

ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA SOZOLOGICA (Acta Univ. Lodz., Folia sozol.)	3	123—129	1986
---	---	---------	------

Jadwiga WILKON-MICHALSKA

TENDENCJE ROZWOJOWE I OCHRONA HALOFITÓW W POLSCE

THE DEVELOPMENT TENDENCIES OF HALOPHYTES
AND THEIR PROTECTION IN POLAND

ABSTRACT: The authoress discusses the distribution of halophytes over the Earth, as well as their development, utilisation and protection. In Poland there are 3 reserves preserving the halophilous flora, but the results of protection are not yet sufficient (summary see page 129).

Treść

1. Uwagi ogólne o florze halofilnej
2. Wzrost zainteresowania roślinami halofilnymi
3. Ochrona halofitów w Polsce
4. Piśmiennictwo
5. Summary

1. UWAGI OGÓLNE O FLORZE HALOFILNEJ

Ochrona halofitów w naszym kraju bazowała dotychczas głównie na motywach naukowo-dydaktycznych, mając na celu zachowanie stosunkowo rzadkiej i reliktywnej grupy roślin oraz zabezpieczenie ich siedlisk przed osuszaniem, nadmiernym wypasem, wydeptywaniem bądź zaoraniem. Praktyka wykazała, że w kilku ścisłych lub częściowych rezerwach przyrody utworzonych w latach pięćdziesiątych roślinność słonolubna rozwija się gorzej po zaprzestaniu użytkowania niż przed utworzeniem rezerwatu. Nasuwa się zatem podstawowe pytanie: czy należy zachować dotychczasowe i tworzyć nowe rezerwy halofitów, a jeżeli tak, to jakie wysunąć postulaty skuteczniejszej ich ochrony?

Zanim odpowiem na to pytanie, postaram się naświetlić na szerszej niż nasz kraj płaszczyźnie aktualne tendencje rozwojowe halofitów i wzmagające się zainteresowanie naukowców i praktyków tą grupą roślin w związku z możliwościami ich użytkowania.

Halofity nie wykazują przywiązania do określonej strefy klimatycznej; występują zwykle śródstrefowo (intraazonalnie) wewnątrz kontynentów lub wzdłuż wybrzeży mórz, oceanów i estuariów większych rzek. Halofity kontynentalne zasiedlają głównie słone pustynie lub półpustynie oraz słone stepy i pastwiska w klimacie aridowym i semiaridowym, który wywołuje wstępujący prąd roztworów glebowych i nagromadzenie się rozpuszczalnych w wodzie chlorków, węglanów i siarczanów sodu i potasu na powierzchni gleby, lub w płytkich podpowierzchniowych jej warstwach. W odróżnieniu od tej grupy formuje się przybrzeżna, hygrofilna roślinność słonolubna w klimacie humidowym, tworząca dwie podstawowe formacje roślinne: namorzynów, czyli mangrowych — drzewiastych zarośli na bagnistych przybrzeżach oceanów w strefie tropikalnej i subtropikalnej oraz zielnej roślinności słonych mad nadmorskich (zwanymi marszami), panujących na płaskich wybrzeżach strefy umiarkowanej, borealnej i arktycznej. W zależności od położenia geograficznego pod wpływem kontynentalnej bądź nadmorskiej grupy halofitów kształtuje się roślinność słonolubna również wokół artezyjskich słonych źródeł, towarzyszących zwykle pokładom soli i ropy naftowej, oraz na wtórnie zasolonych siedliskach powstających dzięki działalności człowieka. Waisel (1972) podaje, że na powierzchni kontynentów gromadzi się przeciętnie w ciągu roku 15,5 kg/ha chlorków, w tym wskutek działalności człowieka 2,3 kg, tj. blisko 15%. Działalność ta wzmacnia się i na całym świecie obserwuje się zjawisko postępującej salinizacji siedlisk oraz stopniowe powiększanie się areałów halofitów, zwłaszcza fakultatywnych (u których jon sodu w siedlisku może być zastąpiony jonem potasu). Pomimo tego, że nie brak słonych siedlisk i 4/5 powierzchni ziemi pokrywaia roztwory soli ok. 0,5 m/NaCl, flora halofitów lądowych i morskich jest bardzo uboga. Zaledwie kilkadziesiąt gatunków, należących głównie do kilkunastu rodzin, toleruje stężenie wyższe niż 0,5‰, które niektórzy ekologowie, jak Chapman (1960, 1977), przyjmują jako graniczne dla odróżnienia halofitów od alkofitów.

