieków, co potwierdza jeziorny charakter tej formy (Urbański 1947, 1957). Pojedyncze okazy osiągały często duże rozmiary — największy pochodzi ze stanowiska 22, jego wymiary wynoszą $7,0 \times 5,5$ mm, średnica ujścia 3,0 mm.



Ryc. 3. 1 — młodociany okaz *Planorbarius corneus* (Linné) z widocznymi kolcami na powierzchni muszli; 2 — *Armiger crista* f. *spinulosus* Clessin; 3 — *Armiger crista* f. *cristatus* (Draparnaud); 4 — *Armiger crista* f. *nautilus* (Linné); 5 — młodociany okaz *Gyraulus laevis* Alder (?), pochodzący ze stanowiska 13; 6 — *Valvata naticina* Menke; 7 — młodociany okaz *Viviparus viviparus* (Linné) z silnie wykształconymi kolcami

Fig. 3. 1 — young specimen of *Planorbarius corneus* (Linné) with well visible spikes on the shell surface; 2 — *Armiger crista* f. *spinulosus* Clessin; 3 — *Armiger crista* f. *cristatus* (Draparnaud); 4 — *Armiger crista* f. *nautilus* (Linné); 5 — young specimen of *Gyraulus laevis* Alder (?), derived from site 13; 6 — *Valvata naticina* Menke; 7 — young specimen of *Viviparus viviparus* (Linné) with well developed spikes

6. *Valvata pulchella* Studer

(Syn. *V. macrostoma* Steenbuch 1847 (Macan, 1969). Germain (1931) traktuje ten gatunek jako odmianę *V. piscinalis* zwracając uwagę na fakt, że jeżeli gatunek i odmiana występują osobno, jak jest najczęściej, można mówić o dość wyraźnych różnicach, natomiast w przypadku występowania sympatrycznego obserwuje się pomiędzy nimi ciągły szereg przejść, nie upoważniający do traktowania tych, zapewne, form ekologicznych jako odrębnych gatunków. Okazy z jeziora Gardno potwierdzają całkowicie uwagi Germaina. *V. pulchella* występowała na stanowiskach 6—9 (środkowa i wschodnia część północnego brzegu Gardna) oraz 21 (kępy oczeretu w południowej części jeziora), wykazując związek z przybrzeżnym pasem trzciny i mulistym dnem. Jednakże nie było jej w mulistej i silnie zarastającej odnodze, co nie zgadza się z obserwacjami niektórych autorów (Žadin 1935, Piechocki 1969). Gatunkowi temu towarzyszyła zawsze *V. piscinalis*, z reguły też stwierdzano ciągły szereg przejść pomiędzy nimi. *V. pulchella* była zawsze mniej liczna niż *V. piscinalis*, jej udział w próbach wynosił 0,6—13,3%.

Familia Hydrobiidae

7. *Amnicola steinii* (Martens), (ryc. 522)

Z gatunku tego znaleźliśmy po 2 okazy na stanowiskach 13 i 20, a pojedynczy okaz w rowie melioracyjnym. Wszędzie były to wody nie zasolone o bujnej roślinności przybrzeżnej, po której łodygach *A. steinii* pełzały. Tylko częściowo potwierdza to dane Urbańskiego (1957) o związku występowania tego mięczaka z bujnym rozwojem glonów. Prawdopodobnie ślimak ten na badanym obszarze nie był tak rzadki, a otrzymane wyniki są zaniżone przez uciążliwość poszukiwań tego gatunku (Poliński 1917).

8. *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith)

Gatunek ten, prawdopodobnie identyczny z nowozelandzkim *P. badia* Gould, w Europie po raz pierwszy został stwierdzony w 1883 r. w ujściu Tamizy. Stamtąd dokonał ekspansji na dużą część Europy. W Polsce po raz pierwszy stwierdził go Urbański (1938), spośród późniejszych doniesień wymienić należy Jackiewicz (1973) oraz Wolnomiejskiego i Furyka (1970). Na uwagę zasługuje występowanie dwóch, a właściwie trzech form konchologicznych tego gatunku zależnych od zasolenia (Berner 1963). W wodach słodkich występuje forma o muszli gładkiej, na ogół ciemno zabarwionej, taką też stwierdzili cytowani autorzy, podobną znaleźliśmy zarówno w jeziorze Sarąg, zatoce Puckiej (Falniowski, Dyduch, Smagowicz — 1977), jak i w Gardnie. W wodach zasolonych występuje forma z kilem wykształconym słabiej lub silniej, najrzadsza bywa forma z kolcami. Takie okazy stwierdziliśmy pojedynczo zarówno w jeziorze Gardno, jak i w Zatoce Puckiej. Formę o mniej lub bardziej wyraźnym kilem znaleźliśmy na obu stanowiskach w dolnej Łupawie (p. 3,4) oraz na jednym z najsilniej zasolonych stanowisk w północno-zachodniej części Gardna (p. 6). W Łupawie stanowiła ona 15,3 — 18,8% okazów *P. jenkinsi*, a na stanowisku 6—7,7%. Stwierdziliśmy przybliżoną zależność udziału tej formy od wysokości zasolenia. W naszych wodach dotychczas tej formy nie stwierdzono. Nie jest podawana również z Zatoki Puckiej (Żmudziński 1967, Falniowski, Dyduch, Smagowicz — 1977).

Na pozostałych stanowiskach (p. 7, 8, 15, 24) wystąpiła wyłącznie forma bez kila. Na terenie samego jeziora udział tego mięczaka w próbach wynosił 1,4—49,1%. Najwięcej przy tym było go na stanowiskach 24 i 25, które odznaczały się kamienistym dnem, dużymi skupieniami *Dreissena polymorpha* i silnym rozwojem glonów. Najwyższy udział osiągał ten ślimak w silnie zasolonej dolnej Łupawie, 62—70,4%, gdzie pęzał po mulisto-piaszczystym dnie i gliniastych stokach.

Familia *Bithyniidae*

9. *Bithynia tentaculata* (Linné)

Ten pospolity gatunek opanował wszystkie badane miejsce z wyjątkiem górnej Łupawy. Udział w próbach wynosił od 1,9% (dolna Łupawa) do 86,5% (kępy sitowia w pld części Gardna). Liczny był też przy północnym brzegu (p. 5,7), stanowiąc 56,6—63,6% ślimaków w próbie. Najczęściej było go około 20%, stwierdziliśmy przy tym silną eurybiotyczność tego mięczaka. Prawdopodobnie w związku z zasoleniem występuje w Gardnie (brak tego zjawiska w Dołgim, Małym Dołgim, Modle, a również rowach melioracyjnych z wodą słodką) obok normalnej, o ciemno zabarwionej i nieprzejrzystej skorupie, morfa nietypowa. Terminu morfa używamy w podobnym rozumieniu jak Roszkowski (głównie 1914 a) w odniesieniu do nietypowych, głębinowych błotniarek Lemanu.

9 a. *Bithynia tentaculata morpha gardnensia* m. nova

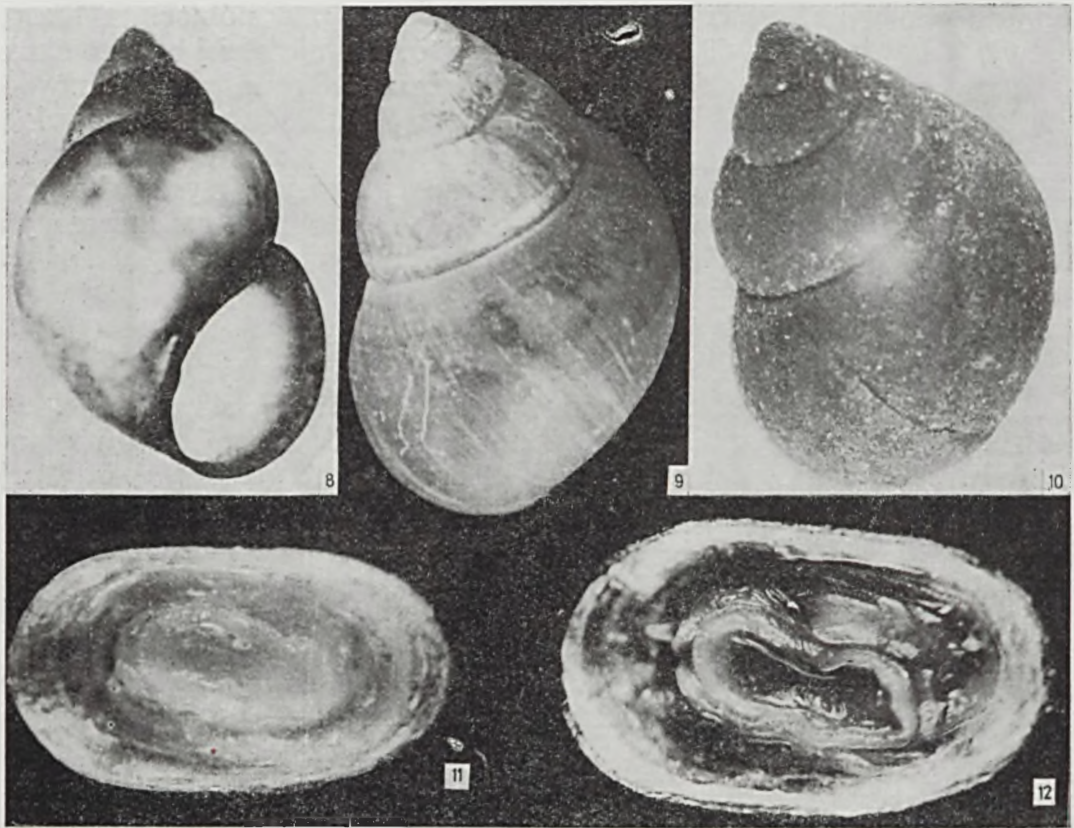
Morfa ta odbiega od typowej (ryc. 4.10) cienką, przejrzystą skorupką (ryc. 4.8), przez którą prześwituje mocno pigmentowane ciało ślimaka (ryc. 4.9). Muszla jest gładka, o szklistym połysku, nie skorodowana, barwy rogowo-żółtawej. Część okazów tej morfy posiada muszlę nieco grubszą, słabo przejrzystą, barwy białawej. Wymiary i proporcje *B. tentaculata* m. *garniensia* nie odbiegają od formy typowej. Do *B. tentaculata* m. *garniensia* nawiązują pojedyncze okazy z wód słodkich, nigdy jednak nie są one wykształcone w tak krańcowej postaci i poza Gardnem są rzadkie. Udział tej morfy w obrębie *B. tentaculata* wynosił 0—100%, najczęściej około 80%. Najliczniej wystąpiła na stanowiskach 2—7 (100%), 15, 23, 24 (100%), nieco mniej licznie na stanowiskach 8 i 21. Można wnioskować o zależności liczebności tej morfy od zasolenia. Potwierdzałby to fakt występowania wyłącznie tej morfy w dolnej Łupawie, pobliskich starorzeczach, jak też na kępach sitowia w południowo-wschodniej części jeziora, w tych rejonach, w których zasolenie może być okresami nie mniejsze niż w Bałtyku. Morfę tę należałoby więc zapewne uznać za ekotyp charakterystyczny dla wód słonawych. Na stanowisku 22 (wyspa) stwierdzono okazy o ubarwieniu przejściowym. Na stanowisku 5 stwierdziliśmy *B. t. m. gardnensia* o wysokości muszli do 13,9 mm. Na stanowisku 9 stwierdzono obecność trzech pokoleń. *B. tentaculata*: osobniki stare (4,5%), młode (12,0%) i młodociane (83,5%). Udział osobników młodocianych na poszczególnych stanowiskach był następujący:

Stanowisko	23	21	19	9	15	7	20
% młodocianych	100	96	93	84	76	67	58

Powyższe wyniki wskazują na brak wyraźniejszego wpływu zasolenia na okres i efektywność rozrodu.

