

ANDRZEJ BEDNAREK

Fauna pluskwiaków (*Heteroptera*) sztucznych zbiorników wodnych terenów zurbanizowanych

Miasta stały się ostatnio terenem intensywnych badań biologicznych, których celem jest określenie specyfiki biocenotycznej obszarów silnie nasyconych elementami antropogenicznymi. Szczególną uwagę zwraca się na faunę lądową, gdzie badania dotyczą zwłaszcza terenów zielonych i w konsekwencji prowadzą do pewnych wniosków uogólniających (Pisarski i Trojan 1979).

Zmiana struktury zoocenoz pod wpływem presji urbanistycznej, wyraża się zmniejszeniem liczby gatunków zwierząt, poprzez eliminowanie gatunków bardziej wyspecjalizowanych (Pisarski 1979). Jednocześnie ich liczebność początkowo wzrasta i dopiero na terenach znajdujących się pod wpływem bardzo silnej presji zaczyna się zmniejszać. Dotyczy to szczególnie saprofagów glebowych, większości zoofagów i niektórych fitofagów posiadających gryzący aparat gębowy. Zwiększa się natomiast liczba endofitofagów, a także fitofagów o kłująco-ssącym aparacie gębowym. Zatem zwiększa się liczebność zwierząt odżywiających się roślinami, przy równoczesnym spadku liczebności zoofagów, co zdaniem Pisarskiego prowadzi do zachwiania równowagi zoocenotycznej. Jako skutek mogą wystąpić gradacje szkodników. Miasta, z uwagi na cieplejszy i bardziej suchy klimat, stwarzają ponadto dogodniejsze warunki występowania dla gatunków ciepłolubnych i kserofilnych, których liczebność może znacznie przewyższać wielkości spotykane w okolicznych środowiskach niezurbanizowanych.

W przypadku fauny lądowej istotne znaczenie ma zapewne zanieczyszczenie chemiczne, przede wszystkim przez związki toksyczne zawarte w spalinach. Stają się one dodatkowo przyczyną eliminacji wielu gatunków zwierząt w środowiskach zurbanizowanych.

Przesuszenie, zanieczyszczenie środowiska oraz stosunkowo uboga flora, ograniczające liczbę gatunków są jednocześnie przyczyną zmniejszenia liczebności wielu zespołów. Prowadzi to niekiedy do częściowego zaniku konkurencji międzygatunkowej i gwałtownego wzrostu liczebności

ci tych gatunków, które w mieście znajdują dość bogate źródło pokarmu. Według Pisarskiego większość zespołów w środowiskach miejskich charakteryzuje się dominacją jednego do trzech gatunków, przy udziale kilku-kilkunastu gatunków akcesorycznych. Zespoły te mogą osiągać większą liczebność na terenie miast niż na obszarach nieurbanizowanych, z uwagi na bardzo wysoką liczebność gatunków dominujących.

Oddzielnym zagadnieniem jest określenie występowania gatunków dominujących.

Oddzielnym zagadnieniem jest określenie poszczególnych gatunków występujących w zoocenozach miejskich w zależności od zespołu warunków ekologicznych, którymi charakteryzuje się środowisko zurbanizowane. Stopień adaptacji poszczególnych gatunków do warunków, będących wyrazem zmian antropogenicznych, takich jak zespoły pokarmowe i klimat — pozwolił na wyróżnienie pięciu grup owadów żyjących w mieście (Pisarski i Trojan 1976). Są to:

1. Synantropy obligatoryjne obejmujące gatunki najściślej związane z człowiekiem, które spędzają większą część życia w pomieszczeniach mieszkalnych i związanych z przetwórstwem spożywczym.

2. Synantropy fakultatywne obejmujące gatunki występujące w środowiskach atropogenicznych, dzięki nagromadzeniu tam odpowiednich pokarmów; ich populacje dzikie występują także poza siedzibami ludzkimi.

3. Półsynantropy — gatunki rozwijające się poza siedzibami ludzkimi, jednak w ich pobliżu, wykorzystujące wytworzone przez człowieka warunki troficzne i klimatyczne; należą tu gatunki pochodzenia południowego, które w cieplejszym klimacie miejskim znajdują dogodne warunki rozprzestrzeniania się.

4. Hematofagi synantropijne.

5. Synantropy pozorne obejmujące pozostałe gatunki owadów w środowiskach zurbanizowanych; występowanie ich jest uwarunkowane specyfiką tego środowiska.

Klasyfikacja ta jest zapewne bardzo ogólna, ponadto odnosi się ona tylko do entomofauny środowisk lądowych. Jej zastosowanie stwarza pewne trudności, gdyż nie zostały ostro zarysowane granice między poszczególnymi kategoriami, które umożliwiałyby rozdzielenie grup synantropów i podporządkowanie im określonych gatunków owadów. Szczególnie dotyczy to półsynantropów i synantropów pozornych.

Na tle niezłej znajomości fauny lądowej słabo zbadano środowiska wodne urbicenozy. Szerszego opracowania doczekała się jedynie fauna hematofagiczna (Lachmajer 1949, 1954, Łukasik, 1961, Skierska 1976). Ponadto Biesiadka i Kasprzak (1977) oraz Banaszak i Kasprzak (1978) omawiali częściowo występowanie chrzą-

szczy, pluskwiaków, wodopójek, skąposzczetów, wirków, skorupiaków, jętek, chruścików i ślimaków na terenie Poznania, Olszewski (1977) — widłonogów w Łodzi i Podsiadło (1978) — raków w Warszawie. Inni autorzy podają także pojedyncze gatunki znalezione w zbiornikach wodnych miast.

Badania hydrobiologiczne prowadzone w miastach dotyczyły zwłaszcza środowisk pochodzenia naturalnego, przy czym szczególnie akcentowany był wpływ antropopresji, przede wszystkim zanieczyszczeń na zoocenozy wodne. W problematyce badań hydrobiologicznych w miastach podsumowanych przez Pieczyńską i Praszkievicza (1977) bardzo mało miejsca zajmują zbiorniki całkowicie sztuczne, najbardziej charakterystyczne dla zwartej zabudowy miast.