Przeważająca liczba gatunków słonolubnych skupia się w rodzinach *Potamogetonaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Chenopodiaceae*, *Zygophyllaceae*, *Rhizophoraceae*, *Plumbaginaceae* i *Verbenaceae* (Chapman 1960, 1977). Zaznacza się słabe zróżnicowanie podgatunków i odmian. Pod względem geograficznym wiele gatunków, zwłaszcza nadmorskich, należy do elementu kosmopolitycznego. Wśród halofitów stosunkowo rzad-

ko pojawiają się endemity i neoendemity, które wskazywałyby na lokalną specjację. Wiele grup roślin nie wykazuje odporności na zasolenie, np. nagozalążkowe, paprotniki, większość mszaków i porostów. Nielicznie reprezentowane są grzyby i bakterie, natomiast stosunkowo licznie występują różne gatunki glonów, zwłaszcza zielenic i sinic, głównie w zbiorowiskach nadmorskich halofitów.

Ubogie jest również fitocenotyczne zróżnicowanie zbiorowisk halofilnych. Zwykle gatunki jednego rodzaju charakteryzują poszczególne jednostki syntaksonomiczne, np. drobne gatunki rodzaju *Salicornia* reprezentują zespoły, związki i rząd *Coenosalicornietalia*. Silnie limitujący czynnik siedliskowy, jakim jest jon Na^+ , zaburzający równowagę jonową w komórkach organizmów i wywołujący alkaliczność siedliska, ogranicza specjację nawet w korzystnych warunkach klimatycznych.

2. WZROST ZAINTERESOWANIA ROŚLINAMI HALOFILNYMI

W wielu zbiorowiskach halofitów obserwuje się jednak stały udział niektórych glikofitów (tab. I). Nabywają one prawdopodobnie pewnych cech charakterystycznych dla halofitów, jednak zmiany te są nadal dyskretne, często tylko ilościowe, dotyczące gospodarki jonami i przebiegu niektórych funkcji. Prawdopodobnie większość tych gatunków ma charakter ekotypów, odróżniających się stopniem tolerancji od tej części populacji, która żyje na gruntach niezasolonych, np. *Phragmites communis*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Rumex crispus*, *Spartina alternifolia* (Mudie 1974). Podobnie wiele gatunków roślin użytkowych można już efektywnie uprawiać na glebach słonych, np. niektóre gatunki palm (*Cocos nucifera*, *Nypa fruticans*), pomidory, słonecznik, fasolę, jęczmień, buraki, szpinak i inne (Chapman 1960, 1977; Mudie 1974). Wiele dziko rosnących gatunków halofitów znajduje obecnie lub znaleźć może w przyszłości zastosowanie w produkcji pasz dla bydła, kiszzonek, w warzywnictwie, produkcji papieru, taniny i drewna (np. mangrowe), w hodowli roślin ozdobnych, w ziołolecznictwie itp. Interesujących informacji na ten temat dostarcza artykuł Mudiego (1974), zawierający również bogatą literaturę na ten temat. Autor cytuje listę ok. 160 gatunków użytkowych lub zawierających cenne produkty, ale jeszcze nie eksploatowanych. Selekcja, hybrydyzacja, szczepienia bądź inne manipulacje genetyczne i agrotechniczne otwierają szansę lepszego niż obecnie wykorzystania słonych gleb i przyspieszenia tempa powstawania genów uodparniających organizmy na tych siedliskach. Przykładu efektywnej hybrydyzacji dostarcza gatunek *Spartina townsendii*, naturalny hybrid (allopolyploid) powstały w naturze ze skrzyżowania *Spar-*

