

ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA BOTANICA (Acta Univ. Lodz., Folia bot.)	4	29-51	1986
---	---	-------	------

Ludwik Samosiej, Leszek Kucharski

WOLFFIA ARRHIZA I WOLFFIETUM ARRHIZAE W POLSCE,  
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM KUJAW POŁUDNIOWYCH \*

WOLFFIA ARRHIZA AND WOLFFIETUM ARRHIZAE IN POLAND  
WITH PARTICULAR REGARD TO SOUTH OF KUJAWY

ABSTRACT: The paper present state of knowledge about dislocation and ecology of *Wolffia arrhiza* and it's plant association on area of Poland. The authors describe 35 new localities of *Wolffia arrhiza* in the South Kujawy Region.

T r e ś ć

1. Wstęp
2. Wymagania siedliskowe wolffii bezkorzeniowej
3. Rozmieszczenie *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. w Polsce
  - 3.1. Wykaz stanowisk
  - 3.2. Opis stanowisk dotychczas niepublikowanych
4. *Wolffia arrhiza* i *Wolffietum arrhizae* na obszarze Kujaw Południowych
5. Dyskusja
6. Piśmiennictwo
7. Summary

\* Badania terenowe prowadzono w ramach problemu resortowego R-III-15.

## 1. WSTĘP

Ostatnią pracą o rozmieszczeniu wolffii bezkorzeniowej w Polsce była publikacja O l a c z k a i K r z y w a ń s k i e g o (1970), od której ukazania się minęło ponad 15 lat. W tym czasie zarówno liczba znanych stanowisk tej rośliny jak i zakres wiedzy o jej biologii i ekologicznych warunkach występowania uległy znacznemu poszerzeniu. Zachodzi więc potrzeba ponownego zebrania i podsumowania aktualnego stanu wiedzy o *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. i *Wolffietum arrhizae* Miyaw. et J. Tx. 1960 na terenie kraju.

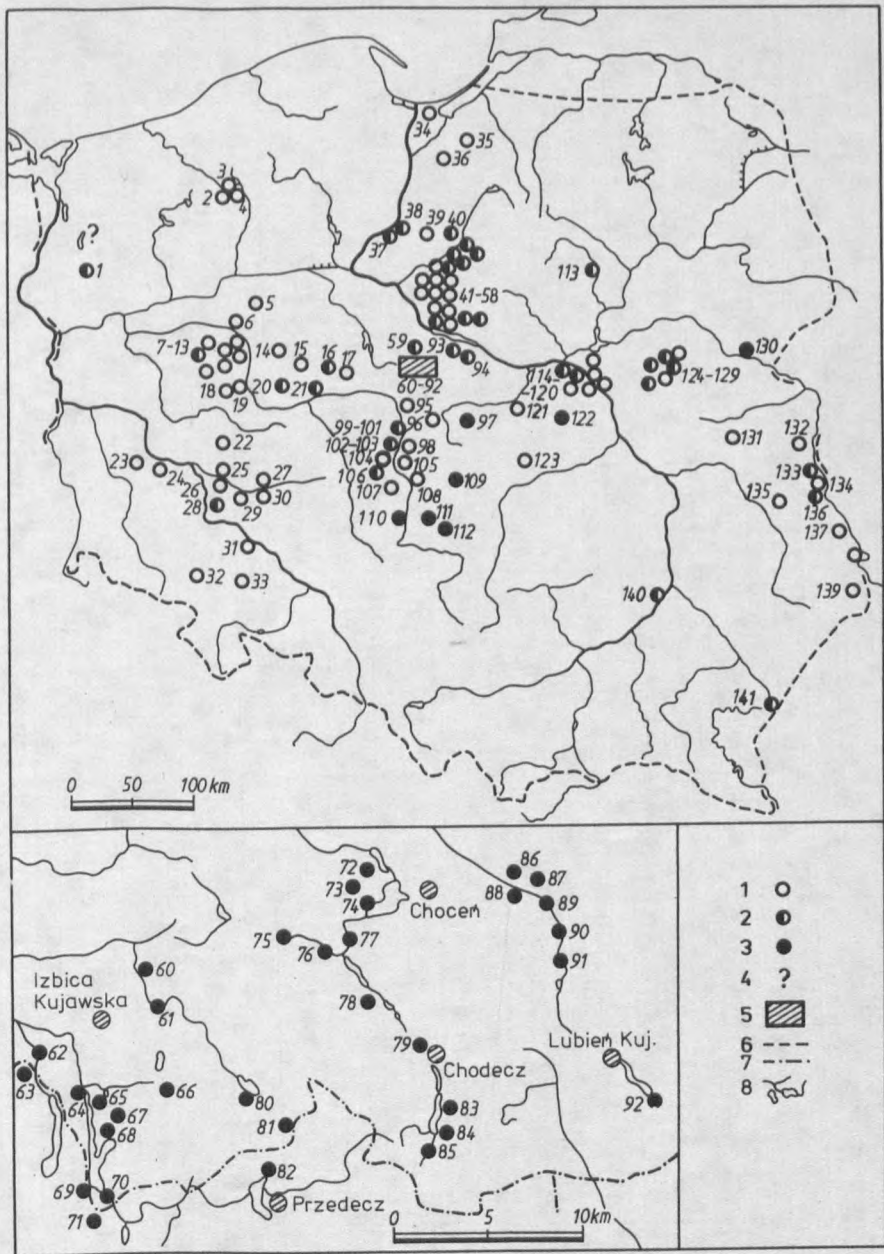
W latach 1970-1985 opublikowano 20 prac poświęconych częściowo lub całkowicie tej najmniejszej roślinie kwiatowej świata. Przyniosły one informacje o 38 nowych miejscach jej występowania w Polsce. Jeszcze większą liczbę stanowisk (39) dostarczyły niepublikowane badania i obserwacje florystyczne. W chwili obecnej łączna ich liczba jest dwukrotnie większa od tej, jaka została podana przez O l a c z k a i K r z y w a ń s k i e g o (1970).

Stanowiska *Wolffia arrhiza*, przedstawione na mapie konturowej Polski (rys. 1), podzielono na trzy grupy oznaczone różnymi znakami. Grupę pierwszą tworzą stanowiska najstarsze, opublikowane do roku 1970, grupę drugą - opublikowane w latach 1970-1984, wreszcie trzecia grupa to stanowiska niepublikowane, które generalnie uznano za najnowsze. Podział ten pozwala na zobrazowanie dynamiki badań oraz umożliwia określenie przybliżonego czasu ich poznania.

Wykaz stanowisk, wraz z nazwami gmin i województw, podano z uwzględnieniem aktualnego podziału administracyjnego kraju. Nazwy wsi i miast wymienione w wykazie i opisie nowych stanowisk zaczerpnięto z map topograficznych w skali 1:50 000, w państwowym układzie współrzędnych 1965.

Badania autorów prowadzone w latach 1978-1984 na terenie Kujaw Południowych przyniosły aż 35 nowych miejsc występowania wolffii. Ze względu na stosunkowo niedużą powierzchnię tego obszaru (ok. 1000 km<sup>2</sup>) i dość znaczne zagęszczenie stanowisk, przedstawiono je na odrębnej mapce w większej skali. Objęty nią obszar zaznaczono na mapie kraju prostokątem o skośnym szrafie (rys. 1).

Pragniemy w tym miejscu złożyć serdeczne podziękowanie prof. drowi habil. J. B. Falińskiemu z Białowieskiej Stacji Geobotani-



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk *Wolffia arrhiza* w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem Kujaw Południowych  
 1 - stanowiska opublikowane do roku 1970, 2 - stanowiska opublikowane w latach 1970-1984, 3 - stanowiska niepublikowane, 4 - brak lokalizacji stanowisk (B a c i e c z k o 1984), 5 - obszar badań (Kujawy Południowe), 6 - granica państwa, 7 - granice województw, 8 - rzeki i jeziora

Fig. 1. Distribution of *Wolffia arrhiza* localities in Poland with special attention focussed on Southern Kujawy  
 1 - localities published till 1970, 2 - localities published in the years 1970-1984, 3 - unpublished localities, 4 - lack of information on localities (B a c i e c z k o 1984), 5 - area of studies (Southern Kujawy), 6 - state boundary, 7 - boundaries of administrative provinces, 8 - rivers and lakes

cznej UW oraz dr E. Filipiak, dr J. Hereźniakowi i dr J. T. Si-  
cińskiemu z Zakładu Botaniki Instytutu Biologii Środowiskowej UŁ  
za udostępnienie odnalezionych przez nich stanowisk wolffii i wy-  
rażenie zgody na ich opublikowanie, a także prof. drowi habil.  
Romualdowi Olackowi za krytyczne uwagi i cenne rady udzielone w  
trakcie pisania niniejszej pracy.