Celem artykułu jest przedstawienie specyfiki fauny pluskwiaków wodnych w dużych miastach, ze szczególnym uwzględnieniem zbiorników sztucznych, a także próba określenia podobieństw struktury heteropterofauny środowisk naturalnych i miejskich. W badaniach nad fauną sztucznych zbiorników wodnych terenów miejskich, pluskwiaki są grupą szczególnie interesującą. Charakteryzują się one dużą i zróżnicowaną migracyjnością. Są jedną z pierwszych grup zasiedlających te zbiorniki.

Ogólne uwagi o charakterze środowisk wodnych w miastach

Środowiska wodne na terenie aglomeracji miejskich charakteryzują się znaczną odrębnością w stosunku do środowisk innych terenów. Składa się na to odrębność warunków fizjograficznych miast, która wyraża się występowaniem zwartej zabudowy, swoistością fitocenozy i mikroklimatu. Można się spodziewać, że warunki te wywierają znaczny wpływ na strukturę wodnych zoocenozy miast, stanowiąc z jednej strony barierę ekologiczną dla niektórych gatunków i preferując z kolei inne. Bardziej preferowanymi w zoocenozach miejskich są gatunki zdolne do migracji. Warunki fizjograficzne miast, wyrażające się izolacją poszczególnych zbiorników wodnych, nie sprzyjają zasiedlaniu ich przez formy bezskrzydłe lub posiadające zredukowane skrzydła. Dla wielu grup owadów wodnych istotne znaczenie ma przyciągające działanie światła miejskiego. Jest to jednak zagadnienie stosunkowo słabo poznane. Należy też zwrócić uwagę na wpływ zanieczyszczenia chemicznego urbicenozy na strukturę dominacji w zoocenozach wodnych.

Pobieżna analiza zbiorników wodnych w miastach pozwala na stwierdzenie znacznego zróżnicowania typologicznego. Obok zbiorników naturalnych lub o warunkach bardzo zbliżonych do naturalnych, jak: staro-

rzecza, rzeki, mniejsze jeziora, glinianki, niektóre stawy parkowe, na terenie miast można wyróżnić znaczną liczbę zbiorników sztucznych i skrajnie sztucznych (kanały, zbiorniki infiltracyjne, przeciwpożarowe i fontannowe). Upoważnia to, jak sądzę, do stwierdzenia, że na terenach zurbanizowanych możemy mieć do czynienia ze znacznie większym zróżnicowaniem środowisk wodnych niż poza miastami, na stosunkowo niewielkim obszarze. Można się zatem spodziewać znacznej różnorodności zoocenozy wodnych.

O bogactwie typów zbiorników w miastach świadczy nie tylko różnorodność pochodzenia i przeznaczenia, lecz także zapewne zmienność warunków termicznych i chemicznych. Problem ten jednak jest dotąd stosunkowo słabo poznany. Biorąc pod uwagę zmieniające się w okresie sezonu warunki środowiskowe w tego typu zbiornikach na terenie miast, należało się spodziewać sezonowego zróżnicowania struktury zoocenozy wodnych oraz niestabilności fauny.

Sztuczne zbiorniki wodne, na których skoncentrowałem badania pełnią zróżnicowane funkcje. Niektóre z nich mają znaczenie architektoniczne, stanowiąc estetyczny element krajobrazu zurbanizowanego (stawy parkowe i zbiorniki fontannowe), inne pełnią funkcje komunalno-sanitarne (zbiorniki infiltracyjne i przeciwpożarowe). Są one zróżnicowane pod względem stopnia sztuczności i pochodzenia.

Stawy parkowe są najbardziej zbliżone do zbiorników naturalnych, mają podobny skład roślinności wodnej (*Phragmites communis* Trin., *Potamogeton natans* L., *P. filiformis* Pers., *Elodea canadensis* Rich., *Myriophyllum spicatum* L., *Batrachium* sp.) i dno pokryte warstwą mułu. Głębokość ich dochodzi do 0,8 m. Z reguły lepiej wykształcona jest roślinność brzegowa, w stosunku do pozostałych typów zbiorników. Zależnie od sposobu utrzymania są one okresowo oczyszczane z mułu (co 1 - 3 lata).

Zbiorniki infiltracyjne zbliżone są do glinianek. Strońne brzegi porasta *Polygonum amphibium* L., *Ranunculus* sp., *Carex* sp., *P. communis* i *Sparganium ramosum* Huds. Na powierzchni wody występuje niekiedy *Lemna minor* L. Głębokość do 3 m. W zbiornikach tych z reguły dwa razy do roku wymieniana jest woda, a dno oczyszczane z mułu.

Dno i strome brzegi zbiorników przeciwpożarowych zbudowane są z betonu, niekiedy pokryte papą i wysmołowane. Na dnie znajduje się gruba warstwa substancji humusowych. Roślinność jest tutaj uboga (*L. minor*, *M. spicatum*, *E. canadensis*). Głębokość wynosi 1,5 - 4 m. Zbiorniki te oczyszczane są rzadko (co 5 lat).

Zbiorniki fontannowe są basenami betonowymi, stosunkowo płytkimi (do 0,5 m głębokości), których dno jest niekiedy pokryte warstwą mułu. Makrofity są bardzo rzadkie, często występują zakwity glonów. Woda

jest stale wymieniana i uzupełniana wodą z wodociągów miejskich. Zimą są one opróżniane z wody i oczyszczane.

