

HELENA WOJCIECHOWSKA

ZAGADNIENIE MIKORYZ HALOFITÓW W LITERATURZE NAUKOWEJ

WSTĘP

Solniska są specyficznym środowiskiem pod względem ekologicznym i fitosocjologicznym, dlatego też sprawa mikotrofizmu halofitów stała się przedmiotem zainteresowania kilku autorów.

Badania Masona (1928) (Anglia), Friesa (1944) (Szwecja) a także Asaia (1934) (Japonia) przeprowadzone zostały na halofitach nadmorskich. Klečka i Vukolov (1937) (Czechosłowacja) zajmowali się śródlądową roślinnością solniskową. Boullard (1958) (Francja) opracował halofity z terenów nadmorskich, uwzględniając również solniska śródlądowe i obszary o charakterze przejściowym. Guttenberg (1963) (NRD) przedstawił wyniki badań nad izolacją endofita *Glaux maritima*. Wojciechowska (1964) przeprowadziła badania nad mikoryzami halofitów śródlądowych na wybranych solniskach Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej.

Autorzy: Mason (1928), Klečka i Vukolov (1937) oraz Fries (1944) zajmowali się głównie ustaleniem gatunków mikotroficznych wśród halofitów z uwzględnieniem opisów znalezionych mikoryz. Prace Asaia (1934) i Boullarda (1958) reprezentują ekologiczny kierunek badań w zagadnieniu mikoryz halofitów. Autorzy ci rozpatrywali liczne czynniki ekologiczne, a przede wszystkim te, które są związane ze specyficznym środowiskiem bytowania halofitów. Wojciechowska (1964) uwzględniła oprócz halofitów mikotrofizm całych zespołów solniskowych na tle warunków środowiska, w myśl zasad zmodyfikowanej według Dominika ekologicznej szkoły badania mikoryzy.

WYNIKI BADAŃ NAD MIKOTROFIZMEM HALOFITÓW

W publikacjach wymienionych we wstępie autorów podane są spisy gatunków roślin solniskowych objętych badaniami nad mikoryzą. Łączny zestaw tych gatunków prócz spisu z pracy Asaia (1934) przedstawia tabela 1.

Asai (1934) zbadał ogólnie 27 halofitów, stwierdził, że są mikotroficzne z wyjątkiem przedstawicieli rodzin: *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae* i *Aizoaceae*. Zamieszczanie spisu w porównawczym zestawie w tab. 1 miało się z celem, gdyż Asai (1934) badał inne gatunki roślin.

Tabela 1

Mikotrofizm roślin solniskowych według badań poszczególnych autorów

L.p.	Gatunek rośliny	Mason	Fries	Klečka i Vu- kolov	Boullard	Wojcie- chowska
		M i k o r y z a				
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Agrostis alba</i> L. var. <i>maritima</i> Link.	+			—	
2.	<i>Armeria maritima</i> Willd.	+	+		—	
3.	<i>Artemisia maritima</i> L.				+	
4.	<i>Aster tripolium</i> L.	+	+	+	+	+
5.	<i>Atriplex hastata</i> L. var. <i>salina</i> Wallr.				—	—
6.	<i>Atriplex Tornabeni</i> Tin.				—	
7.	<i>Blysmus rufus</i> (Huds.) Link.					—
8.	<i>Bulboschoenus maritimus</i> (L.) Pall.					—
9.	<i>Carex arenalia</i> L.		—			
10.	<i>Carex distans</i> L.				—	—
11.	<i>Carex dioica</i> L.				—	
12.	<i>Carex secalina</i> Wahl.			+		
13.	<i>Centaurium pulchellum</i> (sw.) Druce.					+
14.	<i>Cochlearia anglica</i> L.				+	
15.	<i>Cochlearia officinalis</i> L.	+	—			
16.	<i>Crassula aquatica</i>		—			
17.	<i>Festuca ovina</i> L. var. <i>Vallesiaca</i> (Schl.) Hack.				+	
18.	<i>Glaux maritima</i> L.	+	+		+	+
19.	<i>Glyceria maritima</i> (Huds.) Wahlg.	+			+	
20.	<i>Glyceria distans</i> (L.) Wahlg. (<i>Puccinellia distans</i>) Jacq. Parl.				+	—
21.	<i>Juncus Gerardi</i> Lois.	—		+	—	—
22.	<i>Juncus maritimus</i> Lmk.	—			—	
23.	<i>Lepturus incurvatus</i> (L.) Trin var. <i>fili- formis</i> Trin.				+	
24.	<i>Limonium vulgare</i> Miller				—	
25.	<i>Lotus tenuifolius</i> (L.) Rchb.					+
26.	<i>Matricaria maritima</i>		+			
27.	<i>Melilotus dentatus</i> (W.K.) Pers.					+
28.	<i>Minuartia peploides</i>		—			
29.	<i>Obione portulacoides</i> (L.) Moq.				+	
30.	<i>Plantago coronopus</i> L.	+				
31.	<i>Plantago maritima</i> L.	+	+		+	
32.	<i>Ranunculus cymbalaria</i>		+			
33.	<i>Sagina subulata</i>		—			
34.	<i>Salicornia herbacea</i> L.	—	—	+	—	—
35.	<i>Salsola kali</i> L.		—			
36.	<i>Samolus valerandi</i> L.			+		+
37.	<i>Scirpus maritimus</i> L. f. <i>compactus</i> Krock.				—	

