

ANNA STAŃCZYKOWSKA
Instytut Ekologii PAN
Warszawa

Możliwości filtracyjne populacji *Dreissena polymorpha* Pall. w różnych jeziorach jako czynnik wpływający na obieg materii w jeziorze

Powszechnie wiadomo, że *Dreissena polymorpha* Pall. (racicznica zmienna) występuje w bardzo dużym zagęszczeniu w opanowanych przez siebie środowiskach. W jeziorach ilości jej mogą dochodzić do kilku tysięcy osobników na 1 m² (m.in. Stańczykowska 1964) a w zalewach nawet do przeszło stu tysięcy osobników na 1 m² (Wiktor 1961, Gasjunaś 1965). Tak duża liczebność tego małża ma niewątpliwie wpływ na szereg procesów biologicznych, przebiegających w zbiornikach wodnych. Zwykle pierwszoplanowo traktowana jest jego szkodliwość, polegająca na obrastaniu, uniemożliwiającym prawidłowe funkcjonowanie wodnych urządzeń technicznych oraz odkładaniu wielkich ilości pustych muszli, co zmusza do częstego bagrowania torów wodnych.

D. polymorpha, zarówno w postaci dorosłej jak i larwalnej, może służyć jako pokarm niektórym gatunkom ryb, przede wszystkim płoci. Ostatnio zaczyna być wykorzystywana przez ферmy drobiarskie jako karma dla kaczek (Gasjunaś 1965).

W najmniejszym stopniu poznana i doceniona jest rola postaci dorosłej *D. polymorpha* jako jednego z największych i najliczniej występujących filtratorów w zbiorniku wodnym. Na podkreślenie zasługuje fakt, że racicznica, będąca w postaci dorosłej zwierzęciem typowo dennym, osiadłym, czerpie pokarm nie z dna a z toni wodnej. Mało dostępny, nie wykorzystany przez zooplankton seston, zostaje w warstwach naddenych wody pobrany przez małża, częściowo zużyty na własne potrzeby, w największym jednak stopniu, po przetworzeniu, wydalony do środowiska w formie fekalii i aglutynatów.

Jak wykazały analizy przewodów pokarmowych małży, przeprowadzone na materiale zebrany z jezior mazurskich, potwierdzające dane z piśmiennictwa (Gasjunaś 1965, Michееv 1967 i in.), pokarm racicznicy stanowi przede wszystkim detritus, z pewnym udziałem fito- i zooplanktonu. Udział poszczególnych komponentów zmienia się wraz z wiekiem małża. U młodych osobników przeważa detritus, z glonów spotykane są *Protococcales* i okrzemki. U osobników o średnich wymiarach ciała udział detritusu jest nieznacznie mniejszy. W przewodach pokarmowych spotykane są również sinice, okrzemki, zielenice i bruzdnice. U największych małży, poza detritusem i glonami, znajdowano również zooplankton — wrotki i larwy *D. polymorpha*.

Wielkość cząsteczek pokarmowych, wyłapywanych przy filtracji przez małża, zmienia się również z wiekiem osobnika, ale ogólnie można przyjąć, że maksymalne wymiary nie bywają większe niż 0,08—0,45 mm, a minimalne nie mniejsze niż 1—3 μ (Micheev 1967).

W czasie procesu filtracji cząsteczki zawieszony w wodzie zostają aktywnie wciągnięte do syfonu wciekowego. Wielkość średnicy syfonu określa maksymalną wielkość pobieranych cząsteczek. Właściwa filtracja, w czasie której zachodzi oddzielenie cząsteczek nie tylko za dużych czy za małych, ale również „jadalnych” od mineralnych, zachodzi dopiero na listkach skrzelowych. Nie wprowadzone do jamy gębowej cząsteczki, zbite w małe grudki, zostają porcjami wydalone na zewnątrz w postaci aglutynatów. Obserwowano, że mogą być one niejednokrotnie wyrzucane na odległość przekraczającą 10 cm. Masa aglutynatów, w stosunku do właściwego pokarmu, kierowanego do przewodu pokarmowe-