Tendencje rozwojowe halofitów na Kujawach
(na podstawie badań 1950—1980)

The dynamic tendencies of halophytes in Cujavian Region
(acc. to studies at period 1950—1980)

1. Ustąpiły ze swych stanowisk — Species retired:
Carex secalina, *Melilotus dentatus*, *Juncus gerardi*, *Blysmus rufus*, *Juncus ranarius*.
2. Gatunki zanikające — Declining species:
Lotus siliquosus, *Althaea officinalis*, *Salsola kali*, *Pottia heimii*, *Enteromorpha intestinalis*.
3. Stabilne lub wolno zasiedlające nowe solniska — Stable species or slowly colonizing new salt places:
Aster tripolium, *Triglochin maritimum*, *Glaux maritima*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Bulboschoenus maritimus*.
4. Ekspansywne, szybko zasiedlające nowe solniska — Expansive, rapidly colonizing new salt places:
Spergularia salina, *Salicornia patula*, *Puccinellia distans*, *Atriplex hastatum* var. *salinum*, *Trifolium fragiferum*, *Carex distans*.
5. Glikofity towarzyszące zbiorowiskom halofitów — Glycophytes accompanying with halophyte communities:
Juncus compressus, *Phragmites communis*, *Potentilla anserina*, *Festuca arundinacea*, *Cirsium arvense*, *Inula britannica*, *Triglochin palustre*, *Festuca rubra*, *Agrostis alba*, *Agropyron repens*, *Juncus effusus*, *Lepidium ruderales**, *Rumex crispus*, *Chenopodium rubrum**, *Chenopodium glaucum**, *Sonchus arvensis*, *Polygonum aviculare**.

* W zespołach pionierskich (*Thero-Salicornietea*). Pozostałe gatunki tej grupy rosną w zubożałych zbiorowiskach łąkowo-pastwiskowych.

In pioneer associations (*Thero-Salicornietea*). Other species of this group occur in impoverished meadow and pasture communities.

tina anglica i *S. alternifolia*, który pojawił się ok. 100 lat temu na wybrzeżach Anglii i obecnie opanowuje wielkie powierzchnie wybrzeży północnej Europy. Ranwell (1972) ocenia tę powierzchnię na 21—27,7·10³ ha.

Na tle tej krótkiej charakterystyki dotychczasowych zasięgów i dalszego rozwoju flory słonolubnej i słonoodpornej na świecie zarysowuje się problem ochrony puli starych i nowo powstających genów uodporniających rośliny na zasolenie siedlisk. W naszym kraju problem zasolenia gleb ma na szczęście jeszcze charakter lokalny i dlatego nie obserwuje się wzrostu zainteresowania halofitami, chociaż pojawiają się już głosy ostrzegawcze przed wzrastającym zasoleniem rzek i użytków zielonych położonych w dolinach rzek, jak również przed zasoleniem gleb w miastach i osiedlach. Niektóre gatunki halofitów opanowują trawniki i przydroża szos odsnieżanych przy pomocy soli. Ostrzega się również przed nawadnianiem pól, łąk i pastwisk wodą z rzek, w których

przekroczone są dopuszczalne normy zasolenia. Wody gruntowe niektórych miast wykazują poważny wzrost zasolenia. Zasolone są również wody kopalniane na Śląsku.

Dlatego też światowy problem uprawy słonych gleb, użytkowania do produkcji gatunków słonolubnych i intensyfikacji procesów genetycznych w kierunku odporności organizmów na zasolenie siedliska przestanie być obojętny i obcy w naszym kraju. Naszym najbliższym zadaniem jest zachowanie możliwie pełnej puli genów tych populacji roślin, które rokują nie tylko przetrwanie, ale również rozwój i ekspansję.