1	2	3	4	5	6	7
38. <i>Schoenoplectus Tabernaemontani</i> (Gmel.) Palla						—
39. <i>Silene maritima</i>			—			
40. <i>Spartina Townsendi</i> H. et Groves					—	
41. <i>Spergularia marginata</i> Kittel		—			—	
42. <i>Spergularia salina</i> Presl.						—
43. <i>Suaeda maritima</i> (L.) Dum.			—	+	+	
44. <i>Taraxacum leptocepalum</i> Reichb.				+		
45. <i>Trifolium fragiferum</i> L.						+
46. <i>Triglochin maritimum</i> L.		—	—	+	—	—
47. <i>Triglochin palustre</i> L.					—	

Objaśnienie: gatunki cytowane są tak, jak podawali poszczególni autorzy

Z tabeli 1 wynika, że najbardziej rozpowszechnionymi halofitami w Europie są gatunki: *Aster tripolium*, *Armeria maritima*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, *Juncus maritimus*, *Juncus Gerardi*, *Samolus valerandi*, *Salicornia herbacea*, *Spergularia marginata*, *Suaeda maritima*, *Triglochin maritimum*.

Z wyjątkiem Klečki i Vukołova (1937) wszyscy autorzy: Mason (1928), Fries (1944), Boullard (1958) i Wojciechowska (1964) zajmują zgodne stanowisko co do mikotroficzności najbardziej rozpowszechnionych halofitów. Gatunki wchodzące w stosunki symbiotyczne z grzybem mikoryzowym to: *Aster tripolium*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, *Armeria maritima*; gatunki wolne od endofita: *Juncus Gerardi*, *Salicornia herbacea*, *Triglochin maritimum* i *Suaeda maritima*.

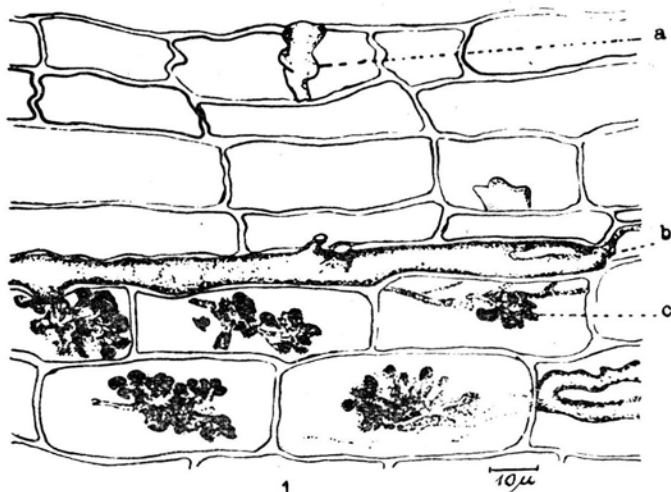
Do gatunków fakultatywnie mikotroficznych, jak wynika z badań Masona (1928) i Friesa (1944) należy: *Cochlearia officinalis* według Boullarda (1958), fakultatywnie mikotroficzne są: *Artemisia maritima*, *Cochlearia anglica*, *Glyceria maritima*, *Glyceria distans*, *Obione portulacoides*, *Suaeda maritima*.