## 2. WYMAGANIA SIEDLISKOWE WOLFFII BEZKORZENIOWEJ

*Wolffia arrhiza* jest gatunkiem pochodzącym z regionów tropi-  
kalnych i subtropikalnych półkuli wschodniej. Poza granicami za-  
sięgu spotyka się ją na rozproszonych stanowiskach w Europie i  
Azji (D a u b s 1965). Z pochodzeniem wolffii łączą się jej  
wymagania siedliskowe. We wszystkich publikacjach podkreślone jest  
przywiązanie tej rośliny do zbiorników płytkich, o podłożu orga-  
nicznym, bardzo dobrze osłoniętych od wiatru i silnie nasłonecz-  
nionych. Czynniki te wpływają na szybkie nagrzewanie się wody w  
okresie letnim i zapewniają dogodne warunki dla osiedlenia się  
tej rośliny. Jednak dla osiągnięcia jej bujnego rozwoju konieczna  
jest także wysoka trofia wód. W zbiornikach, gdzie obserwowano  
masowe występowanie tego gatunku, stwierdzono dużą zawartość  
związków azotowych i fosforowych, co często wiąże się z obecno-  
ścią znacznych ilości ptactwa wodnego (tak dzikiego, jak i hodo-  
wanego), lub dopływem biogenów z pól uprawnych i zabudowań wiej-  
skich (P o d b i e l k o w s k i, T o m a s z e w i c z 1979,  
T o m a s z e w i c z 1979). Na inne czynniki ekologiczne, jak  
pH wody, głębokość, rodzaj zbiornika, wolffia wykazuje dużą tole-  
rancję. Spotyka się ją zarówno w wodach kwaśnych (pH 6,0), jak i  
zasadowych (pH 8,0), w zbiornikach bardzo płytkich (0,1 m) i pły-  
tkich (do 2,0 m), w starorzeczach, dołach potorfowych, stawach, w  
śródpolnych, bezodpływowych zagłębieniach terenu, rowach, rzadko  
w jeziorach i sporadycznie w korytach rzek.

Wolffia dobrze znosi czasowe wynurzenie. W latach 1982-1983,  
charakteryzujących się bardzo niskim opadami, obserwowano ją u-  
trzymującą się na silnie uwodnionej gytii, pokrywającej brzegi i  
odsłonięte dna wysychających zbiorników. Ten sposób przeżywania  
niekorzystnych warunków siedliskowych obserwowali także K r z y-  
w a ń s k a, K r z y w a ń s k i (1972) i K r z y w a ń s k i

(1974). Brak jest jednak danych, jak długi okres czasu wolffia może zachować zdolności życiowe w tak skrajnych warunkach bytowania. Badania Wołk a (1982) wykazały, że zupełnie pozbawiona wody ginie już po 20-30 min.

Na temat pochodzenia wolffii bezkorzeniowej w Polsce i jej sposobów rozprzestrzeniania się istnieje kilka różnych teorii. Pierwszą z nich jest pogląd wiążący występowanie tej rośliny o subtropikalnym charakterze geograficznym z wędrówkami ptaków i rozprzestrzenienie jej na zasadzie ornitochorii. Olaczek i Krzyw ań s k i (1970) twierdzą, że wędrówki ptaków mogą być przyczyną zawleczenia wolffii na nasz kontynent wprost z obszarów tropikalnej Afryki. Pogląd ten poddaje w wątpliwość Woł e k (1982) dowodząc, że *Wolffia arrhiza* jest najmniej odporna na wysychanie spośród wszystkich przedstawicieli klasy *Lemnetea*.

Odmienne poglądy na pochodzenie wolffii wysuwa Lilpop (za K o r d a k o w e m 1970). Twierdzi on, że gatunek przetrwał epokę lodową w płytkich eutroficznych jeziorach na południu Polski, skąd rozprzestrzenił się po jej całym obszarze.

### 3. ROZMIESZCZENIE WOLFFII ARRHIZA (L.) WIMM. W POLSCE

Do niedawna wolffia bezkorzeniowa uważana była za jedną z rzadszych roślin kwiatowych w Polsce (por. S z a f e r, K u l c z y ń s k i, P a w ł o w s k i 1967). Rozmieszczenie tego gatunku w kraju jest nierównomierne. W niektórych regionach jest on obecnie spotykany dość często, podczas gdy w innych nadal należy do rzadkości. Z tych też powodów F i j a ł k o w s k i (1982) proponuje objęcie częściową ochroną tych płątów zbiorowisk pleustonowych, których głównym składnikiem jest *Wolffia arrhiza*.

Występowanie wolffii w Polsce zostało po raz pierwszy opracowane przez C e l i ń s k i e g o (1954), który podał 24 znane w tym czasie stanowiska. Zwrócił on także uwagę na potrzebę prowadzenia intensywnych badań florystycznych, które w efekcie doprowadziły do odnalezienia dalszych 40 stanowisk w okresie szesnastu lat. Kolejna mapa rozmieszczenia wolffii bezkorzeniowej w kraju opracowana przez O l a c z k a i K r z y w a ń s k i e g o (1970) zawierała już 64 stanowiska. Jej autorzy wyrazili pogląd, że gatunek ten wykazuje u nas pewną ekspansję, co potwierdziły ko-

lejne lata badań. W ciągu następnych 15 lat liczba stanowisk wolffii ponownie uległa podwojeniu i obecnie jest ich znanych aż 141, lecz fakt ten nie zmienił ogólnego obrazu jej rozmieszczenia. Przeciwnie, większość nowych stanowisk wpływa na zagęszczenie sieci punktów znanych wcześniej ze środkowej części kraju. Niektóre z nich wypełniły istniejące luki między tymi regionami Polski, gdzie wolffia występowała dość licznie, tworząc wyraźne centra. Znajdowały się one w pasie pojezierzy.

Obecnie regionami o najliczniejszych stanowiskach wolffii bezkorzeniowej są Pojezierze Poznańskie z przylegającą do niego Równiną Wrzesińską, Pojezierze Kujawskie oraz pas Pojezierzy Chełmińsko-Dobrzyńskich. Mniej liczne i bardziej rozproszone stanowiska znajdowały się: w północnej części Niziny Śląskiej i Obniżeniu Milicko-Głogowskim na zachodzie kraju, na obszarze Niziny Południowo-Wielkopolskiej i Niziny Środkowo-Mazowieckiej w środkowej części Polski oraz w północno-zachodnich krańcach Niziny Południowo-Podlaskiej i na Polesiu Podlaskim (głównie w dolinie Bugu) na wschodzie.

Stanowiska najdalej wysunięte na północ leżą na Pobrzeżu Gdańskim i Pojezierzu Drawskim, natomiast na południowym wschodzie wolffia występuje jedynie na dwu stanowiskach leżących w Kotlinie Sandomierskiej. Do tej pory nie stwierdzono obecności *Wolffia arrhiza* na obszarze Polski północno-wschodniej (zapewne z przyczyn klimatycznych). Także prace florystyczne dotyczące Górnego Śląska i Śląska Opolskiego nie wykazały jej występowania (K u c z y ń s k a 1974).

Wiadomo też, że w ostatnim okresie odnaleziono wolffię w województwie szczecińskim, choć brak jest publikacji podających jej stanowiska (B o c i e c z k o 1984).

Należy się spodziewać, że następne lata przyniosą dalsze informacje o rozmieszczeniu wolffii. Będą one tym cenniejsze, jeżeli podane zostaną z obszarów odległych od jej obecnych miejsc występowania. Równie cenne jak nowe stanowiska są informacje o zachowaniu lub zanikaniu wolffii na stanowiskach wcześniej podanych (K l u s z c z y ń s k a, S z m e j a 1970). Zapewne część stanowisk zamieszczonych na mapie już nie istnieje. Nie wiemy jednak, jaka to część. Na przykład stanowisko w Boguszycach, podane w XIX w., nie istniało w połowie XX w., zaś stanowisko w Nieborowie zanikło w latach 1972-1975, w 14-17 lat po pierwszym

stwierdzeniu (Olaczek, informacja ustna). Bez tego rodzaju informacji nie da się stwierdzić, czy gatunek ten jest w ekspansji, czy też zanika lub trwa bez zmian.