Ogólnie można zauważyć, że omawiane tutaj cztery typy sztucznych zbiorników wodnych terenów miejskich charakteryzują się ubogą florą wodną, brakiem roślinności brzegowej (poza łagodnymi brzegami stawów parkowych), okresowym usuwaniem substancji humusowych i częstą wymianą wody. W przypadku zbiorników fontannowych jest to woda zawierająca znaczną ilość substancji mineralnych, której skład odpowiada składowi chemicznemu wody wodociągowej. Charakteryzują się one prawdopodobnie także znacznym zanieczyszczeniem chemicznym wód, szczególnie wówczas, gdy położone są w bezpośrednim sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych. Ponadto akwenty te są mniej lub bardziej izolowane przez rozwiniętą strukturę urbanistyczną. Wszystkie wymienione tutaj czynniki określają wyraźną specyfikę sztucznych zbiorników śródmiejskich w porównaniu ze środowiskami naturalnymi.

Charakter fauny pluskwiaków sztucznych zbiorników wodnych środowisk zurbanizowanych

Na terenie Poznania w sztucznych zbiornikach wodnych stwierdziłem występowanie 36 gatunków pluskwiaków (tab. 1). Nie znalazłem 10 gatunków podanych przez Wróblewskiego (1939, 1959) ze środowisk naturalnych okolic Poznania. Były to gatunki tam rzadkie, jeziorne lub reofilne. W obserwowanych przeze mnie zbiornikach nie mogły one znaleźć dogodnych warunków rozwoju.

Dietze (1952) na obszarze Lipska wykazał tylko 19 gatunków, które występowały także w sztucznych zbiornikach Poznania, poza *Micronecta meridionalis* (Costa) i *Notonecta viridis* Deld. Jednak wcześniej występowanie tych gatunków w okolicach Poznania stwierdził Wróblewski (1939). Ponadto w środowiskach naturalnych odnotował on: *Sigara hellensi* (C. Shlb.), *Corixa panzeri* (Fieb.), *C. moesta* (Fieb.), *Micronecta minutissima* (L.), *Cymatia bonsdorffi* (C. Shlb.), *Aphelocheirus aestivalis* (F.), *Gerris najas* (De Geer), *Microvelia schneideri* (Schltz.) i *M. umbricola* Wróbl. Uwzględniając te dane okazuje się, że z terenu Poznania stwierdzono dotąd 46 gatunków *Heteroptera*. Fauna pluskwiaków wodnych Poznania, pod względem zróżnicowania gatunkowego, jest podobna do fauny dużych obszarów naturalnych opracowanych przez Mielewczyka (1963) i Biesiadkę (1969).

W sztucznych zbiornikach Poznania gatunkami dominującymi (pow. 5% zebranego materiału) były: *Sigara praeusta* (22,1%), *S. falleni*

Tabela 1. Wykaz gatunków pluskwiaków wodnych w sztucznych zbiornikach w Poznaniu

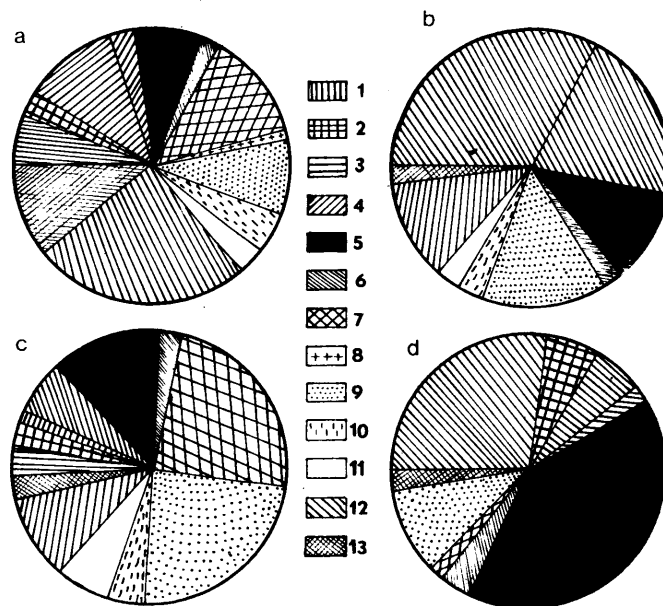
Gatunek	Liczba osobników		Frekwencja na stanowiskach (%)	Dominacja (%)
	♂	♀		
1. <i>Cymatia coleoptrata</i> (Fabr.)	39	93	2,25	2,62
2. <i>Sigara fossarum</i> (Leach.)	66	66	4,09	2,62
3. <i>Sigara falleni</i> (Fieb.)	366	477	8,19	16,81
4. <i>Sigara distincta</i> (Fieb.)	89	78	2,04	3,33
5. <i>Sigara striata</i> (L.)	191	242	6,55	8,63
6. <i>Sigara limitata</i> (Fieb.)	83	71	2,86	3,07
7. <i>Sigara semistriata</i> (Fieb.)	68	101	4,09	3,37
8. <i>Sigara nigrolineata</i> (Fieb.)	58	64	3,07	2,40
9. <i>Sigara praeusta</i> (Fieb.)	508	551	6,96	22,11
10. <i>Sigara concinna</i> (Fieb.)	11	14	2,04	0,49
11. <i>Sigara lateralis</i> (Leach)	39	55	4,18	1,87
12. <i>Corixa sahlbergi</i> (Fieb.)	154	292	5,73	8,89
13. <i>Corixa linnaei</i> (Fieb.)	40	61	5,34	2,01
14. <i>Corixa dentipes</i> (Thomps.)	3	11	1,22	0,27
15. <i>Corixa punctata</i> (Illig.)	14	21	1,63	0,69
16. <i>Notonecta glauca</i> L.	44	71	5,73	2,29
17. <i>Notonecta maculata</i> Fabr.	7	18	0,61	0,49
18. <i>Notonecta reuteri</i> Hung.	1	—	0,20	0,02
19. <i>Notonecta lutea</i> Müll.	—	1	0,20	0,02
20. <i>Plea leachi</i> Mc Greg. a. Rey.	143	—	5,12	2,84
21. <i>Ilyocoris cimicoides</i> (L.)	27	—	1,84	0,53
22. <i>Nepa cinerea</i> L.	13	—	1,22	0,25
23. <i>Ranatra linearis</i> L.	4	—	0,82	0,08
24. <i>Hydrometra gracilentata</i> Horv.	1	—	0,20	0,02
25. <i>Hebrus pusillus</i> Fall.	2	—	0,20	0,04
26. <i>Hebrus ruficeps</i> Thomps.	—	3	0,20	0,06
27. <i>Mesovelgia furcata</i> Mls. Rey.	1	—	0,20	0,02
28. <i>Microvelia reticulata</i> (Burm.)	2	5	0,40	0,14
29. <i>Velia caprai</i> Tám.	1	—	0,20	0,02
30. <i>Limnopus rufoscutellatus</i> (Latr.)	22	26	2,87	0,95
31. <i>Gerris paludum</i> (Fabr.)	5	2	0,20	0,14
32. <i>Gerris thoracicus</i> Schumm.	4	14	1,63	0,39
33. <i>Gerris lateralis</i> Schumm.	—	1	0,20	0,02
34. <i>Gerris lacustris</i> (L.)	233	307	9,42	10,75
35. <i>Gerris odontogaster</i> (Zett.)	76	46	4,71	2,43
36. <i>Gerris argentatus</i> Schumm.	4	5	1,02	0,18