10. *Bithynia leachi* Sheppard

Zebrane okazy tego gatunku posiadały niemal zawsze typowo wykształconą muszlę. Zjawisko odwapnienia skorupki, która staje się cienka i przezroczysta, tak częste u gatunku poprzednio omówionego, stwierdziliśmy tylko na jednym stanowisku (8), gdzie 47,5% okazów było jasných. Z tego też miejsca pochodzi największa liczba *B. leachi* (101 ślimaków), a ich udział w próbie wynosił 6%. Na pobliskim stanowisku 7 udział tego gatunku był równy 5,0%, a na stanowisku 13 — 2,5%. W pozostałych próbach (p. 5, 15, 18, 20, 24, rowy melioracyjne) był nieliczny (poniżej 1%). Wymienione tu stanowiska są mniej więcej równomiernie rozrzucone po całym Gardnie, przy



Ryc. 4. 8 — *Bithynia tentaculata* m. *gardensia* m. *nova*. Muszla sfotografowana w świetle przechodzącym dla uwidocznienia cienkości ścianek. W świetle nie przechodzącym forma typowa jest całkowicie nieprzezroczysta; 9 — *Bithynia tentaculata* m. *gardensia* m. *nova*. Przez jasną i przejrzystą muszlę prześwituje pigmentowane ciało ślimaka; 10 — *Bithynia tentaculata* (Linné) forma typowa o grubej, nieprzezroczystej, ciemnej muszli, skorodowanej na powierzchni; 11 —, *Acroloxus lacustris* (Linné). Okaz z Gardna, sfotografowany od strony stopy. Widoczna jasna pigmentacja ciała ślimaka oraz jasna, cienka i przejrzysta, wydłużona muszla; 12 — *Acroloxus lacustris* (Linné). Okaz typowy z jeziora Modła, o grubej, ciemno zabarwionej muszli

Fig. 4. 8 — *Bithynia tentaculata* m. *gardensia* m. *nova*. The shell was photographed in translucent light to show, how thin are the walls. In the non-translucent light the typical form is entirely un-transparent; 9 — *Bithynia tentaculata* m. *gardensia*, m. *nova*. The pigmented body of the mollusc is showing through the bright and transparent valve; 10 — *Bithynia tentaculata* (Linné), typical form with a thick, opaque, dark valve, corroded on eth surface; 11 — *Acroloxus lacustris* (Linné). Specimen from Gardno Lake, photographed from the bottom side. One can see the light pigmentation of the mollusc's body and its light, thin and transparent, elongated valve; 12 — *Acroloxus lacustris* (Linné). Typical specimen from Modla Lake, with a thick, dark valve

czym potwierdza to dane Urbańskiego (1957) i Frömminga (1956) o związku tego mięczaka z mulistym dnem i bujną roślinnością. Brakowało *B. leachi* na najsilniej zasolonych stanowiskach, nie unikała natomiast miejsc o zasoleniu nieco wyższym od normalnego dla wód słodkich. Wymiary zebranych okazów wskazują na wyłątność formy *B. leachi leachi* Shepp.

Subclassis *Pulmonata*

Ordo *Basommatophora*

Familia *Acroloxidae*

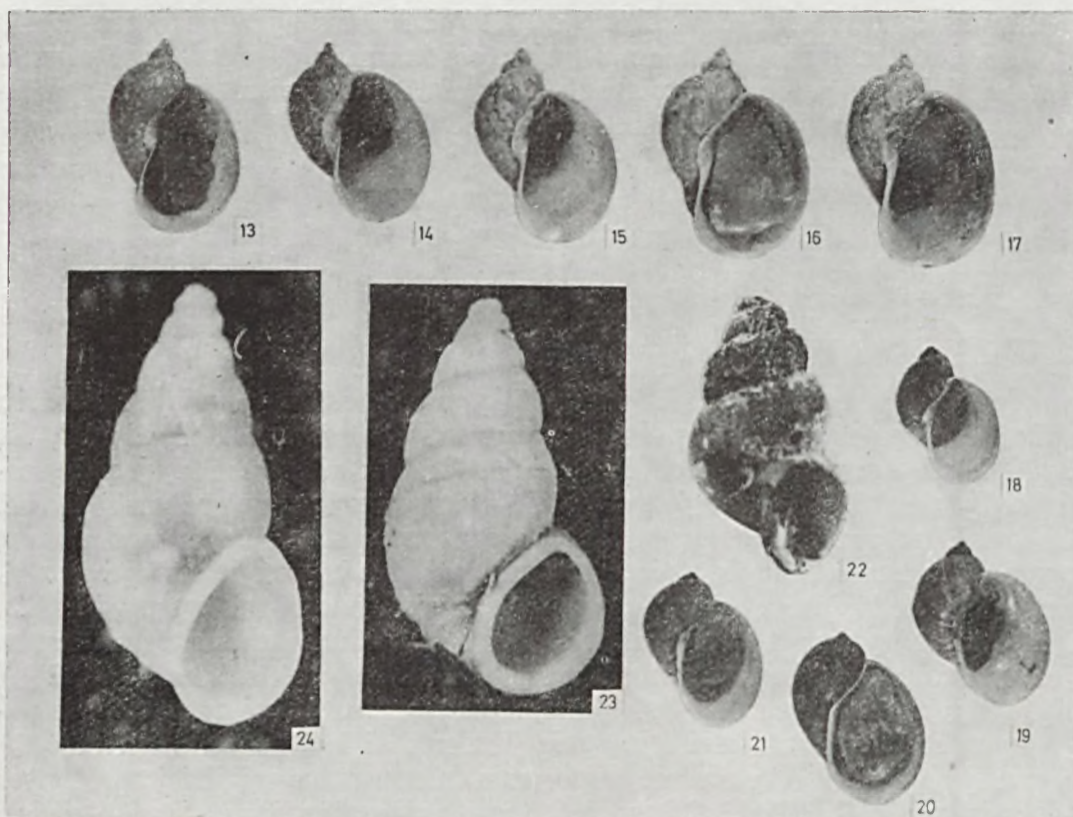
11. *Acroloxus lacustris* (Linné)

Ten charakterystyczny dla wód stojących i wolno płynących (Żadin 1957) ślimak wystąpił w 10 próbach z Gardna (stanowiska 2, 3, 5, 6, 8, 10, 13, 20, 23, 24) oraz w jeziorach Dołgie i Modła. Jak widać z mapy jego stanowiska były mniej więcej równomiernie rozmieszczone po całym jeziorze. Brakowało go przy ujściu Łupawy do jeziora oraz przy południowym brzegu, to znaczy na stanowiskach o nieco rzadszej roślinności przybrzeżnej i pozbawionym mułu, piaszczystym dnie. Najliczniej wystąpił na stanowisku 24 (5,1%), koło wyspy, na kamienistym dnie, wśród bujnie rozrośniętego oczeretu, *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*, mniej licznie na stanowisku 23 (2,2%), wśród kęp oczeretu oraz 10 (2,4%), w mulistej, zarastającej odnodze. Na pozostałych stanowiskach udział jego nie przekraczał 1% (średnio 0,2—0,4%). Interesujące było występowanie tego gatunku nawet na najsilniej zasolonych stanowiskach (p. 2, 3, 5, 23, 24), gdzie jednakże nie był on liczny. Stwierdziliśmy nietypowe wykształcenie muszli u wszystkich okazów tego gatunku z samego jeziora Gardno. Jest ona bardzo słabo zwapniała, przejrzysta (ryc. 4.11, 12), barwy rogowożółtej, cieńsza znacznie niż u okazów z innych stanowisk. Nieco inne, bardziej smukłe, są też jej proporcje. W jeziorze Modła skorupki *A. lacustris* były normalnie wykształcone. Anormalności muszli tego gatunku są podobnego typu jak u *Bithynia tentaculata* m. *gardnensia* i, być może, powstają w wyniku oddziaływania na ślimaka podwyższonego zasolenia.

Familia *Lymnaeidae*

12. *Lymnaea* (*Lymnaea*) *stagnalis* (Linné)

Był to jeden z najpospolitszych gatunków, w obrębie jeziora Gardno nie stwierdziliśmy go jedynie na stanowiskach 4, 11, 17, 21, 23, 24. Największy udział w próbie (21,4%) tego mięczaka miał miejsce na stanowisku 10, w mulistej i zarośniętej odnodze. Udziały około 10% zanotowaliśmy na stanowiskach 14 i 19 w południowo-wschodniej, najsilniej wysłodzonej części Gardna, niższe (około 5%) — na stanowiskach 9, 20 i 22, na pozostałych udziały były od 0,3 do 2,5%. Liczniej niż w Gardnie gatunek ten stwierdzony został w górnej Łupawie (50%). Nie unikał też najsilniej zasolonych stanowisk, gdzie był jednak nieliczny (0,4—2,3%). Obok normalnych muszli zebraliśmy również, zwłaszcza na stanowiskach o wyższym zasoleniu, jasno zabarwione, jednak o normalnym stopniu zwapnienia, znajduwane też często w typowych, słodkowodnych zbiornikach (ryc. 6.30, 31). Nasze obserwacje potwierdzają silną eurytopowość tego mięczaka.



Ryc. 5. 13 do 21 — ciągły szereg przejść pomiędzy *Lymnaea peregra* (O. F. Müller), a *Lymnaea auricularia* (Linné), Gardno, stanowisko 16; 22 — *Amnicola steinii* (Martens); 23 — *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) z kilem; 24 — *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) bez kila

Fig. 5. 13 to 21 — a continuous sequence of transitions from *Lymnaea peregra* (O. F. Müller), to *Lymnaea auricularia* (Linné), Gardno, site 16; 22 — *Amnicola steinii* (Martens); 23 — *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) with keel; 24 — *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) without keel

13. *Lymnaea* (Galba) *corvus* (Gmelin) sensu Jackiewicz

Odznaczenia tego gatunku dokonaliśmy anatomicznie na podstawie rewizji Jackiewicz (1959). Występował w Gardnie, Małym Dołgim i rowach melioracyjnych. Na obszarze samego Gardna stwierdziliśmy go na 11 stanowiskach, rozmieszczonych mniej więcej równomiernie na całej powierzchni, z wyłączeniem części zachodniej i dość wyraźną koncentracją stanowisk na brzegu południowym. Częściowo potwierdziła się wysoka tolerancja tego gatunku w stosunku do czynników chemicznych siedliska (Hubendick 1947, Frömming 1956, Piechocki 1969) — ślimak ten występował (2,6—4,9 %) w dość silnie zasolonych zbiorniczkach (p. 1,2), jednak brak go było zupełnie na stanowiskach 3, 4 w dolnej Łupawie. Zauważyliśmy związek jego występowania z silnie rozwiniętym pasem trzciny przybrzeżnych. Zasolenie zdaje się mieć dla tego gatunku słaby wpływ ograniczający. Najwyższy udział w próbie został stwierdzony na stanowiskach 11 (14,3 %) i 20 (12,1 %), nieco niższy na stanowiskach 14 (8,1 %) i 19 (7,3 %). Na pozostałych (p. 1, 2, 5, 9, 16, 18, 24) udziały wynosiły 0,1—4,9 %. Muszle tego ślimaka przedstawione są na ryc. 6. 25, 26.