### 3.1. Wykaz stanowisk

1. Mielęcinek, gm. Lipiany, woj. szczecińskie - M. J a s n o w s k i (1972).
2. Krzywizna, gm. Silnowo, woj. koszalińskie - W. Ż u k o w s k i (1960).
3. Silnowo, gm. Silnowo, woj. koszalińskie - W. Ż u k o w s k i (1960).
4. Marcelin, gm. Szczecinek, woj. koszalińskie - W. Ż u k o w s k i (1960).
5. Chlebowo, gm. Ryczywół, woj. pilskie - S. G o ł o w i n (1964).
6. Sycyn, gm. Oborniki, woj. poznańskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
7. Torfowiska "Bagna" k. Bębniątu, gm. Oborniki, woj. poznańskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
8. Baborówko, gm. Szamotuły, woj. poznańskie - W. S t a n i e w s k a - Z ą t e k (1964).
9. Pamiątkowo, gm. Szamotuły, woj. poznańskie - W. S t a n i e w s k a - Z ą t e k (1964).
10. Jankowice, gm. Tarnowo Podgórne, woj. poznańskie - W. S t a n i e w s k a - Z ą t e k (1964).
11. Rumianek, gm. Tarnowo Podgórne, woj. poznańskie - W. S t a n i e w s k a - Z ą t e k (1964).
12. Pawłowice, gm. Rokietnica, woj. poznańskie - W. S t a n i e w s k a - Z ą t e k (1974).
13. Jezioro Kierskie, woj. poznańskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
14. Promno, gm. Pobiedziska, woj. poznańskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
15. Nekla, gm. Nekla, woj. poznańskie - I. D ą m b s k a (1964).
16. Anastazewo, gm. Witkowo, woj. konińskie - W. Ż u k o w s k i, K. L a t o w s k i (1979).
17. Kazimierz Biskupi, gm. Kazimierz Biskupi, woj. konińskie - W. Ż u k o w s k i (1963).
18. Będziewo, gm. Stęszew, woj. poznańskie - F. C e l i Ń s k i 1954.
19. Czarny Dół, Wielkopolski Park Narodowy, woj. poznańskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
20. Zaniemyśl, gm. Zaniemyśl, woj. poznańskie - H. G o ł d y n (1975).
21. Pyzdry, gm. Pyzdry, woj. konińskie - M. K r a s k a (1977).
22. Leszno - F. C e l i Ń s k i (1954).
23. Koźuchów, gm. Koźuchów, woj. zielonogórskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
24. Gaworzyce, gm. Gaworzyce, woj. legnickie - F. C e l i Ń s k i (1954).
25. Wąsacz, gm. Wąsacz, woj. leszczyńskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
26. Wińsko, gm. Wińsko, woj. wrocławskie - F. C e l i Ń s k i (1954).
27. Żmigród, gm. Żmigród, woj. wrocławskie - F. C e l i Ń s k i

- (1954). 28. Boraszyn, gm. Wołów, woj. wrocławskie - Prędoła (1983). 29. Wołów, gm. Wołów, woj. wrocławskie - F. Celiński (1954). 30. Prusice, gm. Prusice, woj. wrocławskie - F. Celiński (1954). 31. Wrocław - F. Celiński (1954). 32. Świdnica, gm. Świdnica, woj. wałbrzyskie - F. Celiński (1954). 33. Niemcza, gm. Niemcza, woj. wałbrzyskie - F. Celiński (1954). 34. Kąty, woj. elbląskie - F. Celiński (1954). 35. Jezioro Drużno, woj. elbląskie - F. Celiński (1954). 36. Jezioro, gm. Dzierzgoń, woj. elbląskie - F. Celiński (1954). 37. Starogród, gm. Chełmno, woj. toruńskie - K. Kępczyński, S. Fabiszak (1974). 38. Starogród (2 km od poprzedniego) - K. Kępczyński, S. Fabiszak (1974). 39. Wąbrzeźno - okolice, gm. Wąbrzeźno, woj. toruńskie - K. Kępczyński (1969). 40. Jezioro Niskie Brodno, woj. toruńskie - A. Zieliński (1978). 41. Świniekaty, gm. Brodnica, woj. toruńskie - K. Kępczyński (1972). 42. Kominy, gm. Brodnica, woj. toruńskie - K. Kępczyński (1972). 43. Niewierz, gm. Brodnica, woj. toruńskie - K. Kępczyński, A. Zieliński (1974). 44. Wapielsk, gm. Wapielsk, woj. toruńskie - K. Kępczyński (1972). 45. Kiełpiny, gm. Wapielsk, woj. toruńskie, - K. Kępczyński (1972). 46. Golub-Dobrzyń, gm. Golub-Dobrzyń, woj. toruńskie - F. Celiński (1954). 47. Trutowo, gm. Kikół, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 48. Ciełuchowo, gm. Kikół, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 49. Stalmierz, gm. Kikół, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 50. Gołuchowo, gm. Kikół, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 51. Ksawery, gm. Kikół, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 52. Kijaszkowo, gm. Czernikowo, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 53. Osówka, gm. Czernikowo, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1972). 54. Leciszewy, gm. Lipno, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 55. Wylazłowo, gm. Wielgie, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1972). 56. Maliszewo, gm. Lipno, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1967). 57. Tłuchowo, gm. Tłuchowo, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1972). 58. Dobrzyń n. Wisłą, gm. Dobrzyń n. Wisłą, woj. włocławskie - K. Kępczyński (1960). 59. Lubraniec Poduchowny, gm. Lubraniec, woj. włocławskie - K. Kępczyński, T. Załuski (1982).



Stanowiska autorów (60-92), z obszaru Kujaw Południowych - niepublikowane. 60. Pasieka, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 61. Skarbanowo, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 62. Grochowiska i Kol. Grochowiska, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 63. Mchowo, gm. Babiak, woj. konińskie. 64. Świętosławice, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 65. Długie, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 66. Chociszewo, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 67. Wólka Komorowska, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 68. Góry (Długie), gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 69. Psary, gm. Babiak, woj. konińskie. 70. Modzerowo, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 71. Korzecznik - Podlesie, gm. Babiak, woj. konińskie. 72. Czuple, gm. Lubraniec, woj. włocławskie. 73. Borzymowice, gm. Chocień, woj. włocławskie. 74. Jezioro Borzymowskie, gm. Chocień, woj. włocławskie. 75. Wólka Pruszevska, gm. Lubraniec, woj. włocławskie. 76. Łączewna, gm. Lubraniec, woj. włocławskie. 77. Zapust, gm. Chocień, woj. włocławskie. 78. Gawin, gm. Chodecz, woj. włocławskie. 79. Podgórz-Zameczek, gm. Chodecz, woj. włocławskie. 80. Błenna, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 81. Błenna-Budy, gm. Izbica Kuj., woj. włocławskie. 82. Rybno, gm. Przedecz, woj. konińskie. 83. Kromszewice, gm. Chodecz, woj. włocławskie. 84. Łysa Góra (Psary), gm. Chodecz, woj. włocławskie. 85. Szczecin, gm. Chodecz, woj. włocławskie. 86. Księża Kępka (Grabkowo), gm. Kowal, woj. włocławskie. 87. Kępka Szlachecka, gm. Kowal, woj. włocławskie. 88. Szczutkowo, gm. Chocień, woj. włocławskie. 89. Gięcielewo, gm. Lubień Kuj., woj. włocławskie. 90. Sosnowo-Kłóbka, gm. Lubień Kuj., woj. włocławskie. 91. Kłóbka, gm. Lubień Kuj., woj. włocławskie. 92. Błaszczycówka (Narty), gm. Lubień Kuj., woj. włocławskie.