(16,8⁰/₀), *Gerris lacustris* (10,7⁰/₀), *S. striata* (8,6⁰/₀) i *C. sahlbergi* (8,8⁰/₀); dalszych 10 gatunków należy uznać jako subdominanty (2 - 5⁰/₀), jeden jako influent (1 - 2⁰/₀), a pozostałe jako gatunki akcesoryczne. Za gatunki obce dla charakteru omawianego tutaj typu zbiorników należy uznać: *G. lateralis* i *G. paludum* — gatunki reofilne lub jeziorne, a także *Hy-*

drometra gracilentata, *Hebrus pusillus*, *H. ruficeps*, *M. furcata* i *Velia caprai*, które występują licznie i pospolicie w środowiskach naturalnych, na wodach przybrzeżnych oraz płaskich i zarośniętych brzegach (Wróblewski 1939, Biesiadka 1969). Znalezienie ich w badanych zbiornikach świadczy o dużej migracyjności także i tych gatunków.

Wszystkie gatunki dominujące charakteryzowały się dużą frekwencją. Ponadto stosunkowo często występowały: *C. linnaei*, *N. glauca* i *P. leachi*, a także *G. odontogaster*, *S. fossarum*, *S. semistriata*, *S. lateralis*, *S. nigrolineata* oraz *L. rufoscutellatus*, *S. distincta* i *S. concinna*.

Analizowałem występowanie pluskwiaków w poszczególnych typach sztucznych zbiorników Poznania (ryc. 1). W stawach parkowych zebra-

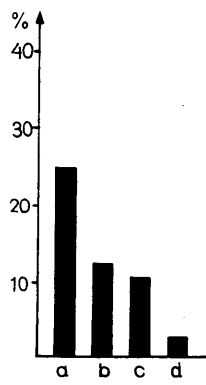


Ryc. 1. Struktura dominacji *Heteroptera* w sztucznych zbiornikach wodnych

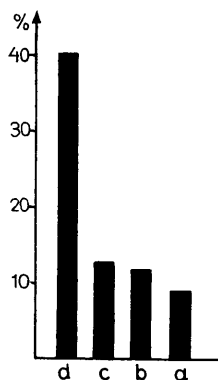
a — stawy parkowe, b — zbiorniki infiltracyjne, c — zbiorniki przeciwpożarowe, d — zbiorniki fontannowe; 1 — *S. falleni*, 2 — *S. distincta*, 3 — *S. striata*, 4 — *S. nigrolineata*, 5 — *S. praeusta*, 6 — *S. lateralis*, 7 — *C. sahlbergi*, 8 — *C. punctata*, 9 — inne wioślaki, 10 — *Notonectidae*, 11 — *Plea leachi*, 12 — *G. lacustris*, 13 — inne *Gerridae*

łem 28 gatunków, wśród których dominowały: *G. lacustris*, *C. sahlbergi*, *S. striata*, *S. praeusta*, *G. odontogaster* i *S. falleni*. Trzy pierwsze stanowiły łącznie 49% zebranego materiału. Na uwagę zasługuje bardzo liczne występowanie *G. lacustris*. Analiza jego struktury dominacji w czterech typach zbiorników (ryc. 2) potwierdza opinię, że najczęściej występuje on na brzegach zarośniętych zbiorników.

W zbiornikach przeciwpożarowych stwierdzono 27 gatunków, wśród których dominowały: *C. sahlbergi*, *S. praeusta*, *G. lacustris*, *S. fossarum*, *S. limitata* i *S. semistriata*. Ostatnie trzy gatunki były liczne tylko w zbiornikach przeciwpożarowych. W badaniach Wróblewskiego



Ryc. 2



Ryc. 3

Ryc. 2. Ogólna liczebność *G. lacustris* w sztucznych zbiornikach wodnych
a — stawy parkowe, b — zbiorniki infiltracyjne, c — zbiorniki przeciwpożarowe, d —
zbiorniki fontannowe

Ryc. 3. Ogólna liczebność *S. praeusta* w sztucznych zbiornikach wodnych. Oznaczenia jak dla ryc. 2

(1939) stanowiły one stały składnik wielogatunkowych, rzecznych zespołów pluskwiaków; także, chociaż mniej licznie, występowały w mniejszych zbiornikach bezodpływowych. Natomiast liczne występowanie w tym typie zbiorników *C. sahlbergi* zdaje się potwierdzać opinię, według której gatunek ten jest charakterystyczny dla niewielkich zbiorników o dnie pokrytym grubą warstwą substancji humusowych (Mielewicz 1963, Midak 1965, Biesiadka 1969).

W zbiornikach infiltracyjnych, wśród 25 gatunków dominowały: *S. falleni*, *S. striata*, *G. lacustris* i *S. praeusta*, stanowiąc łącznie 73,5% zebranego materiału. Skład gatunkowy wioślaków zbiorników infiltracyjnych najbardziej przypominał zespół dwugatunkowy dna piaszczysto-mulistego (Wróblewski 1939). Znaczna liczebność *S. praeusta* może wiązać się z częstą wymianą wody.