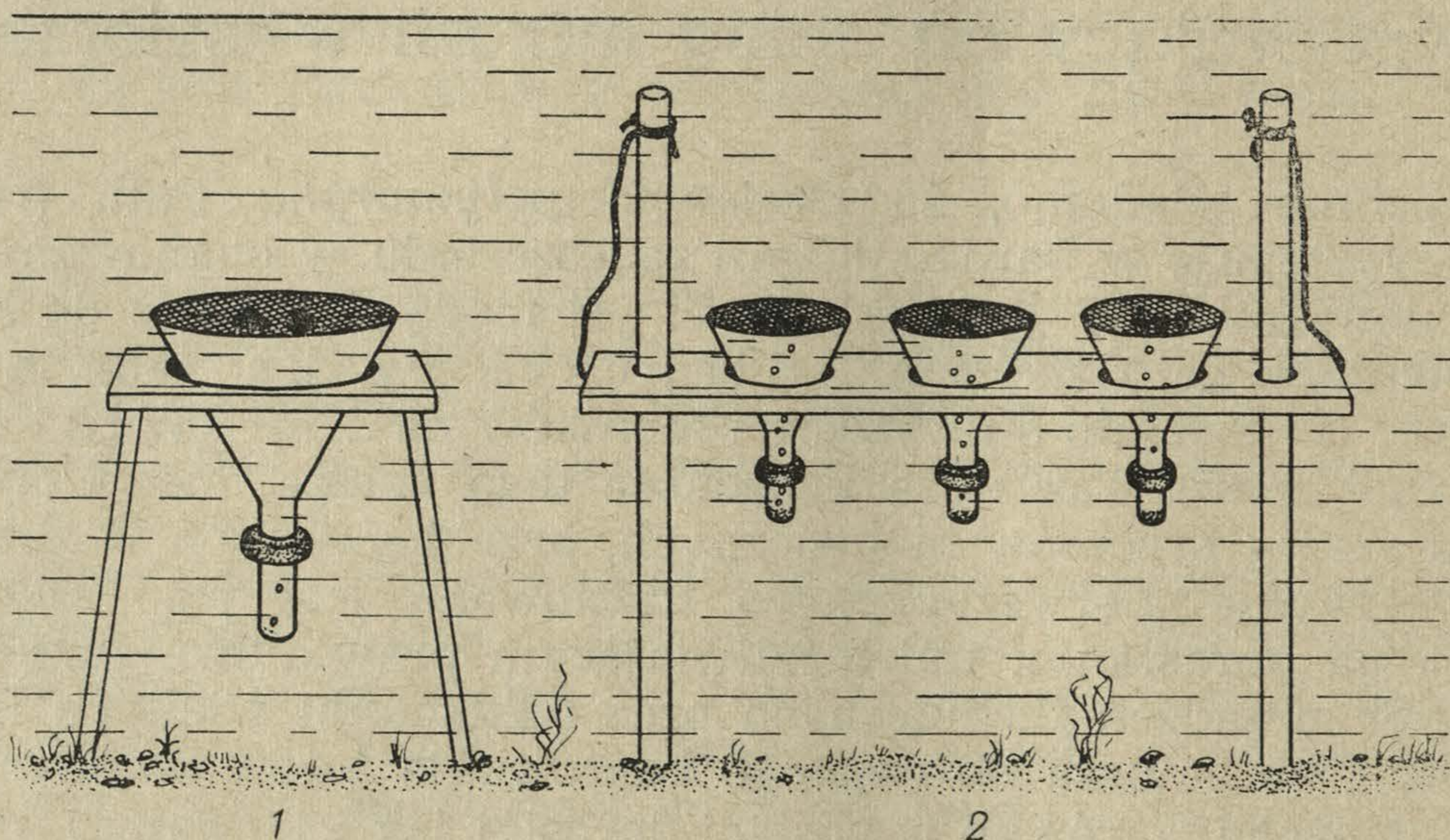


Fig. 1. Zestawy do określania możliwości filtracyjnych *D. polymorpha*

1 — lejek używany przez Micheeva (1966a), 2 — zestaw lejków stosowanych na jeziorach mazurskich

Sets of apparatus used for defining the filtration capacity of *D. polymorpha*

1 — funnel used by Micheev (1966), 2 — set of funnels used in the Mazurian lakes

go, jest bardzo duża. Jak wykazały badania Micheeva (1967), stosunek ten zmienia się w zależności od temperatur: przy 22°C — na 1 cząsteczkę „pokarmu” przypada 11 cząsteczek aglutynatów i fekalii; przy 16°C stosunek ten wynosi 1:55 a poniżej 15°C, mimo zachodzącej filtracji, małż odżywia się w bardzo małym stopniu.