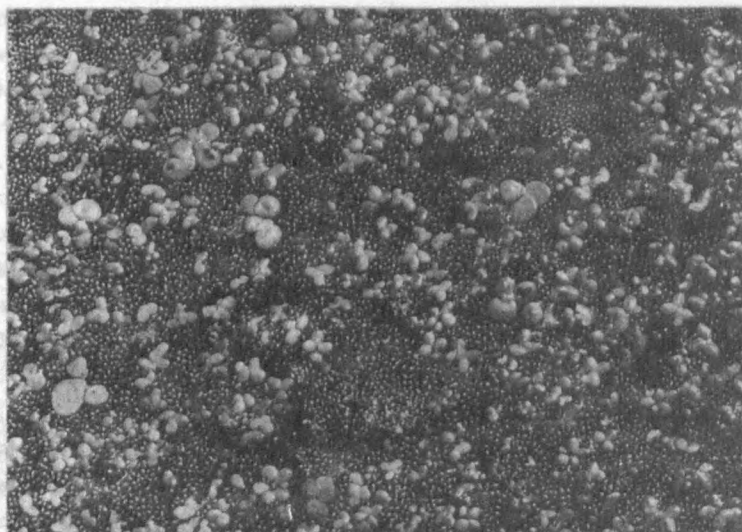
93. Jezioro Drześno, woj. płockie - H. T o m a s z e w i c z (1977). 94. Konotopa, gm. Gostynin, woj. płockie - H. T o m a s z e w i c z (1977). 95. Przybyłów gm. Koło, woj. konińskie - W. Ż u k o w s k i (1963). 96. Łęka, gm. Łęczyca, woj. płockie - R. O l a c z e k (1969). 97. Kwilno, gm. Zgierz, woj. łódzkie - L. S a m o s i e j (npbl.). 98. Brodnia, gm. Pęczew, woj. sieradzkie - D. K r z y w a ń s k i (1969). 99. Młyny Piekarskie, gm. Dobra, woj. konińskie - J. K r z y w a ń s k a (1984). 100. Łęg Skęczniewski, gm. Dobra, woj. konińskie - J. K r z y w a ń s k a (1984). 101. Kączka, gm. Dobra, woj. konińskie - J. K r z y w a ń s k a (1984). 102. Łęg Siedlątkowski, gm. Pęczniew, woj. siera-

- dzkie - J. K r z y w a ń s k a (1984). 103. Ostrów Warecki, gm. Pęczniew, woj. sieradzkie - J. K r z y w a ń s k a (1984). 104. Małków, gm. Warta, woj. sieradzkie - D. K r z y w a ń s k i (1969). 105. Włyń, gm. Warta, woj. sieradzkie - D. K r z y w a ń s k i (1969). 106. Bartochów, gm. Warta, woj. sieradzkie - D. K r z y w a ń s k i (1974). 107. Bogumiłów, gm. Sieradz, woj. sieradzkie - R. O l a c z e k (1969). 108. Grądy, gm. Sieradz, woj. sieradzkie - D. K r z y w a ń s k i (1969). 109. Imielnia, gm. Kluki, woj. piotrkowskie - L. K u c h a r s k i (npbl.). 110. Konopnica, gm. Konopnica, woj. sieradzkie - J. T. Siciński, E. Filipiak (npbl.). 111. Józefina k. Traktu Puszczańskiego. gm. Szczerców, woj. piotrkowskie - J. Hereźniak, J. T. Siciński (npbl.). 112. Kamień, gm. Kleszczów, woj. piotrkowskie - J. T. Siciński (npbl.). 113. Drażdzewo, gm. Krasnosielec, woj. ostrołęckie - Z. P o d b i e l k o w s k i, H. T o m a s z e w i c z (1981). 114. Secymin, gm. Leoncin, woj. st. warszawskie - J. K o r d a k o w (1970). 115. Wilków, gm. Leszno, woj. st. warszawskie - J. K o r d a k o w (1970). 116. Wólka Radzymańska, gm. Nieporęt, woj. st. warszawskie - Z. P o d b i e l k o w s k i (1969). 117. Izabelin, gm. Stare Babice, woj. st. warszawskie - Z. P o d b i e l k o w s k i (1960). 118. Warszawa - Czerniaków - F. C e l i ń s k i (1954). 119. Warszawa - Wilanów - F. C e l i ń s k i (1954). 120. Powsin - Bielawa - Warszawa - Z. P o d b i e l k o w s k i (1967). 121. Nieborów, gm. Nieborów, woj. skierniewickie - R. O l a c z e k (1959). 122. Sokule, gm. Wiskitki, woj. skierniewickie - J. Hereźniak (npbl.). 123. Boguszyce, gm. Rawa Maz., woj. skierniewickie - F. C e l i ń s k i (1954). 124. Kropy, gm. Liw, woj. siedleckie - B. K o r d u s - W a l a n k i e w i c z (1978). 125. Jarńnice, gm. Liw, woj. siedleckie - Z. P o d b i e l k o w s k i (1967, 1968). 126. Karczewiec, gm. Wierzbno, woj. siedleckie - B. K o r d u s - W a l a n k i e w i c z (1978). 127. Grodzisk, gm. Grębków, woj. siedleckie - B. K o r d u s - W a l a n k i e w i c z (1978). 128. Borki, gm. Mrozy, woj. siedleckie - B. K o r d u s - W a l a n k i e w i c z (1978). 129. Kotuń, gm. Kotuń, woj. siedleckie - Z. P o d b i e l k o w s k i (1967). 130. Wólka n. Bugiem, gm. Siemiatycze, woj. białostockie - J. Faliński (npbl.). 131. Suchowola, gm. Wołyń, woj. bielskopodlaskie - D. F i j a ł k o w s k i (1964). 132. Sławatycze, gm. Sławatycze, woj. bielskopodlaskie - D. F i j a ł k o w s k i (1964). 133. Sobibór,

gm. Włodawa, woj. chełmskie - D. F i j a ł k o w s k i, M. P ę k a l a (1972). 134. Terespol, gm. Włodawa, woj. chełmskie - D. F i j a ł k o w s k i (1966). 135. Cyców, gm. Cyców, woj. chełmskie - D. F i j a ł k o w s k i (1964). 136. Stulno, gm. Wola Uhurska, woj. chełmskie - D. F i j a ł k o w s k i, M. P ę k a l a (1972). 137. Dubieńka, gm. Dubieńka, woj. chełmskie - D. F i j a ł k o w s k i (1964). 138. Brzeźnica, gm. Horodło, woj. zamojskie - D. F i j a ł k o w s k i (1966). 139. Gołębie, gm. Dołhobyczów woj. zamojskie - D. F i j a ł k o w s k i (1966). 140. Chwałowice, gm. Sandomierz, woj. tarnobrzskie - K. K a r c z m a r z, J. P i ó r e c k i (1977). 141. Hurkò, gm. Medyka, woj. przemyskie - J. P i ó r e c k i (1975).

### 3.2. Opis stanowisk niepublikowanych

W celu skrócenia opisu przy kolejnych numerach stanowisk podano w nawiasie liczby odpowiadające ich numerom w wykazie sporzą-



Fot. 1. Warstwę nawodną *Wolffietum arrhizae* tworzą najczęściej 3 gatunki pleustonowe: *Wolffia arrhiza*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*

fol. L. Samosiej

Phot. 1. Plant layer on the water surface of *Wolffietum arrhizae* is mostly created by 3 pleuston species: *Wolffia arrhiza*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*

phot. by L. Samosiej

dzonym dla terenu Polski. Zamieszczono tu także znak W, jeżeli występowanie wolffii było skąpe, i WW, jeśli gatunek ten rozwijał się bujnie, tworząc płaty zespołu *Wolffietum arrhizae*. Zrezygnowano też z pełnych danych administracyjnych każdego stanowiska, pozostawiając jedynie dla orientacji nazwę miejscowości.

1. (60). WW - Pasieka - rozległe torfowiska z wieloma dołami potorfowymi, zróżnicowanymi pod względem wielkości i wieku. Masowo w 9 zbiornikach.

2. (61). WW - Skarbanowo - torfowisko niskie z 6 dołami potorfowymi, pokrytymi całkowicie roślinnością pleustonową. Obydwa stanowiska należy zaliczyć do najbogatszych na Kujawach Południowych.

3. (62). WW - Grochowiska i Kolonia Grochowiska - stawy rybne w dolinie Noteci, położone na południe od drogi Izbica Kujawska - Bogusławice oraz w dole potorfowym położonym na północ od drogi.

4. (63). WW - Mchowo - rozległy dół potorfowy w dolinie Noteci z wyraźnie zaznaczonym przepływem.

5. (64). WW - Świętosławice - torfowiska przylegające do północnej części Jeziora Długiego, w trzech dołach potorfowych, a także w stawie leżącym w sąsiedztwie torfowisk, przy drodze Izbica Kujawska - Brdów.

6. (65). WW - Długie - śródpolny zbiornik, całkowicie pokryty koczuchem gatunków pleustonowych z dominacją wolffii.

7. (66). WW - Chociszewo - niewielki dół potorfowy przy cieku wpadającym do Jeziora Chotelskiego.