14. *Lymnaea (Galba) turricula* Held, sensu Jackiewicz.

Gatunek ten odróżniono anatomicznie od omówionego poprzednio na podstawie rewizji Jackiewicz (1959); stwierdziliśmy przy tym wyraźne różnice konchologiczne (ryc. 6.27, 28), umożliwiające zwykle rozróżnienie tych gatunków na podstawie budowy muszli. Jednocześnie obie formy często występowały sympatrycznie, co potwierdzałoby ich rangę gatunkową. Najwyższe udziały (do 28,9 %) stwierdzone zostały w próbach spoza Gardna (Kanał Gardno-Łeba, rowy melioracyjne, p. 19, również p. 1 — dość silnie zasolone starorzecze, gdzie udział był najwyższy). W samym Gardnie wystąpił na pięciu stanowiskach — w pobliżu odnogi i w odnodze (p. 8, 9) oraz w centralnej części południowego brzegu (p. 16, 20, 22). Udziały w próbach wynosiły tu 0,2—10,2 %. Gatunek ten unikał stanowisk silniej zamulonych, a występował raczej na dnie twardym.

15. *Lymnaea (Radix) peregra* (O. F. Müller).

Odrębność gatunkową *L. peregra* i *L. auricularia* stwierdziły badania Roszkowskiego (1914 a, 1914 b, 1915, 1922, 1925 a, 1925 b, 1926) i Hubendicka (1945). Synonimikę omawianego ślimaka przedstawiła Jackiewicz (1945). Zgodnie z opinią 336 Międzynarodowej Komisji Nomenklatury Zoologicznej używamy tu nazwy gatunkowej „peregra“ (O. F. Müller 1774), za Hubendickiem (1951), zaliczając ten gatunek do rodzaju *Lymnaea* Lamarck. Mięczaki podrodzaju *Radix* Montfort zostały oznaczone anatomicznie. W opracowaniu tym nie uwzględniamy zróżnicowania tego gatunku na formy. W Gardnie obok czterech podstawowych form stwierdziliśmy liczne przejściowe oraz okazy konchologicznie podobne do f. *balthica* (Linné), te ostatnie, rzecz ciekawa, stanowiły 100% osobników tego gatunku na stanowisku 14, w najbardziej wysłodzonej części jeziora. Skomplikowane stosunki wśród form tego gatunku na terenie jeziora Gardno omówione zostaną w przygotowywanej pracy dotyczącej stanowiska systematycznego formy bałtyckiej tego gatunku. Godne uwagi jest też stwierdzenie na stanowisku 16 ciągłego szeregu przejść pomiędzy *L. peregra* a *L. auricularia* (Linné), (ryc. 5.13—21). Na obszarze samego Gardna *L. peregra* był jednym z gatunków o najwyższych frekwencjach, znaleźliśmy go w 21 próbach. Poza Gardnem stwierdziliśmy też obecność tego gatunku we wszystkich badanych akwenach. W Gardnie nie było go jedynie w górnej Łupawie, w okolicach jej ujścia oraz na stanowisku 10, w mulistej odnodze. Najliczniej, bo stanowiąc około 30 % występował pod Gardną Wielką (p. 14) oraz w ujściowej części Łupawy i pobliskich starorzeczach. Udziały w innych próbach wynosiły 0,9—6,5 %. Ślimak ten nie unikał stanowisk najsilniej zasolonych, odznaczał się silną eurybiotycznością.

16. *Lymnaea (Radix) auricularia* (Linné)

Okazy tego gatunku oznaczyliśmy anatomicznie. Poza Gardnem nie stwierdziliśmy go w kanale Gardno-Łeba i jeziorze Małe Dołgie. W samym Gardnie wystąpił na 19 stanowiskach, a więc frekwencja jego była wysoka. Brakowało go na stanowiskach 2, 11, 12, 13, 14, występował sympatrycznie z *L. peregra*, z wyjątkiem stanowiska 10 (odnoga), gdzie *L. peregra* nie było. Przeczy to uwagom Piechockiego (1969) o niewystępowaniu *L. auricularia* w drobnych zbiornikach, dziwne wydaje się też niewystąpienie tam *L. peregra*,

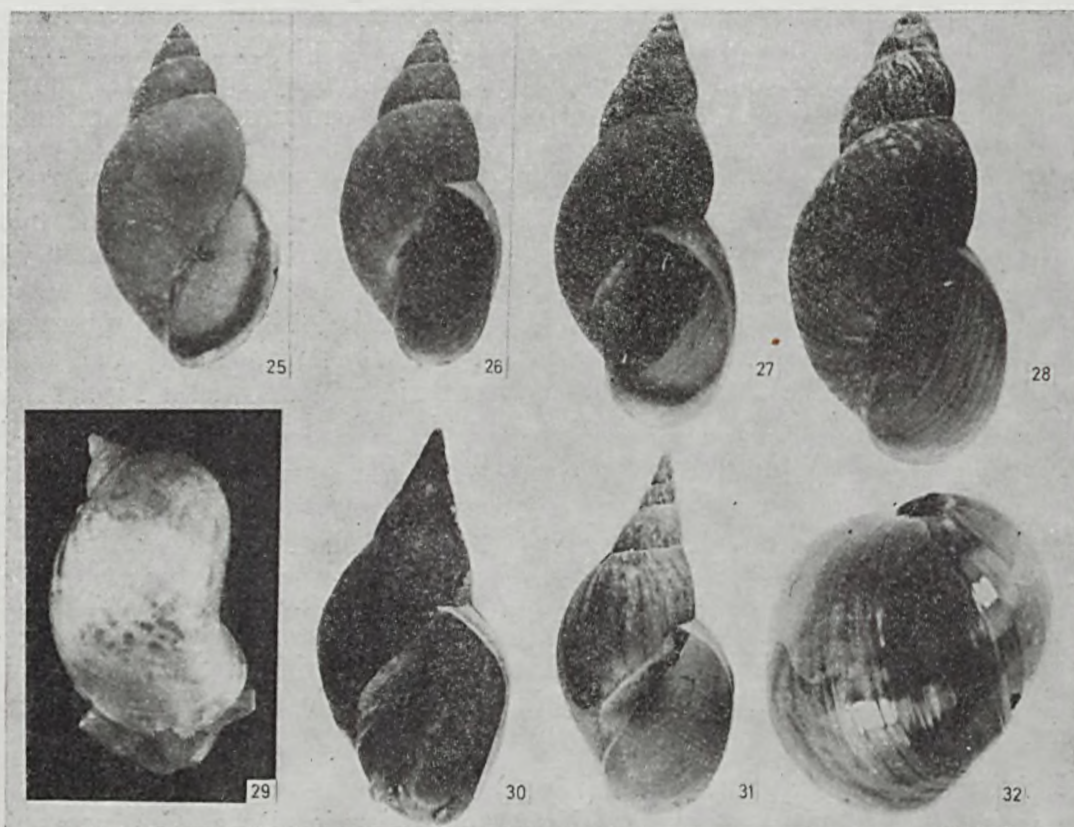
zwykle silniej eurybiotycznego niż *L. auricularia*. Omawiany gatunek nie unikał stanowisk najsilniej zasolonych, jednakże liczniejszy był w wodach słodszych (ryc. 2). Jednocześnie brak go było w najsilniej wysłodzonym południowo-wschodnim rogu Gardna. Potwierdziło się unikanie przezeń wód o silniejszym prądzie — brak go było w górnej Łupawie. Najwięcej, bo 30 % próby stanowił ten gatunek w p. 9, piaszczystym kanale łączącym Gardno z odnogą, 15 % w p. 22, 7,9 % w p. 1. W pozostałych próbach stanowił 0,1—2,8 %.

— *Lymnaea (Radix) sp. iuv.*

Na stanowiskach 2, 4, 11, 21, 22, 24 stwierdzono nieoznaczalne z powodu wieku okazy omawianego podrodzaju. Stanowiły one 3,1—13,8 % ślimaków w próbach.

17. *Myxas glutinosa* (O. F. Müller), (ryc. 6.32)

Gatunek ten Hubendick (1951) zalicza do rodzaju *Lymnaea* Lamarck. Jesteśmy jednak zdania, że istotność różnic pomiędzy tym gatunkiem a pozostałymi europejskimi przedstawicielami *Lymnaeidae* upoważnia do utrzymania



Ryc. 6. 25 i 26 — *Lymnaea corvus* Gmelin; 27 i 28 — *Lymnaea turricula* Held.; 29 — pelzający okaz *Lymnaea auricularia* (Linné); 30 — ciemno ubarwiony okaz *Lymnaea stagnalis* (Linné); 31 — jasno ubarwiony okaz *Lymnaea stagnalis* (Linné); 32 — *Myxas glutinosa* (O. F. Müller) z jeziora Modła

Fig. 6. 25 and 26 — *Lymnaea corvus* Gmelin; 27 and 28 — *Lymnaea turricula* Held.; 29 — creeping specimen of *Lymnaea auricularia* (Linné); 30 — darkly pigmented specimen of *Lymnaea stagnalis* (Linné); 31 — lightly coloured specimen of *Lymnaea stagnalis* (Linné); 32 — *Myxas glutinosa* (O. F. Müller) from Modła Lake

nia dla tego ślimaka rodzaju *Myxas* (Leach) Sowerby, 1882. Wprawdzie *M. glutinosa* zbliżony jest budową anatomiczną narządów rozrodczych do przedstawicieli podrodzaju *Radix* Montfort, jednakże zupełnie inne jest wykształcenie muszli i płaszcza, a zmienność tego gatunku jest stosunkowo nieznaczna i nie zachodzi na przedziały zmienności pozostałych *Lymnaeidae*. Podobny pogląd reprezentuje Łożek (1956). W naszych badaniach stwierdzony został *M. glutinosa* w ilości 2 okazów w jeziorze Modła. Ciekawe dane o jego biologii podaje Feliksiak (1938).

Familia *Physidae*

18. *Physa fontinalis* (Linné)

Muszle tego gatunku były typowe, jedynie na stanowisku 13 wszystkie okazy *P. fontinalis* posiadały skorupki białe, silnie zwapniałe, kruche. Ślimak ten poza Gardnem występował w rowach melioracyjnych i jeziorze Dołgim. W Gardnie charakteryzowała go wysoka frekwencja, stwierdzony został na 15 stanowiskach. Poza stanowiskiem 2 (starorzecze) gatunek ten unikał wyższego zasolenia (ryc. 2), brak go było na stanowiskach 1, 3, 4. Nie wystąpił też w próbach 7, 11, 12, 21, 23, 24. Rozmieszczenie w Gardnie potwierdza preferowanie przez ten gatunek miejsc o słabych ruchach wody (Hubendick 1947): brak go było w górnej Łupawie i okolicy jej ujścia do Gardna, w dolnej Łupawie oraz na kępach oczeretu, gdzie często jest silne falowanie. Nasze dane potwierdzają spostrzeżenia Frömminga (1956) i Hubendicka (1947) o dobrym znoszeniu przez ten gatunek wód mulistych, eutroficznym (p. jezioro Dołgie 10), natomiast nie można zgodzić się z danymi Ehrmanna (1956) i Wesenberga-Lunda (1939) podających jako główne siedlisko tego gatunku zbiorniki drobne o wodach przezroczystych. Tymczasem w mulistej odnodze Gardna ślimak ten osiągnął 23,8 % próby, w podobnych warunkach w jeziorze Dołgie 23,8 %. Były to jedne z najwyższych udziałów w próbach. 57,3 % *P. fontinalis* stwierdziliśmy na stanowisku 17, a 21, 8 na stanowisku 13. W pozostałych próbach udziały były znacznie niższe, 0,2—8,6 %. *P. fontinalis* można uważać za gatunek w dość dużym stopniu eurybiotyczny.