Znamy kilka metod badania tempa filtracji w laboratorium (m.in. Alimov 1965, Micheev 1966a, 1966b, Sorokin 1967). Dużo trudniejsze jest prowadzenie badań tempa filtracji *D. polymorpha* w środowisku naturalnym. Ciekawą metodę opracowała Micheev (1966b). Ustawiał on na dnie zbiornika specjalnie skonstruowane lejki (fig. 1) i umieszczał w nich małże. Znając zagęszczenie sestonu w jeziorze, czas ekspozycji i ilość osobników wziętych do badań, z ilości zebranych aglutynatów i fekalii obliczał tempo filtracji. W badaniach prowadzonych na jeziorach mazurskich, pojedyncze, stosowane przez Micheeva lejki zastąpiono ich zestawem (fig. 1), co umożliwia uzyskanie serii obserwacji w tych samych warunkach oraz ułatwia umieszczanie go na różnej głębokości nad dnem zbiornika.

Tempo filtracji zależne jest od wieku małża, a więc jego wymiarów i biomasy oraz od szeregu czynników środowiskowych — przede wszystkim od ilości i jakości pokarmu (skład sestonu, jego ilość i kaloryczność), temperatury, natlenienia, pH wody oraz szybkości prądu w wodach płynących (M i c h e e v 1966a, 1966b, 1967).

Biorąc pod uwagę te czynniki, starano się przeanalizować potencjalne możliwości filtracyjne populacji *D. polymorpha* w 8 jeziorach mazurskich (tab. I). Zbiorniki te charakteryzowały się niejednakową liczebnością i biomasa małża, zarówno ogólną, jak i przypadającą na jednostkę powierzchni dna oraz różną strukturę wiekową populacji.

Tabela I

Ilość osobników na m² oraz procent powierzchni zasiedlonej przez populację *Dreissena polymorpha* w stosunku do całej powierzchni dna w poszczególnych jeziorach

Number of individuals per m² and percentage of area occupied by the population of *Dreissena polymorpha* in relation to the whole surface of the bottom in different lakes

Jeziora Lakes	Strę- giel	Tańto- wisko	Ja- godne	Roś	Dob- skie	Dar- gin	Tańty	Mi- kołaj- skie
Ilość osobników na m ² Number of individuals per 1 m ²	1700	1300	1000	750	550	550	30	30
Procent powierzchni Percentage of surface	91	58	55	55	64	51	21	45

Analizę przeprowadzę dla każdego jeziora oddzielnie. Oceniano szerokość tak zwanego pasa występowania racicznicy i jego zasięg w głąb zbiornika. Znając przeciętne zagęszczenie na 1 m² w obrębie poszczególnych stref występowania, można było oszacować, naturalnie w dość grubych zarysach, całkowitą liczebność małża w jeziorze. Dzięki znajomości struktury wiekowej, wyrażonej w tym wypadku w jednostkach wielkości lub wagowych i skonfrontowaniu jej z danymi oraz z krzywą „tempa filtracji u poszczególnych klas wielkości” uzyskaną przez M i c h e e v a (1966a) możliwa była ocena filtracji danej populacji.

Przy obliczeniach brano pod uwagę czynniki środowiskowe wpływające na tempo filtracji, przede wszystkim jakość i ilość sestonu. Jak wiadomo, im większe zagęszczenie zawiesiny, tym wolniej przebiega filtracja; na przykład według danych M i c h e e v a (1967) przy 10-krotnym zwiększeniu koncentracji sestonu tempo filtracji zmniejsza się około 4-krotnie. Ponadto od zagęszczenia sestonu zależy udział pokarmu przyswajanego w stosunku do ilości aglutatów — im większe zagęszczenie sestonu, tym większa ilość aglutatów. W badanych jeziorach mazurskich ilości sestonu w okresie letnim nie ulegały tak znacznym wahaniom, żeby mogły wpłynąć na tempo filtracji (Ł a w a c z w druku).

Czynnikiem modyfikującym w dużym stopniu szybkość filtracji jest temperatura wody. Na Pojezierzu Mazurskim optymalne temperatury dla przebiegu procesu filtracyjnego (od 15 do 24°C) panują przeciętnie w ciągu 3,5 miesięcy letnich.