8. (67). WW - Wólka Komorowska - rozległy dół potorfowy na torfowisku położonym na zachód od Jeziora Długiego (fot. 2).

9. (68). WW - Góry (Długie) - dwa rozległe stawy przyzagrodowe, w pobliżu drogi Długie - Śmielnik.

10. (69). WW - Psary - seria kilkunastu dołów potorfowych, położonych na torfowisku przylegającym do południowo-zachodniej części Jeziora Modzerowskiego. Doły połączone kanałami są całkowicie pokryte wolffią. Większość zbiorników cechuje się niewielkim przepływem.

11. (70). W - Modzerowo - torfowiska na południowy wschód od Jeziora Modzerowskiego. Wolffię bezkorzeniową odnaleziono tu jedynie w korycie Noteci, lecz być może występuje także w którymś z niedostępnych dołów potorfowych.

12. (71). WW - Korzecznik-Podlesie - dwa doły potorfowe, w

bliskim sąsiedztwie zachowań wiejskich. Stanowisko od zachodu osłonięte ścianą lasu.



Fot. 2. W sprzyjających warunkach *Wolffia arrhiza* tworzy gruby, zwarty kożuch (Wólka Komorowska, sierpień 1983 r.)

fot. L. Samosiej

Phot. 2. In favourable conditions, *Wolffia arrhiza* creates a thick, compact coating (Wólka Komorowska, August 1983)

phot. by L. Samosiej

13. (72). WW - Czuple - niewielkie torfowisko niskie, prawie zupełnie zarośnięte przez *Phragmites communis*, gdzie warstwę nawodną tworzy zwarty kożuch *Wolffia arrhiza*.

14. (73). WW - Borzymowice - niewielki staw przyzagrodowy.

15. (74). WW - Jezioro Borzymowskie - wzdłuż południowo-zachodniego brzegu jeziora w strefie szuwaru trzcinowego. Jest to jedyne stanowisko, gdzie wolffię odnaleziono w tak rozległym, naturalnym zbiorniku, co niewątpliwie należy wiązać z silną eutrofizacją jego wód.

16. (75). WW - Wólka Pruszevska - dół potorfowy przy cieku wpadającym do rzeki Chodeczki.

17. (76). WW - Łączewna - w pięciu dołach potorfowych w dolinie dopływu Chodeczki. Wszystkie zbiorniki całkowicie pokryte *Wolffia arrhiza*.

18. (77). WW - Zapust - w dwóch dołach potorfowych położonych w dolinie Chodeczki. Około 500 m na północ od Jeziora Ługowskiego w sąsiedztwie zabudowań osady.

19. (78). WW - Gawin - naturalny zbiornik położony przy drodze polnej Gawin - Kołatki. Wolffię odławia się tu na paszę dla drobiu.

20. (79). WW - Podgórz-Zameczek - niewielki staw przylegający do południowo-wschodniej części jeziora.

21. (80). WW - Błenna - stary dół potorfowy w południowo-zachodniej części Jeziora Karaśnia.

22. (81). W - Błenna-Budy - ciąg niewielkich, silnie wypłyconych zbiorników z niewielkim przepływem wody, przylegający do północno-zachodniej granicy lasów leśnictwa Rogoźno.

23. (82). WW - Rybno - rozległy, silnie wypłycony dół potorfowy, okresowo wysychający na torfowisku w północnej części Jeziora Przedeckiego. Wolffia występuje tu na powierzchni wody, odsłanianych brzegach i dnie zbiornika na silnie uwilgotnionym mule.

24. (83). WW - Kromszewice - śródpolny bezodpływowy zbiornik całkowicie pokryty kożuchem wolffii bezkorzeniowej.

25. (84). WW - Łysa Góra (Psary) - torfowisko przy południowo-wschodnim brzegu Jeziora Kromszewickiego. Dwa doły potorfowe pokryte grubą warstwą wolffii, którą odławia się tu na paszę.

26. (85). WW - Szczecin - rozległe torfowisko na południe od Jeziora Kromszewickiego, w czterech dołach potorfowych, bardzo licznie.

27. (86). WW - Księża Kępka (Grabkowo) - w czterech dołach potorfowych doliny Lubieńki, rozrzuconych na przestrzeni ok. 1 km, bardzo licznie.

28. (87). WW - Kępka Szlachecka - w trzech dołach potorfowych o zróżnicowanej wielkości, w pobliżu zabudowań osady.

29. (88). WW - Szczutkowo - dół potorfowy przy cieku wpadającym do rzeki Lubieńki oraz w niewielkim "oczku" przy zabudowaniach wiejskich.

30. (89). WW - Gięcielewo - w trzech różnej wielkości dołach potorfowych leżących w pobliżu koryta Lubieńki.

31. (90). WW - Sosnowo-Kłóbka - dół potorfowy w dolinie Lubieńki, bardzo licznie.

32. (91). WW - Kłóbka - niewielki dół potorfowy wśród łąk w dolinie Lubieńki.
33. (92). WW - Błaszczkówka (Narty) - torfowiska przylegające do południowych brzegów Jeziora Lubieńskiego, w 4 dołach potorfowych o zróżnicowanym wieku i wielkości. Największy z nich, gdzie jednocześnie wolffia występowała najliczniej odbierał ścieki z gospodarstwa wiejskiego. Wszystkie zbiorniki (przynajmniej okresowo) z przepływem.
34. (97). WW - Kwilno - torfowiska leżące na północny-wschód od wsi, w licznych dołach potorfowych o zróżnicowanej wielkości.
35. (109). W - Imielnia - mały, okresowy zbiornik zastoiskowy na torfowisku w dolinie dopływu rzeki Pilski.
36. (110). W - Konopnica - stawy rybne na lewym brzegu Warty, ok. 500 m na zachód od rzeki.
37. (111). WW - Józefina k. Traktu Puszczańskiego - starorzecze na lewym brzegu rzeki Widawki, bardzo licznie.
38. (112). WW - Kamień - staw śródpolny, od zachodu osłonięty lasem.
39. (122). WW - Sokule - stawy rybne przy drodze Sokule - Wiskitki.

#### 4. WOLFFIA ARRHIZA I WOLFFIETUM ARRHIZAE NA OBSZARZE KUJAW POŁUDNIOWYCH

Porównując badany teren z innymi regionami kraju, gdzie także występuje *Wolffia arrhiza* i tworzony przez nią zespół, zwraca uwagę fakt znacznego zagęszczenia stanowisk tego gatunku na Kujawach. Nasuwa się więc pytanie, jakie przyczyny spowodowały, że na tak niewielkim obszarze zgrupowana jest 1/4 stanowisk znanych w Polsce. Na zjawisko to złożyło się kilka przyczyn.

Kujawy mają zróżnicowaną rzeźbę. Występuje tu wiele drobnych zbiorników zastoiskowych i wytopiskowych, z reguły osłoniętych przez otaczające je wzgórza morenowe. Także rozległe torfowiska niskie, leżące na dnie głębokich rynien polodowcowych, z licznymi dołami potorfowymi, stwarzają potencjalne możliwości osiedlenia się w nich wolffii. Naturalna konfiguracja terenu stwarza korzystne warunki mikroklimatyczne dla rozwoju tego gatunku.

Wskutek długotrwałej gospodarki człowieka, wysoko rozwiniętego rolnictwa i urodzajnych gleb, zarówno torfowiska niskie jak i różnego typu zbiorniki są silnie zeutrofizowane. Przyczynia się to do bujnego rozwoju wolffii bezkorzeniowej wszędzie tam, gdzie tylko zajdzie zdarzenie losowe jakim jest przyniesienie jej przez ptactwo wodne. Korzystne warunki troficzne w dołach potorfowych, stawach, a nawet w niektórych jeziorach są powodem, że prawie wszystkie stanowiska można uznać także za miejsca występowania zespołu *Wolffietum arrhizae*, którego wolffia jest gatunkiem charakterystycznym i dominującym. Jeżeli przyjąć za słuszne twierdzenie Tomaszewicza (1979) i Podbielkowskiego, Tomaszewicza (1979), że bujny rozwój płatów wolffii bezkorzeniowej jest wskaźnikiem eutrofizacji siedliska i synantropizacji roślinności wodnej, to należy wnioskować, iż roślinność wodna obszaru Kujaw Południowych, skupiona w niewielkich zbiornikach naturalnych i sztucznych, na torfowiskach niskich, a także w niektórych jeziorach, podlega procesowi intensywnej synantropizacji.