3. OCHRONA HALOFITÓW W POLSCE

Na terenie kraju istnieją 3 prawnie zatwierdzone rezerwy przyrody dla ochrony roślinności słonolubnej: w Kołobrzegu (Mon. Pol. z 1965 r., nr 64, poz. 362 — rezerwat częściowy), w Ciechocinku (Mon. Pol. z 1963 r., nr 47, poz. 234 — rezerwat częściowy) i w Owczarach koło Buska (Mon. Pol. z 1959 r., nr 53, poz. 254 — rezerwat ścisły). Projektuje się dalszych 6 rezerwatów, w tym nad morzem — 4, wewnątrz kraju — 2. Powierzchnie rezerwatów obejmują 1—2 ha, z wyjątkiem projektowanego rezerwatu „Błonie” koło Łęczycy, który ma objąć 21,42 ha.

Stan zatwierdzonych rezerwatów nie jest zadowalający; skutek zaniechania wypasu, koszenia, bądź wskutek osuszenia terenu zaznacza się sukcesja traw, zwłaszcza *Phragmites communis*, *Agropyron repens* i *Agrostis alba*.

Proponuje się przywrócenie użytkowania, tj. dwukrotnego koszenia i umiarkowanego wypasu w rezerwacie „Ciechocinek” oraz likwidację rezerwatu w Kołobrzegu, zwłaszcza ogrodzenia w postaci wysokiego muru, izolującego rezerwat od wpływów otaczającego środowiska słonawych łąk nadrzecznych. Zarówno obecne, jak i projektowane rezerwaty słonoroślowe powinny być miejscem swobodnego przepływu energii i nie mogą być ogradzane, stanowią bowiem fragmenty mezoekosystemów, w których flora i fauna sprzężona jest skomplikowanym układem wzajemnych zależności pokarmowych i behawiorystycznych.

Ostatnie badania ekosystemalne (Wilkoń-Michalska, Szadziwski 1977) wykazały, że nawet pionierskie, prawie jednogatunkowe zespoły solniskowe, np. *Salicornietum patulae* i *Spergulario-Puccinellietum*, żywią wyspecjalizowaną faunę halofilną i ich biologia wiąże się ściśle z biologią tej fauny.

W Ciechocinku pomimo okresowego osuszenia terenu roślinność słonolubna zachowuje na ogół swój skład, zmieniając tylko wewnętrzną

strukturę populacji i stosunki frekwencji oraz dominacji w zależności od oscylacji klimatycznych i różnego w związku z tym kontaktu roślin z zasolonymi wodami gruntowymi. Bliskość tężni zabezpiecza powrót roślin słonolubnych, zanikających w rezerwacie w latach o zmniejszonej ilości opadów. Niepewny jest los takich gatunków, jak *Melilotus dentatus*, *Juncus gerardi*, które zniknęły już od kilku lat z terenu rezerwatu. Zmniejsza się również pokrycie *Aster tripolium*. Wokół rezerwatu założono pola orne, izolując tym samym i odcinając obcym biotopem mały fragment zasolonej łąki o powierzchni 1,88 ha.

Rokuje nadzieję zatwierdzenie w przyszłości rezerwatu w Błoniach, tj. torfowiska o dużej powierzchni, żywiącego znaczny procent halofilnej flory Polski, w tym również *Blysmus rufus*, *Zannichellia palustris*, *Glaux maritimum*, *Salicornia patula*, *Spergularia salina* i *Triglochin maritimum*. Byłoby wskazane wprowadzenie tutaj pozostałych rzadkich w kraju gatunków, jak np. *Aster tripolium*, *Juncus gerardi*, *Melilotus dentatus*. Małe, odizolowane powierzchnie chronionych zbiorowisk halofitów nie mają bowiem szans dłuższego przetrwania.