Uwzględniając wszystkie te dane stwierdzono, że w jeziorach mazurskich w lecie, *D. polymorpha* filtruje ok. 35 ml/godz./g żywej wagi.

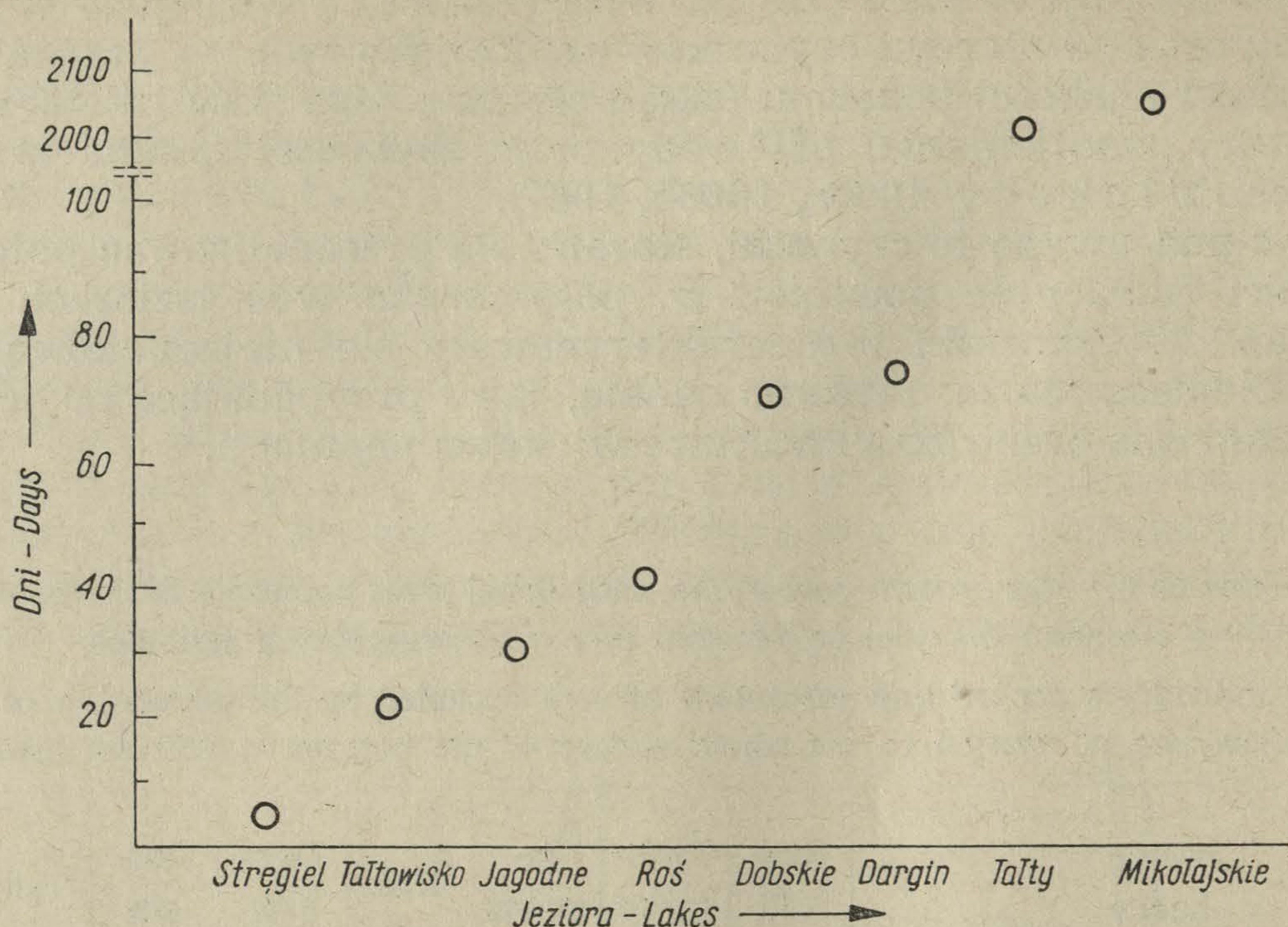


Fig. 2. Okres, w ciągu którego populacja *D. polymorpha* może przefiltrować wodę epilimnionu — w poszczególnych jeziorach

Period during which the population of *Dreissena polymorpha* can filter the epilimnion water — in different lakes