Familia *Planorbidae*

19. *Planorbis planorbis* (Linné)

Ślimaka tego stwierdziliśmy w Gardnie w 9 próbach i w rowach melioracyjnych. Nie było go w górnej i dolnej Łupawie, wzdłuż wschodniego i zachodniego brzegu jeziora, ani w kępach oczeretu. Wyższe udziały (5,5—6,1 %) osiągnął na stanowiskach 1, 8 i 19 — w drobnych, mulistych, silnie zarastających zbiorniczkach oraz przy wejściu do odnogi w silnie rozrośniętej *Spirogyra*. Interesujące, że 6,1 % udziału w próbie stwierdzono w stosunkowo silnie zasolonym starorzeczu (p. 1). Na pozostałych stanowiskach (p. 5, 7, 9, 17, 18 i 22) udziały w próbach wynosiły 0,2—1,2 %. Nasze dane są zgodne ze spostrzeżeniami Piechockiego (1969). Adamowicz (1939), Ehrmann (1956), Łożek (1956) zwracają uwagę na związek występowania tego ślimaka z małymi zbiorniczkami wody stojącej. Nasze obserwacje w Gardnie w zasadzie to potwierdzają, zdają się jednak wskazywać, że przyczyną jest zwykle silniejszy rozwój dennej roślinności w niewielkich zbiorniczkach, z którą ten ślimak jest silnie związany.

20. *Planorbis carinatus* Müller

Jeden z gatunków o najsilniejszych frekwencjach — w Gardnie wystąpił na 19 stanowiskach, poza tym był w rowach melioracyjnych, Dołgim i Modle. Brakowało go na stanowiskach 3, 6, 8, 23 i 24. Ślimaka tego nie znaleźliśmy w większej części dolnej Łupawy, co nie było zapewne wynikiem zasolenia, gdyż stwierdziliśmy go na stanowiskach 1, 2 i 4. Nie występował również przy wyspie, natomiast na niektórych kępach sitowia został zauważony (p. 21). Udziały w próbach *P. carinatus* były niemal zawsze wysokie. Najwyższe stwierdzono w próbach 2, 16 i 20 oraz rowach melioracyjnych — 23,0—37,9%. Nieco mniej było tego ślimaka w próbach 9, 11, 14 i 18: 14,3—19,0%. Na pozostałych stanowiskach było go 3,8—9,7%, z wyjątkiem stanowisk 1, 21 i 22, gdzie udziały były najniższe: 0,4—2,6%. Dane wskazują na nieunikanie przez ten gatunek stanowisk o słabym prądzie, podwyższonym zasoleniu ale niechętnie przebywanie na sitowiu oraz znacznie częstsze występowanie na dnie twardym niż mulistym. Potwierdza to spostrzeżenia Lożka (1956) i Ehrmanna (1956). W odróżnieniu od gatunku poprzednio omówionego nie stwierdziliśmy u *P. carinatus* wyraźniejszego związku z denną roślinnością.

21. *Anisus vortex* (Linné)

Gatunek ten występował na 13 stanowiskach w Gardnie oraz rowach melioracyjnych i jeziorze Dołgim. Udziały w próbach nie były nigdy wysokie. Na stanowiskach 10, 12, 13, 16 i 20 wynosiły 4,2—13,1%, na pozostałych (p. 5, 7, 8, 14, 15, 17, 18, 19) 0,1—1,5%. Rozmieszczenie *A. vortex* w Gardnie było mniej więcej równomierne, z wyłączeniem wschodniej części i dolnej Łupawy wraz ze starorzeczem i zakolem. Gatunek ten wyraźnie unikał podwyższonego zasolenia. Natomiast liczny był w górnej Łupawie, zwłaszcza na zalanych łąkach. Brakowało go na kępach oczeretu oraz w ujściu górnej Łupawy. Nie stwierdziliśmy jego związku z charakterem dna, natomiast potwierdzone zostały dane o najliczniejszym występowaniu w silnie zarośniętych częściach jeziora (Hubendick 1947, Ehrmann 1956, Urbański 1957, Piechocki 1969).

22. *Anisus vorticulus* (Troschel)

Jest to gatunek rzadki, o słabo poznanym rozmieszczeniu w Polsce (Urbański 1947, 1957). Na badanym terenie występował w 8 próbach z Gardna, pojedynczy okaz znaleziono w rowie melioracyjnym. W samym jeziorze zebraliśmy łącznie 24 okazy tego gatunku, stwierdziliśmy go na stanowiskach: 5, 7, 8, 13, 15, 16, 18 i 20. Udziały były niskie: 0,1—1,6%, liczba okazów w próbie nie przekraczała 7, zwykle było ich 2—4. Biologia tego gatunku jest słabo poznana. Nasze dane wskazują, że unika on stanowisk o zasoleniu wyższym od normalnego dla wód słodkich oraz z wyraźnym przepływem wody. Nie było go też na odcinkach brzegu narażonych na silniejsze falowanie oraz na kępach oczeretu. Miejsc silnie zamulonych wyraźnie unikał, występował zwykle wśród bujnej roślinności dennej, na stanowiskach płytkich i osłoniętych.

23. *Anisus spirorbis* (Linné)

Dwa okazy tego gatunku o typowo wykształconych muszlach stwierdzono na stanowisku 12, w górnej Łupawie. Prawdopodobnie znalezione zostały

okazy wypłukane przez wodę z ich normalnego siedliska — małych zbiorniczków okresowych, położonych w wyższych odcinkach Łupawy.

24. *Bathyomphalus contortus* (Linné)

Znaleźliśmy go w 11 próbach z Gardna oraz rowach melioracyjnych kanale Gardno-Łeba, jeziorach Małe Dołgie i Modła. Brakowało go w rejonach o silniejszym prądzie, zarówno w górnej, jak i dolnej Łupawie. Unikał też kęp oczeretu. Znalezienie go w starorzeczu (p. 2) wskazuje na wytrzymywanie podwyższonego zasolenia. Najwięcej, bo 2,8—4,2 % stanowił na stanowiskach 5, 8, 13, na pozostałych (p. 2, 7, 9, 15, 18, 19, 20 i 24) udziały wynosiły 0,1—1,0 %. Wskazuje to na preferowanie przez ten gatunek miejsc osłoniętych, o bujnie rozwiniętej roślinności oraz o złym znoszeniu wyraźniejszych ruchów wody. Potwierdza to dane Geyera (1927).

25. *Gyraulus albus* (O. F. Müller)

Poza Gardnem występował w rowach melioracyjnych, Dołgim i Modle. W Gardnie stwierdziliśmy go na 10 stanowiskach. Na wszystkich z nich liczne były okazy młodociane, o silnie rozdętym ujściu, jednak łatwo oznaczalne po charakterystycznej rzeźbie powierzchni muszli. *G. albus* najliczniej zbierany był na stanowiskach 11 i 13 (14,3—18,4 %), mniej było go w próbach 10 i 15 (2,4—6,7 %), nieliczny (0,3—1,5 %) był na stanowiskach 5, 7, 8, 9, 18 i 19. Najliczniej występował więc w środkowej części wschodniego wybrzeża, nieco mniej licznie w odnodze i okolicach Gardny Wielkiej. Brakowało go zupełnie we wschodniej i południowo-wschodniej części jeziora. Wyraźnie unikał wyższego zasolenia oraz kęp oczeretu, poza tym nie preferując żadnego typu siedliska. Pełzał po detrytusie, nieobecny był na żywych roślinach (Hubendick 1947).

26. *Gyraulus laevis* (Alder)

Ten rzadki u nas gatunek (Urbański 1957) stwierdziliśmy w ilości 5 młodych okazów na stanowisku 2. Prawdopodobnie ślimak przedstawiony na ryc. 3.5, stwierdzony na stanowisku 13, jest nietypowo wykształconym młodocianym przedstawicielem tego gatunku. Nie jest jednak możliwe pełniejsze oznaczenie tego pojedynczego, uszkodzonego okazu.

27. *Armiger crista* (Linné)

Ten dość zmienny, drobnozbiornikowy (Geyer 1927, Piechocki 1972) gatunek występował tylko w Gardnie, we wszystkich trzech formach połączonych ciągłym szeregiem przejść.

27 a. *A. cristata* f. *nautilus* (Linné)

Znaleźliśmy go na dwóch silnie zarośniętych stanowiskach, 2 (starorzecze) i 7 (północno-wschodni brzeg) w ilości 6 i 3 okazy (ryc. 3.4).

27 b. *A. cristata* f. *cristatus* (Draparnaud)

Podobnie jak poprzedni, związany był z silnie rozwiniętą roślinnością. Stwierdzony został na stanowisku 2 (starorzecze) oraz w trzech kolejnych próbach wzdłuż północnego i północno-wschodniego brzegu (p. 6, 7, 8), (ryc. 3.3).

27 c. *A. crista* f. *spinulosus* (Clessin)

12 okazów stwierdziliśmy na stanowisku 2 (starorzecze), (ryc. 3.2). Wszystkie trzy formy wystąpiły w próbie 2, gdzie stosunki ilościowe pomiędzy nimi były następujące: f. *nautilus* — 18 %, f. *cristatus* — 47 %, f. *spinulosus* — 35 %.

28. *Hippeutis complanatus* (Linné)

Występował wyłącznie w Gardnie, na trzech stanowiskach: 5, 8, 15, w ilościach 3—21 okazów. Stwierdzono go również na dnie twardym, niezamulonym, a niekiedy wręcz piaszczystym (stanowisko 15), odmiennie od spostrzeżeń Piechockiego (1969). Jednocześnie potwierdzono dane Urbańskiego (1957) i Piechockiego (1969) o związku tego gatunku z bujną roślinnością.

29. *Segmentina nitida* (O. F. Müller)

Ślimaka tego stwierdziliśmy jedynie w Gardnie, na pięciu stanowiskach położonych wzdłuż północnego i południowo-wschodniego brzegu. Aż na czterech z nich (p. 5, 7, 13 i 15) były to pojedyncze osobniki, jedynie na stanowisku 8, w płatach *Spirogyra*, nad twardym dnem w pobliżu wejścia do odnogi było 6 okazów (0,4 % próby). Wszystkie zebrane ślimaki należały do *S. nitida* f. *distinguenda* Gredler (Berger 1961); pełzały one po roślinności wodnej, charakter dna był im raczej obojętny, unikały jednak silniejszego zasolenia.