Fizjonomia zespołu nie odbiega od tego, co wiemy z innych obszarów Polski. W tab. I zamieszczono 17 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w płatach *Wolffietum arrhizae* metodą Braun-Blanqueta (Pawłowski 1977). Większość z nich (nr 1 i 4-17) pochodzi z rejonu Kujaw, dwa (nr 2-3) reprezentują ten zespół na stanowisku nr 97 w miejscowości Kwilno, gm. Zgierz, woj. miejskie Łódzkie.

Jest to bardzo ubogie zbiorowisko pleustonowe o wyraźnej dwuwarstwowej budowie. Warstwę nawodną tworzą głównie 3 gatunki: *Wolffia arrhiza*, *Lemma minor*, *Spirodela polyrrhiza*, osiągające najwyższą klasę stałości. Inne, jak *Lemma gibba* i *Hydrocharis morsus-ranae* występują w tej fitocenozie rzadziej i z mniejszym udziałem ilościowym.

Warstwa nawodna osiąga najczęściej pełne zwarcie, a niekiedy tworzy kożuch roślin o grubości dochodzącej do kilku centymetrów, co powoduje zubożenie warstwy podwodnej, do której docierają niewielkie ilości światła. W tych warunkach dobrze rozwijają się tylko te gatunki podwodne, które są odporne na zacienienie. Należą do nich *Lemma trisulca* i *Ceratophyllum demersum*.

Udział innych roślin w płatach *Wolffietum arrhizae* na badanym terenie jest znikomy i dość przypadkowy.



32. (91). WW - Kłóbka - niewielki dół potorfowy wśród łąk w dolinie Lubieńki.

33. (92). WW - Błaszczkówka (Narty) - torfowiska przylegające do południowych brzegów Jeziora Lubieńskiego, w 4 dołach potorfowych o zróżnicowanym wieku i wielkości. Największy z nich, gdzie jednocześnie wolffia występowała najliczniej odbierał ścieki z gospodarstwa wiejskiego. Wszystkie zbiorniki (przynajmniej okresowo) z przepływem.

34. (97). WW - Kwilno - torfowiska leżące na północny-wschód od wsi, w licznych dołach potorfowych o zróżnicowanej wielkości.

35. (109). W - Imielnia - mały, okresowy zbiornik zastoisowy na torfowisku w dolinie dopływu rzeki Pilski.

36. (110). W - Konopnica - stawy rybne na lewym brzegu Warty, ok. 500 m na zachód od rzeki.

37. (111). WW - Józefina k. Traktu Puszczańskiego - starorzecze na lewym brzegu rzeki Widawki, bardzo licznie.

38. (112). WW - Kamień - staw śródpolny, od zachodu osłonięty lasem.

39. (122). WW - Sokule - stawy rybne przy drodze Sokule - Wiskitki.

#### 4. WOLFFIA ARRHIZA I WOLFFIETUM ARRHIZAE

##### NA OBSZARZE KUJAW POŁUDNIOWYCH

Porównując badany teren z innymi regionami kraju, gdzie także występuje *Wolffia arrhiza* i tworzony przez nią zespół, zwraca uwagę fakt znacznego zagęszczenia stanowisk tego gatunku na Kujawach. Nasuwa się więc pytanie, jakie przyczyny spowodowały, że na tak niewielkim obszarze zgrupowana jest 1/4 stanowisk znanych w Polsce. Na zjawisko to złożyło się kilka przyczyn.

Kujawy mają zróżnicowaną rzeźbę. Występuje tu wiele drobnych zbiorników zastoisowych i wytopiskowych, z reguły osłoniętych przez otaczające je wzgórza morenowe. Także rozległe torfowiska niskie, leżące na dnie głębokich rynien polodowcowych, z licznymi dołami potorfowymi, stwarzają potencjalne możliwości osiedlenia się w nich wolffii. Naturalna konfiguracja terenu stwarza korzystne warunki mikroklimatyczne dla rozwoju tego gatunku.

Wskutek długotrwałej gospodarki człowieka, wysoko rozwiniętego rolnictwa i urodzajnych gleb, zarówno torfowiska niskie jak i różnego typu zbiorniki są silnie zeutrofizowane. Przyczynia się to do bujnego rozwoju wolffii bezkorzeniowej wszędzie tam, gdzie tylko zajdzie zdarzenie losowe jakim jest przyniesienie jej przez ptactwo wodne. Korzystne warunki troficzne w dołach potorfowych, stawach, a nawet w niektórych jeziorach są powodem, że prawie wszystkie stanowiska można uznać także za miejsca występowania zespołu *Wolffietum arrhizae*, którego wolffia jest gatunkiem charakterystycznym i dominującym. Jeżeli przyjąć za słuszne twierdzenie Tomaszewicza (1979) i Podbielkowskiego, Tomaszewicza (1979), że bujny rozwój płatów wolffii bezkorzeniowej jest wskaźnikiem eutrofizacji siedliska i synantropizacji roślinności wodnej, to należy wnioskować, iż roślinność wodna obszaru Kujaw Południowych, skupiona w niewielkich zbiornikach naturalnych i sztucznych, na torfowiskach niskich, a także w niektórych jeziorach, podlega procesowi intensywnej synantropizacji.

Fizjonomia zespołu nie odbiega od tego, co wiemy z innych obszarów Polski. W tab. I zamieszczono 17 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w płatach *Wolffietum arrhizae* metodą Braun-Blanqueta (Pawłowski 1977). Większość z nich (nr 1 i 4-17) pochodzi z rejonu Kujaw, dwa (nr 2-3) reprezentują ten zespół na stanowisku nr 97 w miejscowości Kwilno, gm. Zgierz, woj. miejskie Łódzkie.

Jest to bardzo ubogie zbiorowisko pleustonowe o wyraźnej dwuwarstwowej budowie. Warstwę nawodną tworzą głównie 3 gatunki: *Wolffia arrhiza*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, osiągające najwyższą klasę stałości. Inne, jak *Lemna gibba* i *Hydrocharis morsus-ranae* występują w tej fitocenozie rzadziej i z mniejszym udziałem ilościowym.

Warstwa nawodna osiąga najczęściej pełne zwarcie, a niekiedy tworzy kożuch roślin o grubości dochodzącej do kilku centymetrów, co powoduje zubożenie warstwy podwodnej, do której docierają niewielkie ilości światła. W tych warunkach dobrze rozwijają się tylko te gatunki podwodne, które są odporne na zacienienie. Należą do nich *Lemna trisulea* i *Ceratophyllum demersum*.

Udział innych roślin w płatach *Wolffietum arrhizae* na badanym terenie jest znikomy i dość przypadkowy.

## Wolffietum arrhizae

Nr kolejny zdjęcia Successive number	1	2	3	4	5	6
Nr terenowy zdjęcia Number of record	274	49	50	19	300	299
Data	12	07	07	22	22	22
Date	08	08	08	07	07	07
	82	78	78	78	82	82
Miejscowość Locality	Kr	Kw	Kw	Sz	B	B
Głębokość wody w m Depth of water in m	0,1	0,5	0,4	1,4	0,4	0,3
Pokrycie warstwy nawodnej w % Plant cover on water surface in %	100	100	80	100	100	100
Pokrycie warstwy podwodnej w % Plant cover under water surface in %	80	80	80	10	50	40
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> Area of record in m <sup>2</sup>	1	2	2	2	1	2
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in record	5	7	7	6	7	6

Ch: *Wolffietum arrhizae*

<i>Wolffia arrhiza</i>	5	4	5	4	4	4
------------------------	---	---	---	---	---	---

Ch: *Lemnetea*

<i>Spirodela polyrrhiza</i>	+	+	+	2	2	2
<i>Lemna minor</i>	2	2	1	1	2	2
<i>L. trisulca</i>	4	4	4	2	3	3
<i>L. gibba</i>	.	.	.	.	1	1

Ch: *Potamogetonetea*

<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	1	2
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	2	1	+	+	.

Gatunki sporadyczne (Sporadic species): *Riccia fluitans* 1(2), *Potamogeton* 4(+).

Objaśnienia skrótów nazw miejscowości (Explanation of localities): B - Księża Kępka (Grabkowo); Kr - Kromszewice; Kw - Kwilno, ŁG - Łysa Góra Wólka Komorowska.