Rola jej więc w różnych jeziorach nie jest jednakowa. Potencjalne możliwości filtracji warstwy wody epilimnionu w niektórych jeziorach są bardzo duże, w innych niewielkie (fig. 2). W niektórych jeziorach istnieje teoretyczna możliwość przefiltrowania całej wody epilimnionu

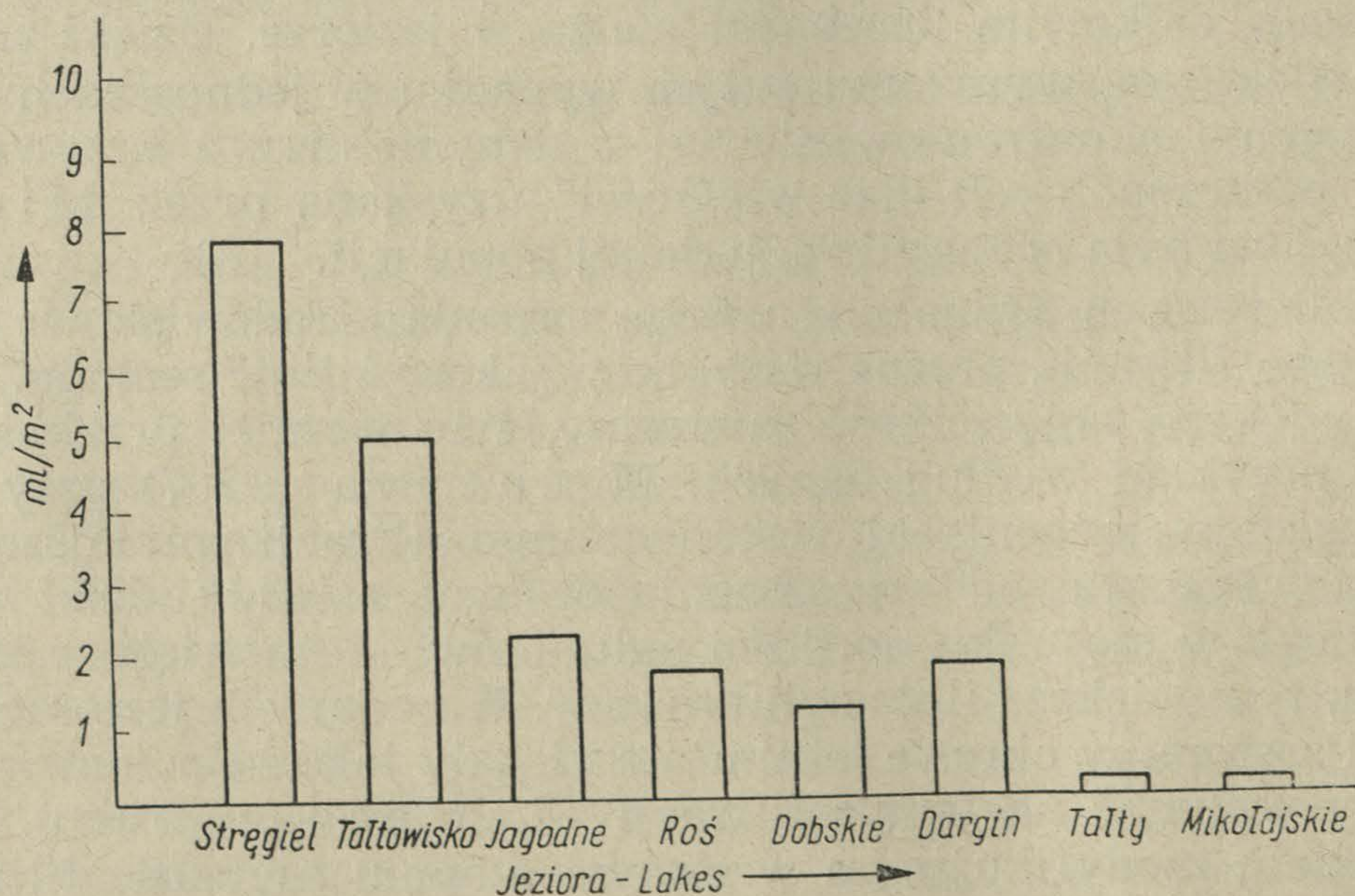


Fig. 3. Ilość aglutynatów i fekalii wydzielonych przez populacje *Dreissena polymorpha* w ciągu godziny w poszczególnych jeziorach