30. *Planorbarius corneus* (Linné)

Musze tego pospolitego gatunku były typowe, jedynie w kanale Gardno-Łeba miały nietypową, jednolicie kasztanową barwę. Poza Gardnem stwierdziliśmy go też w rowach melioracyjnych i jeziorach Dołgie i Modła, brak go było jedynie w jeziorze Małe Dołgie. W Gardnie znaleźliśmy go w 17 próbach, a zatem frekwencja jego była wysoka. Nie stwierdziliśmy go na stanowiskach: 1, 3, 4, 11, 21, 22 i 23. Z rozmieszczenia stanowisk wynika, że gatunek ten raczej unika oczeretu i podwyższonego zasolenia. Poza tym nie jest związany z jakimś określonym typem siedliska (Adamowicz 1939, Frömming 1956, Urbański 1957, Piechocki 1969). Najwięcej, bo 27,3 % próby stanowił ten ślimak na stanowisku 12 (górną Łupawą). Udziały 3,8—8,8 % wystąpiły na stanowiskach: 2, 5, 9, 10, 13, 14 i 18, na pozostałych były 0,2—1,7 %. W wielu próbach znajdowaliśmy okazy młodociane, o silnie rozдутym ujściu i zwykle licznych drobnych kolcach ustawionych w rzędach na powierzchni muszli (ryc. 1.1). Udział młodych okazów na kilku stanowiskach ilustruje poniższe zestawienie:

numer próby	rów mel.	2a	2b	5	8	14	19
liczba okazów	16	30	15	29	28	20	44
młodociane %	12,5	93,0	33,0	45,0'	21,0'	70,0	86,0
		(okazy młodociane bez kolców)					

31. *Succinea putris* (Linné)

Nieliczne okazy tego amfibiotycznego gatunku znajdowaliśmy na niektórych stanowiskach zarówno na terenie Gardna, jak i przyległych zbiorników. Ślimak ten jest pospolity na nadbrzeżnych łąkach.

Classis *Bivalvia*Ordo *Eulamellibranchia*Familia *Sphaeriidae*

Nomenklaturę w obrębie tej rodziny przyjęliśmy za Zeissler (1971) w związku z uciążliwością oznaczania tych małży nie opracowaliśmy w całości większych prób, toteż nie często podajemy dane liczbowe.

32. *Sphaerium (Sphaerium) corneum* (Linné)

Pospolity ten gatunek występował dość licznie w południowo-wschodniej i wschodniej części Gardna (próby 8, 9, 11, 13, 15, 14) w dolnej Łupawie (p. 3), w rowach melioracyjnych (p. 19), w jeziorze Dołgie Małe i w kanale Gardno-Łeba. Wyraźnie unikał miejsc najbardziej zamulonych i silnie zasolonych. Stwierdzony został jednak na piaszczysto-mulistym dnie dolnej Łupawy, a brak go w zamulonej odnodze (p. 10). Wskazuje to na znaczną euryhaliczność tego gatunku oraz preferowanie siedlisk o dnie piaszczysto-mulistym, co potwierdza obserwacje Piechockiego (1969).

33. *Musculium lacustre* (O. F. Müller)

Według Piechockiego (1969), Bergera (1960), Ehrmanna (1956) jest to gatunek zamieszkujący drobne, zamulone, często okresowo wysychające zbiorniki wodne. W Gardnie znaleziono łącznie 15 osobników tego małża na dwóch stanowiskach o dnie piaszczystym z niewielką domieszką mułu (p. 8, 14). Jest to częściowo zgodne z danymi Ehrmanna (1956), według których *M. lacustre* występuje w jeziorach bardzo rzadko.

34. *Pisidium (Pisidium) amnicum* (O. F. Müller)

Gatunek ten występował na stanowiskach położonych przy wschodnim i południowo-wschodnim brzegu jeziora na dnie piaszczystym z niewielką domieszką mułu (p. 8, 14). Jest to zgodne z obserwacjami Ehrmanna (1956) o występowaniu tego reofilnego małża (Berger 1962, Piechocki 1969) w przybrzeżnych częściach jezior. Unikał on siedlisk silnie zasolonych, nie było go w dolnej Łupawie.

35. *Pisidium (Cymatocyclas) henslowanum* (Sheppard)

Był to w Gardnie gatunek częsty, znajdowaliśmy go na piaszczystym i piaszczysto-mulistym dnie przy północno-wschodnim, wschodnim i południowo-wschodnim brzegu jeziora (p. 6, 7, 8, 11, 14, 15), liczne osobniki *P. henslowanum* zebraliśmy na piaszczysto-mulistym dnie jezior Dołgie i Dołgie Małe. Nie zgadza się to z danymi Tetensa i Zeissler (1964) oraz Piechockiego (1969) o związku tego małża z wodami płynącymi. Fałdki szczytowe u przeważającej liczby tych małży są słabo wykształcone w próbie 14 — 62,5 %, a 5 — 10 % okazów nie posiadał ich zupełnie. Osobniki te należy więc zaliczyć do *P. henslowanum* f. *inappendiculatum* Steenberg 1917 (Favre 1927). Według Żadina (1952) jest to forma charakterystyczna dla jezior z miękką wodą. Pierwszy raz z wód Polski (strumień Krynica w Rezerwacie Żubrzym w Puszczy Białowieskiej) została podana przez Feliksiaka (1938). (ryc. 7).

36. *Pisidium (Cymatocyclas) supinum* A. Schmidt

Łącznie 22 osobniki tego rzadkiego, reofilnego gatunku (Kuiper 1963) znaleźliśmy na dwóch stanowiskach, w rowie melioracyjnym obok wsi Retowo



Ryc. 7. *Pisidium henslowanum* (Sheppard). 1 i 3 — forma typowa, 2 i 4 — forma *inappendiculatum* Steenberg

Fig. 7. *Pisidium henslowanum* (Sheppard). 1 & 3 — typical form, 2 & 4 — form *inappendiculatum* Steenberg

(p. 18—8 okazów) oraz na piaszczystym dnie obok plaży w Gardnie Wielkiej (p. 14 — 14 okazów). Stanowisko to jest optymalnym według literatury (Ehrmann 1956, Piechocki 1969) siedliskiem dla tego małża, natomiast wystąpienie *P. supinum* w jeziorze (p. 14) jest zjawiskiem rzadkim (Ehrmann 1956). Zebrane osobniki miały słabo wykształcone fałdki.

37. *Pisidium (Cymatocyclus) milium* Held

W Gardnie zebraliśmy tylko 58 osobników tego pospolitego, eurytopowego (Urbański 1957) małża. Występował na dnie piaszczysto-mulistym w północno-wschodniej (p. 7, 8, 9) oraz na silnie zamulonym stanowisku w południowo-zachodniej części jeziora (p. 20).

38. *Pisidium (Cymatocyclus) subtruncatum* Malm

Gatunek ten wraz z *P. casertanum* masowo występował na stanowiskach 14 i 15, a pojedyncze osobniki znajdowaliśmy w próbach 7, 8, 11 i 20 (łącznie 24 okazy), ponadto 40 małży należących do tego gatunku zebraliśmy w jeziorze Dołgie. Wybitnie eurytopowe (Urbański 1957, Piechocki 1972) zdają się jednak unikać w Gardnie silnie zamulonych zastoisk wody słonej.

39. *Pisidium (Cymatocyclus) nitidum* Jenyns

Ten eurytopowy (Piechocki 1969) gatunek był w zebranym materiale niezbyt liczny (37 okazów). Stwierdziliśmy go w Gardnie na stanowiskach 7, 8, 9 i 15 oraz w rowach melioracyjnych (p. 18). Siedliska te były obficie porośnięte roślinami, a charakter dna był zróżnicowany od mulistego po piaszczyste.

40. *Pisidium (Cymatocyclus) obtusale* (Lamarck)

Łącznie 14 osobników tego rzadkiego w jeziorach gatunku (Ehrmann 1956) zebraliśmy w Gardnie na stanowiskach 7, 8 i 24 (10 okazów) oraz w jeziorze Dołgie Małe (4 okazy). Według Favre'a (1927), Bergera (1960) i Piechockiego (1969, 1972) jest to gatunek charakterystyczny dla drobnych zbiorników wodnych, znajdujący optymalne warunki w kałużach, rowach melioracyjnych itp.

41. *Pisidium (Cymatocyclus) casertanum* (Poli)

Jak wspomniano, gatunek ten wraz z *P. substruncatum* występował masowo na stanowiskach 14 i 15, ponadto liczne jego okazy znaleźliśmy w próbach 6, 7, 8, 24 i w jeziorze Dołgie. Podobnie jak inne groszkówki mimo swego silnie eurytopowego charakteru *P. casertanum* unika w Gardnie mocno zamulonych zastoisk wody słonej. Obok formy typowej we wszystkich próbach, z wyjątkiem 24, stwierdziliśmy obecność *P. casertanum* f. *ponderosum* Stelfox (średnio około 42% okazów tego gatunku), przy czym zaobserwowaliśmy istnienie form pośrednich, co zgadza się z danymi Favre'a (1927), Kuipera (1963) i Piechockiego (1972).

42. *Pisidium (Neopisidium) moitessierianum* Paladilhe

Liczne (98) osobniki tego słabo u nas poznanego gatunku zebraliśmy w jeziorze Małe Dołgie oraz w północno-wschodniej części Gardna (p. 6, 7, 8). Zamieszkiwały one muliste i mulisto-piaszczyste, porośnięte glonami dno. Według Bergera (1958, 1960) i Piechockiego (1972) najczęstszym siedliskiem tego gatunku są zamulone wody wolno płynące.

Familia *Dreissenidae*

43. *Dreissena polymorpha* (Pallas)

Jest to gatunek masowo porastający dno Gardna, rośliny i muszle innych mięczaków. Licznie występował w ujściowym odcinku Łupawy, nieco mniej było go w rowach melioracyjnych.

Familia *Unionidae*

44. *Unio crassus* Retzius

Tylko 2 osobniki tego gatunku znaleźliśmy na piaszczystym dnie w północno-wschodniej części Gardna, u wejścia do kanału łączącego jezioro z jego odnogą. Według Urbańskiego (1957), Piechockiego (1972) i Żadina (1952) *U. crassus* jest gatunkiem występującym w zbiornikach z czystą, bieżącą wodą, na dnie piaszczystym lub pokrytym żwirem. Jego występowanie na wymienionym stanowisku należy tłumaczyć specyficznymi warunkami. Wspomniany kanał był obficie porośnięty gąbkami, które w Gardnie stwierdziliśmy tylko na jego dnie. Wskazuje to na istnienie w nim prądów, których kierunki zależne są zapewne od wiatrów.

45. *Unio tumidus* Retzius

Małż ten występował dość licznie w Gardnie i w jeziorze Małe Dołgie. Szczególnie bogate ławice tworzył w południowo-wschodniej części jeziora Gardno oraz wzdłuż jego południowego brzegu.

46. *Unio pictorum* (Linné)

Pospolity ten gatunek znajdowany był nieco rzadziej niż poprzedni, lecz najczęściej występował łącznie z nim.

47. *Anodonta anatina* (Linné)

Masowo występująca w jeziorach Gardno i Małe Dołgie, tworzyła liczne ławice. W Gardnie szczególnie bogate jej skupiska znaleźliśmy w południowo-wschodniej, wschodniej i północno-wschodniej części jeziora.

48. *Pseudanodonta complanata* (Rossmässler)

W Gardnie na piaszczystym dnie, przy brzegu południowym znaleźliśmy 1 okaz młodociany oraz pustą muszlę należącą do tego gatunku. Jest to zgodne z danymi Ehrmanna (1956), według którego ten rzadki, związany z wodami bieżącymi małż, na niżu występuje przy brzegach jezior.

V. ELEMENTY ZOOGEOGRAFICZNE W MALAKOFAUNIE GARDNA I PRZYLEGŁYCH WÓD

1. Gatunki palearktyczne. Grupa najliczniejsza, należało tu 14 gatunków, czyli 29,1 % ogółu przez nas zebranych: *Valvata cristata*, *V. piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *B. leachi*, *Lymnaea peregra*, *L. auricularia*, *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus laevis*, *Hippeutis complanatus*, *Segmentina nitida*, *Sphaerium corneum* i *Pisidium amnicum*.