Tabela I

Miyawaki et J. Tüxen 1960

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	321	301	354	303	378	369	345	36	413	407	320	
	27	22	14	22	30	22	12	26	13	12	27	
	06	07	07	07	07	07	07	07	08	08	06	
	83	82	83	82	83	83	83	78	83	83	83	
	KK	B	Pa	B	Gr	G	Ps	ŁG	Ś	WK	KK	Constancy
	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,2	0,5	0,6	0,3	0,2	0,1	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Stability
	90	40	10	20	70	80	70	5	25	+	5	
	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	
	6	6	6	5	5	5	5	6	4	4	4	
	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	V
	2	1	1	+	2	2	2	1	2	2	1	V
	1	1	+	2	1	1	1	2	.	1	1	V
	2	2	1	.	2	2	1	1	1	.	1	V
	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	II
	4	3	1	3	3	4	4	1	2	+	.	IV
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

*compressus* 2(2); 3(+), *Hottonia palustris* 2(+); 3(1), *Phragmites communis*

Biaszczykówka (Narty); G - Góry (Długie); Gr - Kolonia Grochowiska, KK - (Psary), Pa - Pasieka; Ps - Psary; Sz - Szczecin; Ś - Świętosławice; WK -

W sprzyjających warunkach siedliskowych zespół wolffii bezkorzeniowej produkuje znaczne ilości biomasy, która jednak dzięki małej zawartości masy włóknistej ulega szybkiej mineralizacji. Tak więc rola omawianego zespołu w przyspieszeniu procesu ładowania zbiorników jest znikoma. Co więcej, dzięki pokrywaniu przez jego płyty powierzchni wody stwarzane są niekorzystne warunki dla rozwoju elodeidów, czego efektem jest zmniejszenie ilości odkładanej materii organicznej.

## 5. Dyskusja

Zestawienie obecnej mapy stanowisk wolffii bezkorzeniowej (rys. 1) z mapą Olacza i Krzywańskiego (1970) nasuwa spostrzeżenie, że obszar występowania tego gatunku w Polsce w ogólnym zarysie wyznaczyły już badania przeprowadzone do roku 1970. Natomiast nowsze stanowiska uściśliły jego granice przez znaczne zagęszczenie sieci punktów. Dwukrotny wzrost liczby stanowisk *Wolffia arrhiza* w stosunku do roku 1970 w zasadzie nie spowodował przyrostu jej areału. W nielicznych tylko regionach Polski roślina ta odnajdywana była po raz pierwszy np. na Pojezierzu Kujawskim. Liczne miejsca jej występowania w tym mezo-regionie połączyły stanowiska położone na Pojezierzu Poznańskim i Równinie Wrzesińskiej z Pojezierzem Chełmińsko-Dobrzyńskim, tworząc jeden wyraźnie zarysowany ciąg. Poza jego granicami *Wolffia arrhiza* występuje mniej licznie, a stanowiska jej są bardziej rozproszone.

Z nierównomiernego rozmieszczenia tego gatunku na terenie kraju wywodzą się zbyt uogólnione, a przez to nieprecyzyjne oceny stopnia zagrożenia wolffii. Postulat Fijałkowskiego (1982), dotyczący częściowej ochrony *Wolffietum arrhizae*, jest uzasadniony i godny poparcia, lecz tylko dla tych rejonów Polski, gdzie wolffia występuje na nielicznych stanowiskach. Trudno natomiast uznać go za słuszny w odniesieniu do środkowej części kraju, gdzie *Wolffia arrhiza* i *Wolffietum arrhizae* występują licznie lub są wręcz pospolite (np. Pojezierze Kujawskie).

Związek *Wolffietum arrhizae* z siedliskami zmienionymi przez gospodarke człowieka zaobserwował S. Heyný (za Tomaszewiczem 1977). Na fakt ten zwrócono uwagę na obszarze Kujaw

Południowych, gdzie wolffię i jej zespół najczęściej spotykano w zbiornikach pochodzenia antropogenicznego (doły potorfowe, stawy, rowy), a także w niewielkich naturalnych "oczkach", które znajdowały się pod wyraźnym wpływem oddziaływań człowieka (spływy zanieczyszczeń z gospodarstw wiejskich, pól, wodopoje zwierząt, hodowla drobiu itp.). Zachwiana równowaga biologiczna tych zbiorników i silna ich eutrofizacja wpływa na bujny rozwój wolffii, która po pewnym czasie opanowuje całą powierzchnię wody. Ograniczenie dopływu światła do warstwy podwodnej powoduje częściową lub całkowitą eliminację innych gatunków roślin wodnych, co w efekcie prowadzi do zubożenia flory tych zbiorników. W świetle powyższych faktów należy więc pozytywnie ustosunkować się do twierdzenia P o d b i e l k o w s k i e g o, T o m a s z e w i c z a (1979) oraz T o m a s z e w i c z a (1979) uznając, że bujny rozwój płatów wolffii bezkorzeniowej należy traktować jako wyraz eutrofizacji siedliska i synantropizacji roślinności wodnej.

## 6. PIŚMIENNICTWO

- B a c i e c z k o W. 1984. *W obronie stawów wiejskich Pomorza Szczecińskiego*. Chrońmy Przyr. ojcz., 40, 5-6: 14-21.
- C e l i Ń s k i F. 1954. *Najmniejsza roślina kwiatowa (Wolffia arrhiza Wimm.)*. "Wszechświat", 3-4: 75-79.
- D a u b s E. H. 1965. *A monograph of Lemnaceae*. Urbana, Univ. of Illinois Press.
- D ą m b s k a I. 1964. *Rzadsze rośliny wodne w Polsce północnej*. Bad. fizjogr. Pol. zach., 19: 191-193.
- F i j a ł k o w s k i D. 1964. *Wykaz rzadszych roślin Lubelszczyzny*. Cz. VII. *Fragm. flor. geobot.*, 10, 4: 453-471.
- F i j a ł k o w s k i D. 1966. *Zbiorowiska roślinne lewobrzeżnej doliny Bugu w granicach woj. lubelskiego*. *Ann. UMCS, sec. C*, 21, 17: 247-312.
- F i j a ł k o w s k i D., P ę k a l a M. 1972. *Osobliwości flory naczyniowej okolic Sobiboru koło Włodawy*. *Ann. UMCS, sec. C*, 27: 199-206.
- F i j a ł k o w s k i D. 1982. *O konieczności wprowadzenia ochrony rzadkich zespołów roślinnych*. *Chrońmy Przyr. ojcz.*, 38, 1/2: 13-17.
- G o ł d y n R. 1975. *Zbiorowiska roślinne jeziora Raczyńskiego pod Zaniemysłem*. *Bad. fizjogr. Pol. zach., ser. B*, 28: 49-86.

- Gołowiń S. 1964. *Glony torfowiska Chlebowo (pow. Oborniki, woj. poznańskie)*. *Fragm. flor. geobot.*, 10, 1: 121-170.
- Jasnowski M. 1972. *Rośliny naczyniowe torfowisk Pomorza Szczecińskiego. Uzupełnienie II*. *Fragm. flor. geobot.*, 18, 3-4: 239-254.
- Karczmarsz K., Piórecki J. 1977. *Materiały do flory roślin naczyniowych Kotliny Sandomierskiej i Pogórza Przemyskiego*. *Rocz. przemyski*, 17/18: 341-360.
- Kępczyński K. 1960. *Nowe stanowiska Wolffii bezkorzeniowej (Wolffia arrhiza (L.) Wimm.) w powiecie lipnowskim*. *Zesz. nauk. UMK, Biologia*, 5: 115-124.
- Kępczyński K. 1961. *Rośliny rzadziej spotykane na Wysoczyźnie Dobrzyńskiej*. *Fragm. flor. geobot.*, 7, 2: 309-316.
- Kępczyński K. 1965. *Szata roślinna Wysoczyzny Dobrzyńskiej*. *Wyd. UMK, Toruń*: 3-321.
- Kępczyński K. 1967. *Rzadsze rośliny na Wysoczyźnie Dobrzyńskiej*. *Cz. IV. Zesz. nauk. UMK, Biologia*, 10: 136-175.
- Kępczyński K. 1969. *Nowe stanowisko Wolffii bezkorzeniowej (Wolffia arrhiza (L.) Wimm.) w powiecie wąbrzeskim*. *Zesz. nauk. UMK, Biologia*, 11.
- Kępczyński K., Fabiszak S. 1974. *Nowe stanowisko Wolffii bezkorzeniowej Wolffia arrhiza (L.) Wimm. w powiecie chełmińskim*. *Acta Univ. Nicol. Copernici, Biologia*, 16: 95-98.
- Kępczyński K., Zielski A. 1974. *Materiały do flory Pojezierza Brodnickiego*. *Acta Univ. Nicol. Copernici, Biologia*, 16: 27-40.
- Kępczyński K., Załuski T. 1982. *Rośliny rzadziej spotykane w okolicach Włocławka*. *Cz. II. Acta Univ. Nicol. Copernici, Biologia*, 24: 39-53.
- Kluszczyńska K., Szmeja J. 1979. *Współczesny etap w przemianach roślinności jeziora Drużno*. *Zesz. nauk. Wydz. BNZ UG, Biologia*, 1: 35-49.
- Kobendza R. 1934. *Rzadkie gatunki roślin pod Warszawą*. *Acta Soc. Bot. Polon.*, 11, suppl.: 435-444.
- Kordakow J. 1970. *Nowe stanowiska Lemnathemum nymphoides (L.) Link., Salvinia natans (L.) All., Lemna gibba L. i Wolffia arrhiza (L.) Wimm. nad dolną Wisłą*. *Bad. fizjogr. Pol. zach., ser. B*, 23: 243-250.
- Kordus-Walankiewicz B. 1978. *Nowe stanowiska Wolffia arrhiza (L.) Wimm. na terenie Wysoczyzny Siedleckiej*. *Fragm. flor. geobot.*, 24, 2: 273-275.
- Kraska M. 1977. *Występowanie Wolffia arrhiza (L.) Wimm. w okolicy Pyzdr w Wielkopolsce*. *Bad. fizjogr. Pol. zach., ser. B*, 30: 176-185.