Amount of agglutinates and faeces excreted by the *D. polymorpha* population during one hour in different lakes

w ciągu paru dni (jeziro Stręgiel), w innych w ciągu miesiąca (Jagodne i Roś), w jeszcze innych w ciągu całego sezonu letniego (Dobskie i Dargin). Przy bardzo nielicznym występowaniu *D. polymorpha* w jeziorach Tałty i Mikołajskim, żyjąca tam populacja mogłaby przefiltrować wodę epilimnionu w ciągu paru tysięcy dni, to jest około kilku lat. Praktycznie więc w tych ostatnich jeziorach *D. polymorpha* ma możliwości przefiltrowania tak niewielkiej części wody w zbiorniku, że wywiera tylko znikomy wpływ na obieg materii w jeziorze.

Niewątpliwie duże znaczenie ma, obok filtracji, wydzielanie przez *D. polymorpha* do środowiska dennego utworzonych przez nią w procesie filtracji aglutynatów i ekskrementów (fig. 3). Masa ich jest tak wielka, że w ciągu godziny w okresie letnim, odkładane jest w poszczególnych jeziorach od kilkunastu do kilkudziesięciu m³ tych wydaliny. Przy przeliczeniu na 1 m² powierzchni dna zasiedlonego przez racicznice, ilości aglutynatów i fekalii dochodzą do kilku ml na godzinę (fig. 3).

Wydaje się więc, że rola *D. polymorpha* jako jednego z głównych filtratorów dennych, jest w większości jezior bardzo duża.

Piśmiennictwo

- Alimov, A. F. 1965 — Filtracionnaja sposobnost' molluskov roda *Sphaerium* (Scopoli) — Dokl. Akad. Nauk SSR 164: 195—197.
- Gasjunas, I. I. 1965 — Rasprostranenie i chazajstvennoe značenie molljuska *Dreissena polymorpha* (Pallas) v vodojomach Litvy (Moljuski. Voprosy teoretičeskoj i prikladnoj malakologii) — Moskva-Leningrad: 66: (1 str.).
- Ławacz, G. W. (w druku) — Sedimentation and formation of bottom deposits in an eutrophic lake — Mitt. int. Ver. Limnol.
- Micheev, W. P. 1966a — O skorosti filtracii vody Dreissenoj — Trudy Inst. Biol. vnutr. Vod. 12(15): 134—138.
- Micheev, V. P. 1966b — Pitanie Dreisseny v prudach i vodochranilišče v zavisimosti ot uslovii sredy — Trudy Vsesojuzn. nauč.-isled. Inst. prud. ryb. Choz. 14: 169—178.
- Micheev, V. P. 1967 — Filtracionnoe pitanie Dreisseny — Trudy vsesojuzn. nauč. isled. Inst. 15: 117—129.
- Sorokin, J. I. 1967 — O primenenii radioaktivnogo ugleroda dla izučenija pitania i piščevych svjazi vodnych životnych — Trudy Inst. Biol. vnutr. Vod 12 (15): 75—119.
- Stańczykowska, A. 1964 — On the relation between abundance, aggregations and „condition” of *Dreissena polymorpha* Pall. in 36 Mazurian Lakes — Ekol. Pol. A, 12: 653—690.
- Wiktor, J. 1961 — Badania nad ekologią *Dreissensia polymorpha* w Zalewie Szczecińskim — V Zjazd Hydrobiol. Pol. Warszawa 35—36 pp.
- Wiktor, J. 1963 — Research on the ecology of *Dreissensia polymorpha* Pall. in the Szczecin Lagoon (Zalew Szczeciński) — Ekol. Pol. A, 11: 275—280.

The filtration capacity of populations of *Dreissena polymorpha* Pall. in different lakes as a factor affecting circulation of matter in the lake

S u m m a r y

The author has endeavoured to demonstrate the effect of a population of *D. polymorpha* on circulation of matter in a body of water, using 8 Mazurian lakes as examples of this (Tab. I). It was found that this influence may vary greatly depending on the abundance and age structure of *D. polymorpha* and the habitat conditions. In some lakes the *D. polymorpha* population possesses potential capacity to filter the whole of the water in the epilimnion in a relatively short time — from a few to a large number of days (Fig. 2) the amounts of their excreta are also large in these lakes (Fig. 3). In other lakes the participation of this species in the circulation of matter in the water is slight, due primarily to their small numbers.