2. Gatunki holarktyczne. Druga co do liczebności grupa. Należało tu 10 gatunków, stanowiąc 20,8 % ogółu zebranych: *Lymnaea stagnalis*, *L. corvus*, *L. turricula*, *Physa fontinalis*, *Gyraulus albus*, *Musculium lucustre*, *Pisidium milium*, *P. subtruncatum*, *P. nitidum* i *P. casertanum*.

3. Gatunki europejskie. Trzecia co do liczebności grupa. Zaliczyliśmy tu 9 gatunków stanowiących 18,7 %: *Viviparus viviparus*, *Planorbis carinatus*, *Anisus vorticulus*, *Armiger crista*, *Unio crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *Pseudanodonta complanata* i *Pisidium obtusale*.

4. Gatunki euro-syberyjskie. Grupa obejmująca 5 gatunków, co stanowi 10,4 % ogółu znalezionych. Zaliczono do nich: *Valvata pulchella*, *Acroloxus lacustris*, *Anisus vortex*, *Planorbarius corneus* i *Anodonta anatina*.

5. Gatunki środkowoeuropejskie. Wyróżniono je zgodnie z Kuiperem (1963). Należały tu 3 gatunki: *Pisidium henslowanum*, *P. supinum* i *P. moitessierianum*. Stanowiły one 6,3 % listy gatunków.

Pozostałych 7 gatunków zaliczono do odrębnych grup zoogeograficznych. *Succinea putris* jest gatunkiem euro-azjatyckim, *Theodoxus fluviatilis* północno-zachodnio-południowo-europejskim, *Amnicola steinii* bałtycko-wschodnio-europejskim, a *Myxas glutinosa* północnoeuropejskim. *Dreissena polymorpha* jest elementem ponto-kaspijskim, który kilkadziesiąt lat temu przybył do Europy z Morza Kaspijskiego. W pobliżu terenu badań notowany w r. 1825 z Prus Wschodnich, w r. 1873 z Zalewu Szczecińskiego (Sedlak U. 1972). *Potamopyrgus jenkinsi* jest gatunkiem zawleczonym do Europy prawdopodobnie z Nowej Zelandii.

VI. WAŻNIEJSZE ZESPOŁY MIĘCZAKÓW GARDNA

Zespoły mięczaków wyróżniamy jedynie na terenie samego Gardna i dolnej Łupawy, gdyż materiały stąd są najpełniejsze, a zróżnicowanie siedlisk największe. Wyodrębniliśmy tu 8 podstawowych zespołów:

I. Zespół dna twardego, pokrytego niezbyt grubą warstwą detrytusu i porośniętego *Phragmites communis*. W zespole tym dominowała *Bithynia tentaculata* i *Valvata piscinalis*, pełzające głównie po pędach trzcin. Ponadto stosunkowo licznie występowały *Valvata cristata*, *V. pulchella*, *Potamopyrgus jenkinsi* i *Planorbis carinatus*. Zespół uzupełniały *Bithynia leachi*, *Viviparus viviparus*, *Lymnaea stagnalis*, *L. peregra*, *L. auricularia*, *Physa fontinalis*, *Acroloxus lacustris*, *Planorbis planorbis*, *Anisus vortex*, *A. vorticulus*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *Hippeutis complanatus*, *Segmentina nitida* i *Planorbarius corneus*. Sporadycznie trafiały się *Valvata naticina* i *Lymnaea corvus*. Warstwę detrytusu między trzcinami, jak również przed pasem trzcin, zamieszkiwały liczne drobne małże, *Pisidium henslowanum*, *P. milium*, *P. subtruncatum*, *P. nitidum*, *P. obtusale*, *P. casertanum* i *P. moitessierianum*. Małże z rodziny *Unionidae* tworzyły natomiast bogate ławice bezpośrednio obok pasa trzcin. Dominantami były *Unio tumidus* i *U. pictorum*. *Dreissena polymorpha* występowała tutaj sporadycznie.

II. Zespół piaszczystego, słabo porośniętego dna. Występowało tu znacznie mniej gatunków ślimaków niż w zespole poprzednim, zagęszczenie było niższe. Wyraźnie dominował *Lymnaea peregra*, mniej więcej dwukrotnie niższe udziały osiągały *Bithynia tentaculata* i *Planorbis carinatus*. Znacznie mniej było *Lymnaea stagnalis*, *L. corvus* i *Planorbarius corneus*, zespół uzupełniały *Anisus vortex*, *Physa fontinalis* i *Theodoxus fluviatilis*. Na piaszczystym podłożu masowo występowały małże z rodziny *Sphaeriidae*. Wśród nich bezwzględnie dominowały *P. casertanum* i *P. subtruncatum*, znacznie rzadziej znajdowaliśmy tu *Sphaerium corneum*, *Musculium lacustre*, *P. amnicum*, *P. henslowanum* i *P. supinum*. *M. lacustre*, *P. amnicum* i *P. supinum* ogólnie rzadkie lub bardzo rzadkie w jeziorze, w tym siedlisku występowały stosunkowo najliczniej.

Sporadycznie znajdowaliśmy tu młodociane osobniki *Unionidae* i *Dreissena polymorpha*.

III. Zespół piaszczystych ławic pokrytych grubą warstwą *Spirogyra*. W zespole tym wyraźnie dominowały *Valvata cristata*, gdzie indziej rzadka oraz wszędzie pospolita w Gardnie *Bithynia tentaculata*. Stosunkowo wysokie udziały cechowały *Valvata piscinalis*, *Bithynia leachi* i *Planorbis planorbis*. *Valvata pulchella* nie osiągała tutaj wysokiego udziału, jednak w porównaniu z większością stanowisk było jej tutaj stosunkowo dużo. Inne gatunki: *Potamopyrgus jenkinsi*, *Viviparus viviparus*, *Lymnaea stagnalis*, *L. peregra*, *L. auricularia*, *Physa fontinalis*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *Hippeutis complanatus* i *Segmentina nitida* były nieliczne. Sporadycznie towarzyszyły im: *Lymnaea turricula*, *Acroloxus lacustris*, *Anisus vortex*, *A. vorticulus* i *Planorbarius corneus*. Pod *Spirogyra* dość licznie występowały wszystkie znalezione w Gardnie *Sphaeriidae* z wyjątkiem *Pisidium supinum*. *Unionidae* tworzyły bogate ławice, w których dominowały *Unio tumidus* i *Anodonta anatina*,

niewiele rzadziej znajdowano tam *Unio pictorum*, jedynie tu trafiały się osobniki *U. crassus*.

IV. Zespół mulistych, porośniętych *Phragmites communis*, i *Nuphar luteum* oraz *Nymphaea alba* zatoczek. Był to zespół stosunkowo ubogi w gatunki. Większość z nich grupowała się przede wszystkim na liściach wymienionych grążeli. Dominowała *Physa fontinalis*, gdzie indziej nieliczna, a tutaj osiągająca około 60 % zauważonych ślimaków. Liczne były: *Bithynia tentaculata*, *Viviparus viviparus*, którego we wszystkich innych zespołach było znacznie mniej, *Lymnaea stagnalis*, *L. peregra* i *Planorbis carinatus*. Pozostałe gatunki zespołu — *Lymnaea auricularia*, *Acroloxus lacustris*, *Planorbis planorbis*, *Anisus vortex*, *Gyraulus albus* i *Planorbarius corneus* — były nieliczne. Na uwagę zasługuje ubóstwo małży, z których występowała jedynie dość licznie *Dreissena polymorpha* przyczepiona do sztywniejszych roślin.

V. Zespół mulistego dna przy piaszczystym brzegu. Muł ustępował piaskowi na głębokości około 0,4 m, dno było słabo porośnięte *Batrachium*. Wyrażna dominacja *Lymnaeidae*, a wśród nich *Lymnaea peregra* (przy obecności i wysokich udziałach wszystkich pozostałych gatunków tej rodziny), uzupełnianych przez *Bithynia tentaculata* i *Valvata piscinalis*. W niewielkich ilościach znajdowaliśmy tu: *Bithynia leachi*, *Potamopyrgus jenkinsi*, *Viviparus viviparus*, *Acroloxus lacustris*, *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, *P. carinatus*, *Anisus vortex*, *A. vorticulus*, *Bathyomphalus contortus* i *Planorbarius corneus*. W zespole tym nielicznie występowały *Pisidium milium* i *P. subtruncatum*, dość liczna była *Dreissena polymorpha*, a *Unionidae* tworzyły ławice podobne do stwierdzonych w zespole III.

Porównanie zespołu IV i V wskazuje na zasadniczą rolę rodzaju podłoża dla składu zespołu mięczaków.

VI. Zespół kamienistego, porośniętego *Phragmites communis* dna (przy wyspie). W zespole tym dominował, stanowiąc około 50 % ślimaków, *Potamopyrgus jenkinsi*, pełzający po porośniętych glonami głazach dna. Znacznie mniej liczna była *Bithynia tentaculata*, której towarzyszyły *Theodoxus fluviatilis*, *Valvata piscinalis*, *Lymnaea peregra* i *Acroloxus lacustris*. Zespół uzupełniały: *Bithynia leachi*, *Lymnaea corvus*, *L. auricularia*, *Bathyomphalus contortus* i *Planorbarius corneus*. Małże były tutaj nieliczne, z wyjątkiem *Dreissena polymorpha*, która na kamienistym dnie znajdowała optymalne warunki życiowe, występując tu w najwyższym zagęszczeniu. Zupełnie brakowało *Unionidae*, które w Gardnie unikały dna uniemożliwiającego zarycie się, ze *Sphaeriidae* znajdowaliśmy tu małe ilości *Pisidium casertanum* i *P. obtusale*.

VII. Zespół oderwanych kęp *Schoenoplectus lacustris*. W zespole tym, charakterystycznym dla Gardna, występowały wyłącznie ślimaki pełzające po pędach oczeretu. Na mulistym dnie brakowało małży. Dominowały *Acroloxus lacustris* i *Bithynia tentaculata* m. *gardnensis*, muszle obu tych gatunków były nietypowe, przejrzyste. Nieco mniej licznie występowały ślimaki podrodzaju *Radix* mające wybitnie zmienione muszle. Skorupki te wykazywały krańcowe przystosowanie do znoszenia silnego falowania (Poliński 1917). Zespół uzupełniały: *Valvata cristata*, *V. pulchella*, *V. piscinalis* i *Planorbis carinatus*.

VIII. Zespół dolnej Łupawy. Gatunkiem dominującym w tym zespole był *Potamopyrgus jenkinsi*, osiągający 66 % udziału w próbach. Licznie występowały przy tym okazy posiadające kil. O połowę rzadsza była *Lymnaea peregra*. Uzupełniały zespół: *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Lymnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *Acroloxus lacustris* i *Planorbis carinatus*. W zespole tym zupełnie brakowało przedstawicieli rodzaju *Pisidium*, nieliczne było *Sphaerium corneum*, również w małych ilościach występowały młodociane osobniki *Unionidae*, które być może zostały tutaj przyniesione prądem Łupawy z samego jeziora. Liczną była *Dreissena polymorpha*. Charakterystyka zespołu, zwłaszcza mała liczba tworzących go gatunków oraz zaostrożona dominacja wskazują na oddziaływanie silnego czynnika ograniczającego, za który należałoby uznać zasolenie. Hipotezę tę potwierdza dające się obserwować w dolnej Łupawie postępujące ze wzrostem zasolenia ubożenie zespołu. W okolicy portu występowały już tylko 2 gatunki ślimaków: *Potamopyrgus jenkinsi* i *Lymnaea peregra*.