- K r z y w a ń s k a J. 1984. Ocena środowiska przyrodniczego doliny rzeki Warty pod Jeziorskiem przy pomocy metod geobotanicznych. Cz. I. Flora. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 3: 127-150.
- K r z y w a ń s k a J., K r z y w a ń s k i D. 1972. Zarastanie dołów potorfowych i rowów melioracyjnych w dolinie Warty pod Małkowem i Bartochowem. Cz. I. Zbiorowiska roślin wodnych pleustonowych i zakorzenionych oraz zbiorowiska oczeretów. Zesz. nauk. Uniw. łódz., ser. II, 51: 127-144.
- K r z y w a ń s k i D. 1974. Zbiorowiska roślinne starorzeczy środkowej Warty. Monogr. bot., 43: 3-80.
- K u c z y ń s k a I. 1974. Stosunki geobotaniczne Opolszczyzny. Cz. II. Analiza geograficzna flory. Podział geobotaniczny. Acta Univ. Wratislaviensis, Pr. bot., 18: 3-114.
- O l a c z e k R. 1959. Nowe stanowiska *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. na Mazowszu. Zesz. nauk. Uniw. łódz., ser. II, 5: 89-90.
- O l a c z e k R., K r z y w a ń s k i D. 1970. *Wolffia arrhiza* i *Wolffietum arrhizae* w Polsce, Zesz. nauk. Uniw. łódz., ser. II, 36: 39-51.
- P a w ł o w s k i B. 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody badania. [W:] S z a f e r W., Z a r z y c k i K. (red.). Szata roślinna Polski. T. I. PWN, Warszawa, s. 237-268.
- P i ó r e c k i J. 1975. *Trapa natans* L. w Kotlinie Sandomierskiej (ekologia, rozmieszczenie i ochrona). Roczn. przemyski, 15/16: 347-400.
- P o d b i e l k o w s k i Z. 1959. Notatki florystyczne z okolic Warszawy. Fragm. flor. geobot., 5, 2: 191-198.
- P o d b i e l k o w s k i Z. 1960. Zarastanie dołów potorfowych. Monogr. bot., 10, 1: 1-144.
- P o d b i e l k o w s k i Z. 1967. Rzadsze rośliny naczyniowe województwa warszawskiego. Fragm. flor. geobot., 13, 3: 323-325.
- P o d b i e l k o w s k i Z. 1968. Roślinność stawów rybnych woj. warszawskiego. Monogr. bot., 27: 3-123.
- P o d b i e l k o w s k i Z., T o m a s z e w i c z H. 1979. Zarys hydrobotaniki. PWN, Warszawa.
- P o d b i e l k o w s k i Z., T o m a s z e w i c z H. 1981. Nowe stanowisko *Wolffietum arrhizae* Migaw. et J. Tx. na 1960 na Nizinie Mazowieckiej. Fragm. flor. geobot., 27, 4: 619-620.
- P r ę d o t a B. 1983. Borszyn enklawą *Salwinii* pływającej *Salvinia natans*. Chrońmy Przyr. ojcz., 29, 4: 15-19.
- S t a n i e w s k a - Z ą t e k W. 1964. Nowe stanowiska wolffii bezkorzeniowej *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. w dolinie Samy koło Poznania. Przyr. Polski zach., 8, 1/4: 86-89.

- S t a n i e w s k a - Z ą t e k W. 1972. Zbiorowiska roślinności wodnej w dolinie Samy i Samicy w Wielkopolsce. Bad. fizjogr. Pol. zach., ser. B, 25: 114-134.
- S t a n i e w s k a - Z ą t e k W. 1974. Nowe stanowiska rzadszych roślin w okolicy Poznania. Bad. fizjogr. Pol. zach., ser. B, 26: 257-258.
- S z a f e r W., K u l c z y ń s k i S., P a w ł o w s k i B. 1967, Rośliny polskie. PWN, Warszawa.
- T o m a s z e w i c z H. 1977. Roślinność wodno-bagienna w akwenach zlewni Skrzy i Ciechomickiej na Pojezierzu Gostynińskim. Monogr. bot., 52: 3-144.
- T o m a s z e w i c z H. 1979. Roślinność wodna i szuwarowa Polski. Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.
- W o ł e k J. 1982. Assessment of the possibility of exoornithochory of clackweeds (Lemnaeaceae) in the light of reasearches in to the resistance of these plants to desiccation. Ekol. pol., 29, 3: 405-419.
- Z i e l s k i A. 1978. Zespoły roślinne jeziora Niskie Brodno na Pojezierzu Brodnickim. Acta Univ. Nicol. Copernici, Biologia, 22: 137-151.
- Ż u k o w s k i W. 1960. Roślinność naczyniowa okolic Szczecinka. Pr. Kom. mat.-przyr. Pozn. TPN, 22, 1: 1-72.
- Ż u k o w s k i W. 1963. Notatki florystyczne z Wielkopolski. Fragm. flor. geobot., 9, 4: 463-467.
- Ż u k o w s k i W., L a t o w s k i K. 1979. Materiały do flory późno-cz. I. Bad. fizjogr. Pol. zach., ser. B, 31: 163-174.

## 7. SUMMARY

The article presents the present state of studies on *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. and *Wolffietum arrhizae* Miyaw. et J. Tx, 1960 in Poland. The spatial distribution of this species in Poland can be seen in Fig. 1. Due to a considerable density of new localities in the region of Southern Kujawy, a separate map in a bigger scale has been drawn for this area. The area of studies presented on this map has been marked on the control map of Poland by means of a rectangle with a slanting hachure (Fig. 1). In order to depict the dynamics of studies and determine approximate time when localities of wolffia were discovered, they have been divided into three groups marked with different signs on the map. The first group includes the oldest localities with



information about them published till 1970, the second group - the localities published in the period 1970-1984, and the third - the unpublished localities considered to be the newest.

The studies conducted by the authors were carried out between 1978 and 1984 in Southern Kujawy, and they produced information about 35 new localities of wolffia, which constitutes one fourth of all known localities where it exists in Poland. Almost all of them are also localities where the group *Wolffietum arrhizae* grows, and its physiognomy is presented in Tab. 1.

The areas with the biggest number and density of *Wolffia arrhiza* have been found to be at present: Poznań Lake District, Września Plain, Kujawy Lake District and Chełmińsko-Dobrzyński Lake District.

The observations of the authors stress also the relationship between *Wolffia arrhiza* and *Wolffietum arrhizae* and habitats changed by man, which was also pointed out by Podbielkowski, Tomaszewicz (1979), and Tomaszewicz (1979). In the light of the collected data, it should be recognized that also in Southern Kujawy the thriving of the group *Wolffietum arrhizae* and its characteristic species are a symptom of eutrophication of the habitat and synanthropization of aquatic vegetation.

Mgr Ludwik Samosiej  
mgr Leszek Kucharski  
Zakład Botaniki  
Instytutu Biologii Środowiskowej  
Uniwersytetu Łódzkiego  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji  
Folia botanica  
31.05.1985