Zgodnie z wynikami badań wszystkich autorów halofity charakteryzowały się mikoryzą endotroficzną typu tamniskofagicznego z obficie wytworzonymi wżeczkami Burgeff (1943).

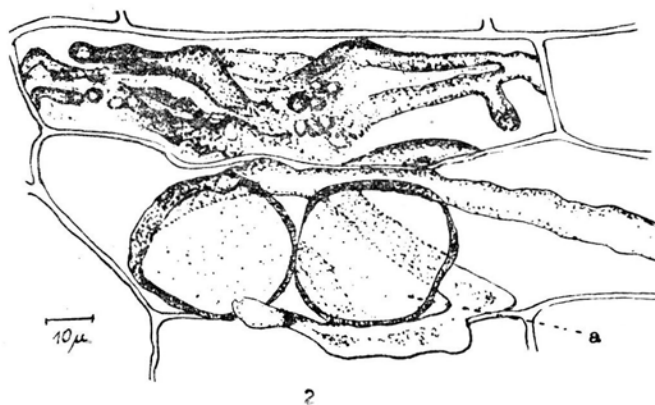
Mikoryzy roślin solniskowych wykazywały dużą częstotliwość występowania i silny stopień przegrzybienia poszczególnych korzonków.

Główne cechy obrazu anatomicznego mikoryz według doniesień cytowanych autorów przedstawiają się następująco:

Strzępki grzyba, wielojądrowe, pozbawione przegród poprzecznych rozprzestrzeniały się intra lub intercelularnie w komórkach kory pierwotnej, nie wnikając ani do endodermy ani do walca osiowego korzonka. W zewnętrznych warstwach kory pierwotnej endofit tworzył skręty lub sploty, w głębszych powstawały arbuskule ulegające szybko fagocytozie. Najczęściej w środkowych warstwach kory pierwotnej korzenia tworzyły się liczne wżeczki ułożone przeważnie intercelularnie (*Aster*, *Plantago*) lub intracelularnie (*Glaux*). Wżeczki powstawały głównie na końcach strzępek ale również obserwowano powstawanie interkalarne. Kształt wżeczki



Rys. 1. *Trifolium fragiferum* L. Przekrój podłużny mikoryzy tamniskofagicznej: a — przenikanie strzępki przez epiblemę, b — strzępka międzykon őrkowa, c — silnie rozczłonowane arbuskule (Wojciechowska, 1964)



Rys. 2. *Glaux maritima* L. Przekrój podłużny mikoryzy tamniskofagicznej z pęcherzykami: a — wazikule wewnątrzkomórkowe (Wojciechowska 1964)

okrągły lub owalny, w dużym stopniu zależny od wolnych przestworów międzykomórkowych. Nasilenie występowania wazikul w korzonkach halofitów było bardzo duże. Autorzy Fries (1944), Boullard (1958) i Wojciechowska (1964) obserwowali zniekształcone i porozrywane komórki miękkiszowe korzeni wskutek nadmiernego rozwoju wazikul. Grubość strzępek zawierała się w granicach 4—10 mikronów, a wymiary wazikul przeciętnie w granicach 35—60×40—80 mikronów.

Sprawa grzybów powodujących mikoryzy tamniskofagiczne z pęcherzykami roślin solniskowych nie jest definitywnie rozwiązana.

Fries (1944) i Boullard (1958) wyrażali przypuszczenia, że jest to specjalny gatunek grzyba przystosowany do słonego podłoża. Guttenberg (1963) przeprowadzając próby wyizolowania endofita z *Glaux maritima* doszedł do wniosku, że grzyb należy do rodzaju *Pythium*. Wojciechowska (1964) na podstawie badań anatomicznych uznała, że grzyb mikoryzowy halofitów należy do rodzaju *Rhizoglyphus* Dangeard (1900).