Najbardziej interesujące wyniki przyniosły obserwacje zbiorników fontannowych. Wśród 25 gatunków tam złowionych dominowały: *S. praeusta* i *S. falleni* (łącznie 67,8% materiału). Skład gatunkowy i struktura dominacji *Heteroptera* wskazuje, że są to zbiorniki o bardzo specyficznych warunkach środowiskowych, wiążących się z brakiem makrofitów, eurytermią, a także prawdopodobnie z podwyższoną mineralizacją wody, co może być skutkiem zwiększonego parowania z dużej powierzchni tych

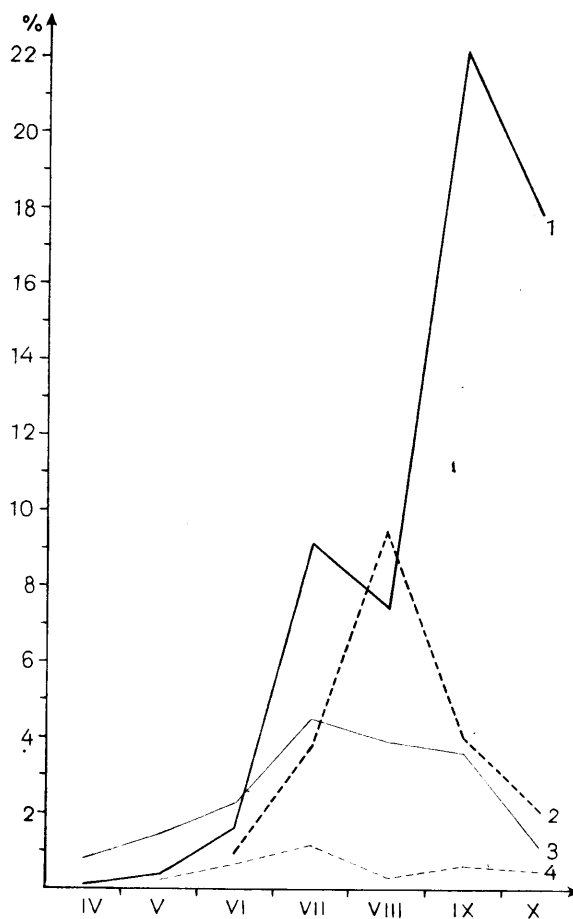
plytkich zbiorników. Pewien wpływ na zoocenozy zbiorników fontannowych może także wywierać znaczne zanieczyszczenie chemiczne okolicznych biotopów lądowych. O podwyższonej mineralizacji wód w fontannach świadczy masowe występowanie *S. praeusta* (40,3%), a także liczniejsze niż w innych terenach Wielkopolski — *S. concinna*, która uważana jest za gatunek bardzo rzadki w środowiskach naturalnych. Opinię tę potwierdza znalezienie przez Biesiadkę (informacja ustna) w zbiornikach fontannowych kilku gatunków chrząszczy halofilnych.

Wielu autorów uważa, że *S. praeusta* jest gatunkiem wskaźnikowym dla podłoża ilastego, znoszącym nawet duże zanieczyszczenie (Teyrovský 1958). Obserwując wpływ zanieczyszczenia wody i dna stawu rybnego w Jeseniku (CSRS), Teyrovský (1952) zwrócił uwagę, że w wyniku oczyszczania zbiornika liczebność *S. praeusta* zmniejszyła się z 52,7% (przed oczyszczaniem) do 5,2% po oczyszczeniu. Obserwacje tego pluskwiaka na terenie Poznania potwierdzają tę zależność. *S. praeusta* jest najliczniej reprezentowany w fontannach, a w innych zbiornikach, w których zanieczyszczenie zmniejsza się, jej liczebność zmniejsza się także, w stosunku do innych gatunków (ryc. 3). Należy sądzić, że wśród poznanych pluskwiaków wodnych, *S. praeusta* jest gatunkiem najbardziej charakterystycznym dla skrajnie sztucznych, znacznie zmineralizowanych i zanieczyszczonych zbiorników miejskich.

Określając specyfikę heteropterofauny sztucznych zbiorników w miastach, należy zwrócić uwagę na układy fenologiczne. Pobieżne obserwacje, które przeprowadzono w Poznaniu wskazują na ich odmienność w stosunku do środowisk naturalnych. Odmienność ta wiąże się zapewne w znacznym stopniu z astatycznym charakterem zbiorników, szczególnie zaś przebiegiem zmian termicznych i chemicznych.

W okresie wczesnowiosennym, po stopnieniu lodów lub napełnieniu zbiorników występuje w nich niewielka liczba pluskwiaków, wśród których dominują nartniki (ryc. 4). Na przełomie wiosny i lata, do połowy lipca występuje silny wzrost liczby pluskwiaków (wioślaków), przy jednoczesnym maksimum występowania *Gerridae*. Jest to prawdopodobnie spowodowane wiosenną migracją pluskwiaków ze środowisk naturalnych do zbiorników śródmiejskich. Zasiedlaniu tych zbiorników sprzyjają zapewne optymalne warunki termiczne i chemiczne. W przypadku wioślaków, w sierpniu obserwuje się zmniejszenie nasilenia występowania imagines, przy maksymalnym pojawie larw. U schyłku lata we wrześniu nastąpiło maksimum występowania *Corixidae*, co jest spowodowane masowym przeobrażaniem się larw. Następnie w okresie jesiennym, aż do przymrozków i opróżnienia zbiorników (fontannowych i częściowo stawów parkowych), następuje jesienna migracja pluskwiaków ze zbiorników śródmiejskich do środowisk naturalnych. Migracje te mogą być

spowodowane spadkiem temperatury oraz wzrostem procesów gnilnych w wodzie. Migracje są też wywołane w znacznej części usunięciem wody ze zbiorników. W przypadku nartników od lipca obserwowałem spadek liczebności, którego tempo wyraźnie wzrastało we wrześniu. Od-



Ryc. 4. Ogólna liczebność *Corixidae* i *Gerridae* w sztucznych zbiornikach wodnych w sezonie wegetacyjnym
1 — *Corixidae* (imagines), 2 — *Corixidae* (larwy), 3 — *Gerridae* (imagines), 4 — *Gerridae* (larwy)

mienność nasilenia występowania *Corixidae* i *Gerridae* w kolejnych okresach sezonu wegetacyjnego wynika prawdopodobnie z ograniczonej rozrodczości nartników w zbiornikach miejskich. Potwierdza to niewielka liczba larw nartników, które zdołano tam zebrać.