Dominanty i subdominanty poszczególnych zespołów zestawiliśmy w tabeli I. Dane zawarte w niej wskazują na możliwość określenia zespołu mięczaków przez podanie jego dominantów i subdominantów. W zestawieniu tym pominęliśmy małże, biorąc pod uwagę ich znaczną eurytopowość i ubogą listę gatunków.

VII. SPECYFICZNE WŁAŚCIWOŚCI MALAKOFAUNY GARDNA I KONIECZNOŚĆ OCHRONY JEJ ZESPOŁÓW

Gardno jest jeziorem o bogatej malakofaunie. Składa się na nią 31 gatunków ślimaków i 17 gatunków małży, co stanowi około 72 % wodnych mięczaków krajowych. Wśród nich występują gatunki rzadkie w Polsce, jak *Anisus vorticulus*, *Gyraulus laevis* i *Pisidium moitessierianum*. Obok nich stwierdziliśmy szereg przedstawicieli różnych gatunków mięczaków o nietypowo wykształconych muszlach, z których ciekawsze to: cienkoskorupkowa forma *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata* m. *gardnensia*, osobliwe formy konchologiczne *Lymnaea peregra* i *L. auricularia*, jak również *Acroloxus lacustris* oraz *Pisidium henslowanum* f. *inappendiculatum* i *P. supinum* ze słabo wykształconą fałdką.

Powstanie tak wielu specyficznych, jak się wydaje, dla Gardna form konchologicznych jest prawdopodobnie następstwem nietypowości warunków siedliska. Prawdopodobnie te same czynniki zadecydowały o obecności w Gardnie specyficznych zespołów (VII i VIII). Zastanawiający jest też zupełny brak mięczaków na dużym obszarze w południowo-zachodnim rogu jeziora, gdzie zalega warstwa mułu sięgająca niekiedy powierzchni. Układ prądów panujących w Gardnie powoduje zarówno nanoszenie w ten róg osadów niesionych przez Łupawę, jak i powstawanie tam zastoisk wody słonej, co zdaje się tłumaczyć brak malakofauny. Wpływ za solenia na skład zespołu ślimaków ilustruje w przybliżeniu wykres (ryc. 2). Jak widać, zasolenie nie jest na obszarze samego Gardna głównym czynnikiem ograniczającym występowanie mięczaków. Zgadza się to z obserwacjami Soszki (1968) dla jeziora Łebsko.

TABELA I

Dominanty (+) i subdominanty (○) wyróżnionych zespołów
 The dominants (+) and subdominants (○) of the distinguished communities

Dominanty i subdominanty Dominants and subdominants	Zespół Community							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Valvata cristata</i>			+					
<i>Valvata piscinalis</i>	+				○			
<i>Potamopyrgus jenklnsi</i>						+		+
<i>Bithynia tentaculata</i>	+	○	+		○	○	+	
<i>Lymnaea peregra</i>		+			+ ¹		○	+
<i>Acroloxus lacustris</i>							+	
<i>Physa fontinalis</i>				+				
<i>Planorbis carinatus</i>		○						

¹ — łącznie z innymi przedstawicielami rodziny *Lymnaeidae* (together with other representatives of the *Lymnaeidae* family).

Malakofauna Gardna okazała się zdecydowanie bogatsza, Soszka (1968) stwierdził w Łebsku 23 gatunki ślimaków, w Gardnie znaleźliśmy 30; w odniesieniu do małży wyniki są nieporównywalne ze względu na brak w pracy Soszki (1968) oznaczeń małży z rodziny *Sphaeriidae*.

W składzie zespołów Gardna zwraca uwagę obfitość elementów drobno-zbiornikowych: *Valvata cristata*, *V. pulchella*, *Bithynia leachi*, *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Armiger crista*, *Gyraulus laevis*, *Segmentina nitida*, *Musculium lacustre* i *Pisidium obtusale* (Ehrmann 1956, Urbański 1957, Klajnert i Piechocki 1972). Równocześnie stwierdziliśmy gatunki reofilne: *Pisidium supinum*, *P. moitessierianum* i *Unio crasus* (Urbański 1957, Kuiper 1963, Piechocki 1969 a). Resztę malakofauny tworzą gatunki eurytopowe oraz jeziorne. Wśród tych ostatnich szczególnie charakterystyczne są *Valvata piscinalis* f. *antiqua* oraz ślimaki podrodzaju *Radix*, posiadające silnie rozrośnięte ujścia.

Specyficzne formy występujące w Gardnie jak również całe zespoły mięczaków tego jeziora zasługują ze wszech miar na ochronę. Zapewne towarzyszące im rośliny i zwierzęta okażą się nie mniej interesujące, w związku z czym całość przyrody Gardna zasługuje na szczegółowe zbadanie i ochronę. Jej podstawowym postulatem jest utrzymanie panujących w jeziorze warunków. Należy ograniczyć zanieczyszczanie jeziora przez położone nad nim miejscowości oraz rozwijający się ruch turystyczny, jak również nie dopuścić do zanieczyszczenia Łupawy na odcinku powyżej jeziora. Również zanieczyszczenie wód portu w Rowach może przy silniejszych wiatrach północno-zachodnich i zachodnich być niebezpieczne dla fauny Gardna. Ponadto zdaje się istotne ograniczenie gospodarki rybackiej na tym jeziorze, a może nawet wyłączenie spod jej zasięgu jego wschodniej części i niektórych partii z kępami oczeretu oraz dolnej Łupawy.

PIŚMIENNICTWO

- Adamowicz J. 1939. Materiały do fauny mięczaków (*Mollusca*) Polesia. *Fragm. faun. Mus. zool. pol.* 4, 3.
- Ankel W. E. *Prosobranchia*. Rozdział w: Tierwelt der Nord- und Ostsee. Opracowanie zbiorowe pod red. Grimpe i Wagler. VI: IXb1 — IXb 240. Leipzig.
- Berger L. 1958. Nowe stanowiska *Pisidium moitessierianum* Paladilhe 1866 (*Bivalvia*, Moll.). *Pr. Kom. Biol. Pozn. TPN.* 19, 1—3: 5—10.
- Berger L. 1960. Badania nad mięczakami (*Mollusca*) Pojezierza Mazurskiego. *Bad. fizjogr. Pol. zach.* 6: 1—47.
- Berger L. 1961. Mięczaki pogranicza Wielkopolski, Śląska i Jury Krakowsko-Wieluńskiej. *Pr. Kom. Biol. Pozn. TPN.* 15, 1: 1—124.
- Berger L. 1962. Uwagi o rozmieszczeniu małżów *Sphaeriidae* w Krutyni na Pojezierzu Mazurskim. *Fragm. faun.* 10, 1: 1—9.
- Berner L. 1963. Sur l'invasion de la France par *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith). *Arch. Molluskenk.* 92, 1/2: 19—31.
- Ehrmann P. 1956. Mollusken (Weichtiere). Die Tierwelt Mitteleuropas. 2, 1: 1—264. Leipzig.
- Favre P. 1927. Mollusques post-glaciaires et actuels du bassin de Genève. *Mem. Soc. Physique et Hist. Naturelle Genève.* 40: 283—309.
- Falniowski A., Dyduch A., Smagowicz K. 1975. Some species of the suborder *Rissoacea* (*Gastropoda*) newly recorded for Poland's fauna. IV-th Baltic Marine Biologists Symposium: 30—31, Gdańsk.
- Falniowski A., Dyduch A., Smagowicz K., 1977 Mięczaki zebrane w lipcu 1973 roku w Zatoce Puckiej. (Molluscs collected in July 1973 in Puck Bay). *Acta zool. cracov.* 22, 12: 507-532.
- Feliksiak S. 1938 a. Badania biologiczno-morfologiczne nad otułą (*Radix glutinosa* O. F. Müller). *Arch. Nauk. biol. TNW.* 7, 2: 1—56.
- Feliksiak S. 1938 b. *Pisidium subtruncatum* Malm v. *tenuilineatiformis* v. n. oraz kilka nowych lub rzadkich dla Polski groszkówek (*Pisidium* C. Pfeiffer). (*Pisidium subtruncatum* Malm v. *tenuilineatiformis* v. n. und einige für Polen neue oder sel.ene *Pisidien* (*Pisidium* C. Pfeiffer)). *Fragm. faun. Mus. zool. pol.* 3, 24: 485—493.
- Frömming E. 1956. Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. Berlin.
- Germain L. 1931. Mollusques terrestres et fluviatiles. *Faune de France.* 21 i 22. Paris.
- Geyer D. 1927. Unsere Land und Süßwassermollusken. 3 Auflage. Stuttgart.
- Götting K. J. 1907. Malakozoologie. Stuttgart.
- Graham A. 1971. British Prosobranch and other operculate Gastropod Molluscs. Synopses of the British Fauna. N. S. 2. London—New York.
- Hubendick B. 1945. Die Artabgrenzung bei den schwedischen Lymnaeiden der *Radix*-Gruppe. *Ark. Zool.* 37 A, 10: 1—57.
- Hubendick B. 1947. Die Verbreitungsverhältnisse der limnischen Gastropoden in Schweden. *Zool. Bidr. Uppsala.* 24: 479—559.
- Hubendick B. 1951. Recent *Lymnaeidae*. Their variation, morphology taxonomy, nomenclature and distribution. *Svenska Vetensk. Akad. Handl.* 3: 1: 1—223.
- Jackiewicz M. 1954. Z badań anatomiczno-porównawczych nad niektórymi gatunkami z rodzaju *Radix* Mon fort na terenie Wielkopolski. *Pr. Kom. Biol. Pozn. TPN.* 15, 3: 148—163.
- Jackiewicz M. 1959. Badania nad zmiennością i stanowiskiem systematycznym *Galba palustris* O. F. Müller. *Pr. Kom. Biol. Pozn. TPN.* 19, 3: 88—174.
- Jackiewicz M. 1973. Nowe stanowiska ślimaka *Potamopyrgus jenkinsi* (E. A. Smith, 1889) w Polsce i uwagi o jego rozmieszczeniu (New stations of the snail *Potamopyrgus jenkinsi*. (E. A. Smith, 1889) in Poland and some remarks about its distribution). *Prz. zool.* 17, 3: 364—366.
- Kasprzak K. 1975. Zgrupowania małżów z rodzaju *Pisidium* sensu lato (*Bivalvia*) w różnych typach zbiorników wodnych. *Fragm. faun.* 20, 9: 131—141.
- Klajnert Z., Piechocki A. 1972. Górnoplejstocenijskie osady doliny Bobrówki koło Łowicza i ich zawartość malakologiczna (The Upper-Pleistocene deposits with molluscan fauna in the Bobrówka Valley near Łowicz). *Fol. Quatern.* 40: 1—36.