Boullard (1958) a następnie Wojciechowska (1964) stwierdzili, że zmiany w zasoleniu gleby nie oddziaływały ani na częstotliwość występowania ani na kształtowanie się typu mikoryz. Badania Boullarda (1958) wykazały, że mikoryzy nie mają dodatniego wpływu na rozwój halofitów. Tenże autor podaje, że powstawanie mikoryz jest ściśle związane z naturalnym podłożem halofitów. Doświadczenia Boullarda wykazały ponadto korzystny wpływ światła na rozwój mikoryzy u *Aster tripolium*. W pracy Asaia (1934) zwrócona jest uwaga na hamujący wpływ wody na powstawanie mikoryz.

Wojciechowska (1964), badając rośliny towarzyszące halofitom na solniskach, podaje, że charakteryzują się one również obecnością mikoryzy tamniskofagicznej z pęcherzykami. Mikotrofizm zespołów roślin solniskowych co do charakteru i stopnia rozwoju zbliża się do takich zbiorowisk otwartych jak roślinność z hałd górniczych na Śląsku (Pachlewski 1956, 1958) i roślinność kserotermiczna z województwa olsztyńskiego (Wojciechowska 1962), a częściowo roślinność ze skał wapiennych w Pieninach (Dominik 1961b).

I Katedra Ochrony Roślin
Wyższej Szkoły Rolniczej
w Olsztynie

LITERATURA

- Asai T., 1934: Über das Vorkommen und die Bedeutung der Wurzelpilze in den Landpflanzen. Jap. Journ. of Bot., 7, 107—150.
- Boullard B., 1958: Les Mycorhizes des espèces de contact marin et de contact salin. Revue de mycologie, T. XXIII, Fasc., 282—314.
- Burgeff H., 1943: Problematik der Mycorrhiza. Naturwiss. Jg. 31, 558—567.
- Dominik T., 1961a: Studium o mikoryzie. Folia Forestalia Polonica, seria A, zeszyt 5, 3—160.
- Dominik T., 1961b: Badanie mikotrofizmu zespołów roślinnych w Parku Narodowym w Pieninach i na Skalce nad Łysą Polaną w Tatrach ze szczególnym uwzględnieniem mikotrofizmu sosny reliktowej. Prace IBL, Nr 207—210, 31—58.
- Fries N., 1944: Beobachtungen über die thamniscophage Mycorrhiza einiger Halophyten. Bot. Not. 2, 255—264.
- Guttenberg H., 1963: Die Mykorrhiza von *Glaux maritima*. Mykorrhiza-symposium, Weimar 1960 Jena Veb. Fischer Verlag.

- Klečka A., Vukolov V., 1937: Srovnávací studie o mykorrhize lučních halofytu. Sborn. Českosl. Akad. Zeméd. 2, 190—195.
- Mason S., 1928: Note on the presence of mycorrhiza in roots of saltmarsh plants, *The New Phytol*, 27, 193—195.
- Pachlewski R., 1956: Badania mikotrofizmu naturalnych zespołów roślinnych na hałdach żużlowo-lupkowych w Wałbrzychu. *Rocz. Nauk Leśn.* t. XIV, 267—292.
- Pachlewski R., 1958: Badania mikotrofizmu naturalnych zespołów roślinnych na hałdach górniczych w Knurowie i Gliwicach na Górnym Śląsku. *Prace IBL*, Nr 177—182, 173—209.
- Wojciechowska H., 1962: Mikotrofizm roślinności kserotermicznej rezerwatu «Kulka» w woj. olsztyńskim. *Zesz. Nauk. WSR w Olsztynie* t. 14, Nr 236, 331—344.
- Wojciechowska H., 1964: Mikotrofizm roślinności solniskowej Ciechocinka i okolic Łęczycy. *Zesz. Nauk. WSR w Olsztynie* t. 18, Nr 364 85—104.