Obserwacje fenologiczne pozwoliły stwierdzić w rozwoju pluskwiaków wodnych na terenie miasta występowanie migracji wiosennej w kierunku do zbiorników śródmiejskich i jesiennej — w kierunku odwrotnym. Jest to, jak można sądzić, specyficzna cecha fauny pluskwiaków sztucznych zbiorników w miastach. Inną cechą charakterystyczną jest stwierdzenie w sztucznych zbiornikach, szczególnie w fontannach, niespotykanego w środowiskach naturalnych zagęszczenia fauny wioślaków u schyłku lata.

Porównanie charakteru fauny pluskwiaków wodnych w sztucznych zbiornikach śródmiejskich w okresie wiosennym i jesiennym nasuwa jeszcze jedną istotną uwagę. Można bowiem stwierdzić, że od zasiedlenia zbiorników do reprodukcji struktura dominacji *Heteroptera* (szczególnie w zbiornikach fontannowych) jest prostym odzwierciedleniem migracyjności pluskwiaków ze środowisk naturalnych. Natomiast w okresie rozrodczym kształtuje się odmienny charakter heteropterofauny, w wyniku oddziaływania specyficznych warunków ekologicznych w sztucznych zbiornikach miejskich. Skutkiem tego jest ukształtowanie się zupełnie odmiennej struktury dominacji tych owadów w okresie schyłkowym w porównaniu z początkowym.

Porównanie fauny pluskwiaków wodnych zbiorników w środowiskach naturalnych i zurbanizowanych

Zwrócono już w artykule uwagę na niektóre cechy świadczące o odmienności struktury *Heteroptera* sztucznych zbiorników środowisk zurbanizowanych w stosunku do naturalnych. Dobre poznanie fauny pluskwiaków wodnych naturalnych biocenoz Wielkopolski, które zawdzięczamy badaniom Wróblewskiego (1939, 1959), Mielewczyka (1963, 1971) i Biesiadki (1969), umożliwiło porównanie heteropterofauny tam występującej z zespołami sztucznych zbiorników. Autorzy ci prowadzili swoje badania w bliskiej odległości oraz w promieniu do 100 km od Poznania, w okolicach Gniezna i Pojezierza Sierakowsko-Międzychodzkiego.

Z terenu Wielkopolski znanych jest obecnie 55 gatunków pluskwiaków wodnych. W tabeli 2 podano wykaz rodzin i liczbę stwierdzonych gatunków. Mielewczyk (1963, 1971) wykazał 47, a Wróblewski (1939, 1959) i Biesiadka (1969) po 46 gatunków należących do 11 rodzin. W sztucznych zbiornikach Poznania nie stwierdzono przedstawicieli rodziny *Aphelocheiridae*, jednak *A. aestivalis* jest gatunkiem reofilnym. Brak w tych zbiornikach 10 dalszych gatunków omówiłem

Tabela 2. Wykaz rodzin *Heteroptera*, zebranych przez Wróblewskiego (1939, 1959), Mielewczyka (1963, 1971) i Biesiadkę (1969) oraz podczas badań własnych w Poznaniu

Rodzina	Wróblewski (1939, 1959)	Mielewczyk (1963, 1971)		Biesiadka (1969)		Badania własne	
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
1. <i>Corixidae</i>	21	21	50,2	20	47,0	15	78,2
2. <i>Pleidae</i>	1	1	1,3	1	3,2	1	2,8
3. <i>Notonectidae</i>	6	5	8,4	3	6,0	4	2,8
4. <i>Aphelocheiridae</i>	1	—	—	1	0,6	—	—
5. <i>Naucoridae</i>	1	1	1,6	1	3,0	1	0,5
6. <i>Nepidae</i>	2	2	1,8	2	0,9	2	0,3
7. <i>Hebridae</i>	1	2	0,8	2	9,1	2	(5)
8. <i>Mesoveliidae</i>	1	1	3,5	1	1,2	1	(1)
9. <i>Hydrometridae</i>	1	1	(3)	2	1,4	1	(1)
10. <i>Veliidae</i>	3	2	19,0	4	11,9	2	(8)
11. <i>Gerridae</i>	8	9	13,3	9	15,7	7	14,8

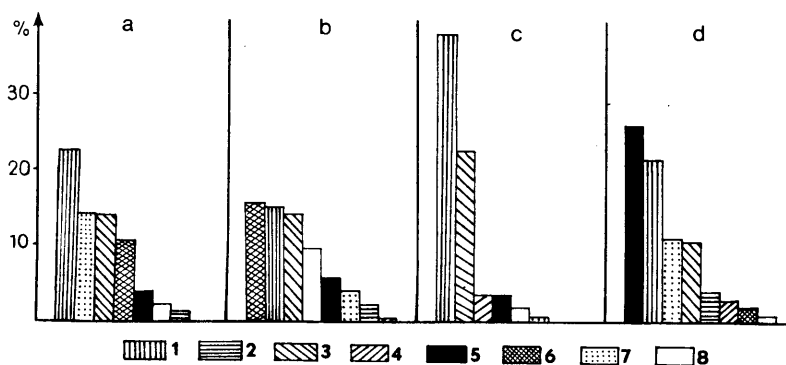
a — liczba gatunków; *b* — liczba osobników podana w %; cyfry w nawiasach oznaczają pojedyncze zebrane osobniki.