- Kuiper J. G. J. 1963. Hauptzüge der Verbreitung des Genus *Pisidium* in Europa. *Ark. Molluskenk.* 92, 5/6: 247—252.
- Ložek V. 1956. Klič československých mekkýšů. Bratislava,
- Macan T. T. 1969. A Key to the British fresh- and brackish-water Gastropods. 3-th edition. *Freshwater Biol. Assoc. Sc. Publ.* 13. Kendal.
- Młodzianowska-Dyrdowska M. 1930. Materiały do fauny malakozoologicznej Wileńszczyzny. *Fragm. faun. Mus. zool. pol.* 1, 3: 21—56.
- Muus B. 1967. The fauna of Danish estuaries and lagoons. *Medd. Danm. Fisk. Havunders.* N. S. 5, 1: 1—316.
- Patalas K. 1954. Zespoły skorupiaków pelagicznych 28 jezior przy morskich. *Ekol. pol.* 2 (1).
- Piechocki A. 1969. Mięczaki (*Mollusca*) rzeki Grabi i jej terenu zalewowego. (Weichtiere (*Mollusca*) des Flusses Grabia und seines Überschwemmungsgebietes). *Fragm. faun.* 15, 10: 111—197.
- Piechocki A. 1972. Materiały do poznania mięczaków (*Mollusca*) rzeki Pasłęki. *Fragm. faun.* 18, 7: 121—139.
- Poliński W. 1917. Materyały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego, Litwy i Polesia (Matériaux pour la faune malacologique du Royaume de Pologne, de la Lithuanie et de la Polesie). *Pr. TNW.* 27: 1—130.
- Roszkowski W. 1914 a. Note sur l'appareil genital de *Limnaea auricularia* L. et *Limnaea ovata* Drap. *Zool. Anz.* 44, 4: 175—179.
- Roszkowski W. 1914 b. Contribution à l'étude Limnées du Léman. *Rev. Suisse Zool.* 22, 15: 457—539.
- Roszkowski W. 1915. Muszle błotniarki pospolitej (*Limnaea ovata* Drap). *Pr. TNW.* 6: 383—386.
- Roszkowski W. 1922. Przyczynki do poznania rodziny *Lymnaeidae*. V. W sprawie pochodzenia błotniarek Lemanu. (Contributions à l'étude de la famille des *Lymnaeidae*. V. Sur l'origine des Limnées du Léman). *Arch. N. biol. TNW*, 1, 4: 1—4.
- Roszkowski W. 1925. Przyczynki do poznania rodziny *Lymnaeidae*, II i III. II. O kilku błotniarkach łańskich (Contribution to the study of the family *Lymnaeidae*). *Ann. Zool. Mus. Pol.* 4, 4: 277—282.
- Roszkowski W. 1925 b. Przyczynki do poznania rodziny *Lymnaeidae* II i III. III. Błotniarki z Okręgu Wojska Dońskiego (Contribution to the study of the Family *Lymnaeidae* II i III. III. *Lymnaea stagnalis* and *Radix auricularia* from the Province of the Don Cossacs). *Ann. Zool. Mus. Pol.* 4, 4: 282—286.
- Roszkowski W. 1926. Materiały do poznania rodziny *Lymnaeidae*. VII. Budowa gruczołu przyprątowego u błotniarek (Contributions to the study of the Family *Lymnaeidae*. VII. The structure of the prostate of the *Lymnaeidae*). *Ann. Zool. Mus. Pol.* 5, 1: 1—14.
- Sedlak U. 1972. Die Tierwelt der Erde. Leipzig—Jena—Berlin.
- Soszka G. 1968. Selected problems of the ecology of Molluscs (*Mollusca*) of the brackish Lake Łebsko. *Ekol. Pol.* 16 (37).
- Strzelecki J., Półtorak T. 1971. Plankton przy morski jeziora Gardno w okresie letnim (The plankton of Lake Gardno near the Baltic Sea during the summer season). *Acta hydrobiol.* 13, 3: 269—294.
- Sywula T. 1974. Małżoraczki (*Ostracoda*). Fauna słodkowodna Polski, 24. Warszawa—Poznań.
- Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B. 1953. Rośliny polskie, Warszawa.
- Tetens A., Zeissler H. 1964. Über das Vorkommen der seltenen *Pisidienarten* im Norddeutsch-Polnischen Raum. *Malak. Abh. staatl. Mus. Tierk.* Dresden. 1, 5: 89—133.
- Tyszecki S. 1976. Słowiński Park Narodowy, Przewodnik, Poznań.
- Urbański 1938. Materiały do fauny mięczaków wojewódzwa poznańskiego II (Materialien zur Kenntnis der Molluskenfauna der Wojewodschaft Poznań II). *Fragm. faun. Mus. zool. pol.* 3, 22: 439—467.
- Urbański J. 1947. Krytyczny przegląd mięczaków (*Mollusca*) Polski (Revue critique des Mollusques en Pologne). *Ann. UMCS. Sect. c*, 2, 1: 1—35.
- Urbański J. 1957. Krajowe ślimaki i małże. Warszawa.
- Wesenberg-Lund C. 1939. Biologie der Süßwassertiere. Wien.

Wiktor A. 1973. Die Nacktschnecken Polens. *Arionidae, Milacidae, Limacidae (Gastropoda, Stylommatophora)* Ślimaki nagie Polski. *Arionidae, Milacidae, Limacidae (Gastropoda, Stylommatophora)*. Monografie fauny Polski. 1. Warszawa—Kraków.

Wolnomiejski N., Furyk A. 1970. *Potamopyrgus jenkinsi* Smith w jeziorach iławskich (*Potamopyrgus jenkinsi* Smith in lake of the Iława Lake District.) *Zesz. nauk. UMK, mat.-przr.* 25. *Pr. Stacji Limnologicznej w Iławie* 5: 23—30.

Žadin V. I. 1935. Über die ökologische und geographische Verbreitung der Süßwassermollusken in der UdSSR. *Zoogeogr.* 2: 495—554.

Žadin V. I. 1952. Molluski presnyh i solonovatyh vod SSSR. Moskva—Leningrad.

Zeissler H. 1971. Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen *Sphaeriaceae*. *Limnologica* 8,2: 453—503.

Żmudziński L. 1967. Zoobentos Zatoki Gdańskiej (Zoobenthos of Gdańsk Bay). *Pr. MIR* 14, S. A: 47—80.

SUMMARY

In July 1976, at the Jagiellonian University Biology Students Research Camp, 37 samples of molluscs were collected, mostly by the hand „timed-fishing” method, from Gardno Lake and the adjoining lakes of Dołgie, Małe Dołgie and Modła, as well as from Łupawa R., the drainage troughs, and the Gardno-Łeba channel (ca. 110 kms. west of Gdańsk).

Gardno is a coastal flowable lake, connected with the Baltic Seaby a shallow and sinuous discharging sector of the Łupawa R. The mean depth of Gardno Lake is 1.3 m, its maximum value reaching to 2.5 m. The bottom is sandy or stone-covered, in its major part mantled with a thick (up to 6 m) mud layer. The banks are low, overgrown with *Phragmites communis*, which grows over ca. 4 per cent of the Lake's water depths. The level of salinity is variable and depends on the winds causing flows of sea water to the lake; its values are exemplified in the map (Fig. 1). Approximately towards the middle of the Lake there is an isle overgrown with *Ph. communis*, built up of erratic blocks (p. 24); there are frequent isolated clusters of *Schoenoplectus lacustris* (p. 21, 23). The bottom of the prevailing part of the Lake is overgrown with Potamogeton.

In all, 48 species of molluscs have been found to occur (including 31 gastropods and 17 bivalves). Amongst them are species rare in Poland, such as *Anisus vorticulus*, *Gyraulus laevis* and *Pisidium moitessierianum*. Apart from these, a number of specimens of different species of molluscs have been found, with non-typically evolved shells, of which the most interesting are the following: the thin-valved form of *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata* m. *gardnensia* m. *nova*, peculiar conchological forms of *Lymnaea peregra* and *L. auricularia*, as well as *Acroloxus lacustris* and *Phisidium henslowanum* f. *inappendiculatum* and *Ph. supinum*, with a poorly developed topical fold. *Bithynia tentaculata* m. *gardnensia* m. *nova* differs from *Bithynia tentaculata typica* by its thin, transparent, uncorroded and glittering valve of horn-yellowish colour, through which the strongly pigmented body of the mollusc is showing (Figs. 8, 9, 10). Some of the *B. tentaculata* m. *gardnensia* specimens have thicker un-transparent, whitish shells. The occurrence of so great a number of conchological forms, it would seem specific of the Gardno Lake, is in all probability the result of the non-typical character of the environment conditions. It is likely, too, that the same factors have been the cause of the occurrence of specific communities in the Lake (Community VII and VIII, see below). There are no molluscs to be found in the southwestern corner of the Lake, where the bottom is covered with a mud layer so thick as to reach up in some places to the surface. The configuration of currents in Gardno Lake is responsible both for the sediments brought to this particular corner by the Łupawa R., and for the formation of brackish-water stagnant areas, which probably accounts for the absence of malacofauna. The effect of salinity upon the composition of gastropod communities has been illustrated, with some approximation, on the diagram (Fig. 2).

Eight mollusc communities have been distinguished in Gardno Lake, as follows:

- I. The community of hard bottom, covered with a not too thick detritus stratum and overgrown with *Phragmites communis*.
- II. The community of sandy, poorly overgrown bottom.

- III. The community of sandy shoals, covered with a thick stratum of *Spirogyra*.
- IV. The community of muddy small bays, overgrown with *Nuphar luteum* and *Nymphaea alba*, as well as with *Phragmites communis*.
- V. The community of muddy bottom at a sandy shore.
- VI. The community of stone-covered bottom, overgrown with *Phragmites communis*.
- VII. The community of isolated *Schoenoplectus lacustris* clusters.
- VIII. The community of the discharging part of Łupawa R.

The findings of investigation as presented in plate I point to a possibility of defining mollusc communities by giving the dominants and subdominants among gastropods. In the composition of communities in Gardno Lake one is bound to note the abundant occurrence of elements characteristic of small water bodies: *Valvata cristata*, *V. pulchella*, *Bithynia leachi*, *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Armiger crista*, *Gyraulus laevis*, *Segmentina nitida*, *Musculium lacustrae* and *Pisidium obtusale*. This was accompanied by the occurrence of rheophilous species: *Pisidium supinum*, *P. moitessierianum* and *Unio crassus*. What remains of malacofauna is composed of eurytopical and lake species. Among the latter, particularly characteristic are the *Valvata piscinalis* f. *antiqua* and gastropods of the subgenus *Radix*, with markedly developed apertures.

The species found in Gardno Lake have been classified as belonging to 12 zoogeographical groups. Among them, the more numerous are the following: palaearctical species (29.1 percent), holarctical species (20.8 per cent), European species (18.7 p. c.), Euro-Siberian species (10.4 p. c.), and Middle European species (according to Kuiper, 1963), amounting to 6.3 per cent of the over-all list of the species. The remaining seven species have been classified as belonging to 7 different zoogeographical groups.

Photographs of the more remarkable gastropods have been inserted (Photos 1—32), as well as designs of *Pisidium henslowanum* f. *typica* and *P. henslowanum* f. *inappendiculatum*. Data obtained on mollusc biology have been compared with previous records. In the systematic part of the report, special emphasis has been laid upon the numbers of the respective species found in the samples, and their relations.

The necessity to protect the specific populations and communities inhabiting Lake Gardno, which is part of the Słowiński National Park, has been particularly stressed.

TREŚĆ

I. Wstęp	151
II. Charakterystyka Gardna	152
III. Opis stanowisk	154
IV. Część systematyczna	156
V. Elementy zoogeograficzne w malakofaunie Gardna i przyległych wód	173
VI. Ważniejsze zespoły mięczaków Gardna	174
VII. Specyficzne właściwości malakofauny Gardna i konieczność ochrony jej zespołów	176
Piśmiennictwo	178
Summary	180