W sprawie ochrony halofitów wybrzeża w naszym kraju wypowiedziała się już dwukrotnie Piotrowska (1974, 1976), sugerując konieczność tworzenia większych niż dotychczas powierzchni rezerwatów oraz stosowania w nich umiarkowanego wypasu i koszenia. Zdaniem autorki ochrona halofitów wiąże się ściśle z ochroną siedlisk przed wysuszeniem i zmniejszaniem zasolenia gleby oraz przed zaorywaniem terenów łąk i pastwisk przyległych do wytypowanych pod ochronę rezerwatową zbiorowisk halofitów.

4. PIŚMIENNICTWO

- Chapman, V. J. 1960. *Salt marshes and salt deserts of the world*. Interscience, New York: 1—392.
- Chapman, V. J. 1977. *Wet coastal ecosystems*, Part I. *Ecosystems of the world*. Elsevier SC. Publ. Comp., Amsterdam—Oxford—New York: 1—428.
- Mudie, P. J. 1974. *The potential economic uses of halophytes*. In: R. I. Reimold, W. H. Queen (eds), *Ecology of halophytes*. Academic Press, New York—London: 565—597.
- Piotrowska, H. 1974. *Nadmorskie zespoły solniskowe w Polsce i problemy ich ochrony*. Ochr. Przyr., 39: 7—63.
- Piotrowska, H. 1976. *Przyczyny i skutki regresywnych zmian w nadmorskiej florze halofitów*. Phytocoenosis, 5, 3/4: 237—246.
- Ranwell, D. S. 1972. *Ecology of salt marshes and sand dunes*. Chapman and Hall, London: 1—258.
- Waisel, J. 1972. *Biology of halophytes*. Academic Press, New York—London: 1—395.
- Wilkoń-Michalska, J., Szadziewski, R. 1977. *Beziehungen zwischen der Dipterenfauna der binnenlandsalzböden von Kujawy*. Ber. d. Inter. Symp. d. Int. Ver. f. Vegetationskunde, Rinteln 12—15 IV 1977: 235—264.

5. SUMMARY

The paper discusses the distribution of halophytes over the Earth, the scantiness of the floristic composition of halophilous associations and the difficult, slow progress in acquiring by organisms tolerance to toxic, higher than 0.5‰, NaCl concentrations in terrestrial and aquatic habitats.

In this country, like all over the world, salinity of the natural environment due to various forms of human activity has been increasing from year to year. Halophytes, therefore, become of growing importance both in natural communities and in crop plantations. Consequently, it seems useful to preserve the entire gene pool of species or lower taxonomic units evolved so far by nature, tolerant to salinity of environment.

It is suggested that the existing procedure in halophyte protection should be changed. Practice has demonstrated that halophytes develop better outside the areas selected for reservations and no longer utilized. In already existing and prospective reservations moderate grazing and mowing should be introduced in order to check the competition of high reedswamp and meadow perennials. It is also necessary to protect reservations against drying up of the terrain and to allow free flow of energy through them. Any fencing of reservations that would isolate them from the surrounding natural biotopes is therefore inadvisable.

In this country certain halophyte species, such as *Melilotus dentatus*, *Blysmus rufus*, are observed to disappear, while other especially annual species, such as *Salicornia patula*, *Spergularia salina* expand (Table I). The expansive species solonize pioneer sites destroyed by sewage from soda works. Some species show expansion onto grass borders along streets and roads where salt is used for clearing snow, e.g. *Puccinellia distans*, *Trifolium fragiferum* and others.

Considering the progressing salinization of natural environment, research should be done on the response of wild plants and those grown by man and cultivated plants, and work on genetic manipulation should be intensified to make plants more tolerant to increasing salt concentration in the environment.

Doc. dr hab. Jadwiga Wilkoń-Michalska
Zakład Taksonomii, Ekologii Roślin
i Ochrony Przyrody
Instytutu Biologii UMK
ul. Gagarina 9, 87-100 Toruń

Wpłynęło do Redakcji Folia zoologica
1980.09.30