uprzednio. Wiąże się on z wybitną specjalizacją środowiskową tych gatunków. W związku z brakiem mikrośrodków specyficznych dla niektórych gatunków *Heteroptera* w sztucznych zbiornikach miast, jako element przypadkowy należy traktować występowanie w nich przedstawicieli rodzin: *Veliidae*, *Mesoveliidae*, *Hydrometridae* i *Hebridae*. Tymczasem w środowiskach naturalnych, w określonych siedliskach są to gatunki pospolite i niekiedy bardzo liczne. W miastach, podobnie jak w środowiskach naturalnych, przedstawiciele rodzin: *Corixidae*, *Gerridae*, *Notonectidae* oraz *Pleidae* występują pospolicie i licznie. Jednak na uwagę zasługuje stosunkowo nieliczne występowanie w miastach, w porównaniu ze środowiskami naturalnymi, gatunków z rodziny *Naucoridae* i *Nepidae*. Może to być spowodowane stosunkowo ograniczonymi możliwościami lotu tych dużych pluskwiaków.

Interesujące wydaje się porównanie proporcji *Cryptocerata* (pluskwiaki wodne) i *Gymnocerata* (pluskwiaki nawodne). Stosunek ilościowy *Cryptocerata* do *Gymnocerata* w środowiskach naturalnych (Mielewczyk 1963 i Biesiadka 1969) wynosi 2:1, natomiast w sztucznych zbiornikach Poznania — 5:1. Tak zasadnicza różnica wiąże się najprawdopodobniej ze specyficznym oddziaływaniem środowiska miejskiego na migrację fauny *Heteroptera*. Świadczy to o dużej odrębności zoocenoz *Heteroptera* obszarów zurbanizowanych.

Na diagramie (ryc. 5) przedstawiono strukturę dominacji najliczniej reprezentowanych gatunków wioślaków w Wielkopolsce. Gatunkami,

które na ogół tam dominowały w zbiornikach wodnych były: *S. falleni* i *S. striata*, a w okolicach Gniezna (Mielewczyk 1963) dodatkowo *S. lateralis* — typowy dla glinianek i sadzawek, oraz na Pojezierzu Sierakowsko-Międzychodzkiem (Biesiadka 1969) — *C. sahlbergi*. Pomimo tego, że także *S. praeusta* był tam stosunkowo liczny, to jednak tylko w sztucznych zbiornikach wodnych Poznania był to gatunek wyraźnie dominujący. Porównanie liczebności *S. praeusta* w środowiskach



Ryc. 5. Struktura dominacji najliczniejszych gatunków wioślaków w zbiornikach wodnych Wielkopolski

a — Biesiadka (1969), b — Mielewczyk (1963), c — Wróblewski (1939), d — badania własne; 1 — *S. falleni*, 2 — *S. distincta*, 3 — *S. striata*, 4 — *S. nigrolineata*, 5 — *S. praeusta*, 6 — *S. lateralis*, 7 — *C. sahlbergi*, 8 — *C. punctata*

naturalnych i zurbanizowanych potwierdza wcześniej wyrażoną opinię, że gatunek ten posiada znaczne możliwości migracji oraz adaptacji w zoonozach miejskich. Natomiast stosunkowo liczne występowanie w Poznaniu *S. falleni* i *S. striata* wskazuje na wysoką presję środowisk naturalnych na faunę sztucznych zbiorników śródmiejskich.

Porównanie struktury dominacji wioślaków w środowiskach naturalnych i sztucznych wskazuje ponadto na fakt, że niektóre gatunki pluskwiaków wybitnie przystosowały się do warunków panujących w zbiornikach miejskich. Znajdując dla siebie odpowiednie warunki troficzne i nisze ekologiczne są one zdolne znacznie zwiększyć swoją liczebność w porównaniu z populacjami terenów znajdujących się poza miastami.

Uwagi końcowe

W sztucznych zbiornikach wodnych Poznania zebrano obfity i zróżnicowany materiał. Pod względem składu gatunkowego pluskwiaki wodne w akwenach śródmiejskich nie różnią się w sposób istotny od środowisk

naturalnych. Pomijając gatunki, które ze względu na wymagany rodzaj biotopu (np. rzeka, jezioro, turzycowisko) nie znajdują w miastach, w sztucznych zbiornikach dogodnych siedlisk, można zauważyć, że heteropterofauna w badanych przez mnie akwenach jest nawet bardziej zróżnicowana pod względem liczby taksonów niż w środowiskach poza miastami.

W przeciwieństwie do fauny lądowej (Pisarski 1979) bogactwo gatunków wodnych *Heteroptera* w Poznaniu wskazuje, że nie następuje tutaj zmniejszenie się liczby gatunków tych owadów wraz ze wzrostem presji urbanistycznej. Jednak niezbędne jest zastrzeżenie, że o bogactwie fauny pluskwiaków w miastach można mówić w zasadzie tylko w makroskali, uwzględniając przekrój przez całą aglomerację miejską. Natomiast w poszczególnych zbiornikach wodnych (szczególnie w zbiornikach fontannowych) zagadnienie to jest bardziej złożone. Wśród zbadanych zbiorników były takie, które charakteryzowały się znaczną różnorodnością gatunkową i takie, których zoocenozy były ubogie w taksony. Przy czym nie udało się ustalić żadnej prawidłowości. Nie było to także zależne od typu zbiornika. Dlatego sądzę, że heteropterofauna sztucznych zbiorników w Poznaniu cechuje się niestabilnością. Potwierdza to brak stałych zespołów pluskwiaków wodnych w tego typu środowiskach. Problem ten wymaga jednak bardziej gruntownych badań.

Analizując strukturę dominacji *Heteroptera* w sztucznych zbiornikach Poznania nie udało się w pełni potwierdzić poglądu, że w zoocenozach miejskich występuje 1-3 gatunków dominujących (Pisarski 1979). W trzech typach sztucznych zbiorników występowało 4-6 dominantów. Tylko w skrajnie sztucznych warunkach zbiorników fontannowych występowały dwa dominanty. Natomiast w zupełności potwierdzono tezę, że dzięki wysokiej liczebności dominantów ogólna liczebność zoocenozy miejskich jest znaczna.

Obserwacje na terenie Poznania pozwoliły ustalić, że najbardziej charakterystycznym gatunkiem *Heteroptera* w sztucznych zbiornikach wodnych jest *S. praeusta*. Dominował on we wszystkich typach zbiorników śródmiejskich, natomiast najliczniej występował w zbiornikach fontannowych. Trudno obecnie wyjaśnić to interesujące zjawisko. Ponieważ zbiorniki fontannowe charakteryzują się prawdopodobnie wysokim stopniem mineralizacji wód, można przypuszczać, że warunki te najbardziej sprzyjają rozwojowi tego gatunku. Być może o przystosowaniu się *S. praeusta* do środowisk zurbanizowanych decydują także znaczne możliwości migracyjne, oddziaływanie światła miejskiego oraz wyższa temperatura wód.

Uwzględniając te uwagi, konieczne jest odniesienie się do zagadnienia klasyfikacji pluskwiaków wodnych występujących w sztucznych

zbiornikach śródmiejskich. Wydaje się, że można tutaj wyróżnić dość wyraźne dwie grupy gatunków:

1. Pluskwiaki wodne, rozmnażające się w sztucznych zbiornikach, których liczebność w porównaniu z początkiem wegetacji, istotnie wzrasta w okresie wczesnojesiennym.

2. Pluskwiaki wodne, które nie rozmnażają się w tego typu zbiornikach (lub ich reprodukcja jest bardzo ograniczona), a obecność ich jest wynikiem migracji ze środowisk naturalnych; w drugiej połowie sezonu wegetacyjnego zanikają.

Przy czym można uznać, że pierwsza z zaproponowanych grup pluskwiaków wodnych odpowiada, w klasyfikacji Pisarskiego i Trojana (1976), synantropom fakultatywnym lub półsynantropom, natomiast druga grupa — synantropom pozornym.

PIŚMIENNICTWO

- Banaszak J., Kasprzak K. 1978. Badania fauny bezkręgowców terenów miejskich. *Przegl. zool.*, 22: 239 - 249.
- Biesiadka E. 1969. Pluskwiaki wodne (*Heteroptera*) okolic Międzychodu i Sierrakowa. *Pol. Pismo entomol.*, 39: 385 - 400.
- Biesiadka E., Kasprzak K. 1977. An investigation on the macroptera of the River Warta within the city Poznań. *Acta hydrobiol.*, 19: 109 - 122.
- Dietze H. 1952. Aquatile Hemipteren und Coleopteren inmitten einer Grossstadt. *Beitr. Entomol.*, 2: 48 - 49.
- Lachmajer J. 1949. Badania nad ekologią rozwoju *Anopheles* w Szczecinie. *Przegl. epid.*, 3: 1 - 16.
- Lachmajer J. 1954. O faunie komarów kłujących w Szczecinie. *Acta parasit.*, 2: 39 - 51.
- Łukasiak J. 1961. Występowanie form larwalnych komarów kłujących w zbiornikach wodnych na terenie Warszawy i okolic. *Wiad. parazyt.*, 7: 403 - 404.
- Midak Z. 1965. Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Hemiptera*, *Heteroptera*) wód okolic Gorzowa Wlkp., *Bad. fizjogr. Pol. zach.*, 16: 7 - 25.
- Mielewczyk St. 1963. Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Hemiptera*, *Heteroptera*) wód okolic Gniezna. *Bad. fizjogr. Pol. zach.*, 12: 65 - 83.
- Mielewczyk St. 1971. Uzupełnienie znajomości fauny pluskwiaków (*Heteroptera*) wód okolic Gniezna. *Bad. fizjogr. Pol. zach. Ser. B*, 24: 76 - 81.
- Olszewski K. 1977. *Copepoda* niektórych zbiorników wodnych Łodzi. *Acta hydrobiol.*, 21: 31 - 35.
- Pieczyńska E., Praszkiwicz A. 1977. Ekosystemy wodne związane z terenami zurbanizowanymi. *Wiad. Ekol.*, 23: 379 - 387.
- Pisarski B. 1979. Presja urbanizacyjna a zespoły fauny. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej: Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie. *Z. N. im. Ossolińskich*: 116 - 120.
- Pisarski B., Trojan P. 1976. Wpływ urbanizacji na entomofaunę. W: *Entomologia a ochrona środowiska*, Red. H. Sandner. PWN, Warszawa: 65 - 75.

- Podsiadło E. 1978. Wstępne badania nad występowaniem raków w wodach Warszawy. *Acta hydrobiol.*, 20: 379 - 392.
- Skierska B. 1976. Hematofagiczne komary (*Diptera, Culicidae*) w aglomeracjach miejskich. W: *Entomologia a ochrona środowiska*, Red. H. Sandner. PWN, Warszawa: 83 - 87.
- Teyrovský V. 1952. Vodni plošnice stojatých vod v obvodu Jeseníku-mesta. Priloha *Prirodovedeckého sborníku Ostravského kraje*, 13: 1 - 52.
- Teyrovský V. 1958. Príspevek k poznání fauny klestanek zanecistených vod v Olomouckém kraji. *Sborn. KVM (Sluko)*, A III (1955): 185 - 192.
- Wróblewski A. 1939. Pluskwiaki różnoskrzydłe wodne (*Hemiptera — Heteroptera aquatilia*) okolic Poznania. *Fragm. faun. Mus. zool. pol.*, 4: 107 - 142.
- Wróblewski A. 1959. Nowe i rzadsze w faunie Wielkopolski gatunki pluskwia-ków (*Heteroptera*) wodnych. *Przyr. Pol. zach.*, 2: 155 - 157.

Zakład Zoologii SGGW-AR
ul. Nowoursynowska 166, 02 - 766 Warszawa