

ODPORNOŚĆ NIEKTÓRYCH GATUNKÓW TRAW I ROŚLIN MOTYLKOWATYCH NA WARUNKI STRESOWE ZASOLENIA GLEB W POBLIŻU SZLAKÓW KOMUNIKACYJNYCH

Maria Grynia, Mieczysław Grzelak, Anna Kryszak

Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

Wstęp

Roślinność terenów wokół dużych aglomeracji miejskich, w pobliżu szlaków komunikacyjnych, na skutek zanieczyszczenia wody, powietrza, a przede wszystkim gleby, narażona jest na ekstremalne warunki wzrostu i rozwoju [SIEWNIAK 1996]. Na skutek dużych koncentracji różnych soli w glebie, głównie NaCl, KCl [GRYNIA i in. 1985; HABER 1997a, 1997b], a także $MgCl_2$ i $CaCl_2$, tylko niektóre gatunki roślin potrafią się przystosować do tak trudnych warunków siedliskowych [GRYNIA, KRYSZAK 1993].

Zasolenie gleby powoduje stres osmotyczny, którego rezultatem jest zahamowanie wzrostu roślin, ich karłowacenie, matowienie, brązowienie oraz pojawienie się nekroz na liściach. Plon suchej masy korzeni, źdźbeł i liści obniża się, a rośliny często zamierają [HARKOT, CZARNECKI 1999; PAWLUŚKIEWICZ, GUTKOWSKA 1999; URBĄŃSKI 1999].

Celem niniejszej pracy jest ocena odporności roślin, głównie różnych gatunków traw i roślin motylkowatych, rosnących w pobliżu szlakach komunikacyjnych na warunki stresowe związane z zasoleniem gleby.

Metodyka

Badania łąkarskie dotyczące określenia odporności roślin na warunki stresowe, głównie sztucznego zasolenia gleb, wykonano w latach 1981–1984 na poboczach i pasach środkowych trasy E-8 Poznań-Września (obecnie droga krajowa nr 2), E-83 (5) Poznań-Lesno, T-38 (11) Poznań-Kórnik i T-155 (11) Poznań-Złotniki. Zdjęcia florystyczne, szacunkowe określenie stopnia pokrycia powierzchni gleby przez roślinność oraz próbki roślin na zawartość makro- i mikroskładników, głównie jonów Na^+ i Cl^- , a także gleb o masie 200 g z poziomu 0–10 cm, pobierano w stałych punktach badawczych wymienionych tras, np. E-8 był to 268, 257,9 i 277,2 km oraz w kilku punktach przy ul. Lechickiej. Porównawcze badania wykonano na doświadczeniu w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Brodach. W roku 2000 przeprowadzono kontrolne badania porównawcze na poboczach i pasach środkowych tras.

Wyniki badań

Uzyskane wyniki wskazują, iż do roślin szczególnie odpornych na zasolenie, poza roślinami typowymi dla naturalnych słonaw, jak m.in. *Pucinella distans* zalicza się: *Elymus repens* i *Trifolium fragiferum*, ponadto inne gatunki zarówno uprawne jak i dziko rosnące: *Festuca rubra*, *Festuca heterophylla*, *F. ovina*, *Agrostis alba*, *A. tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Polygonum aviculare* i *Achillea millefolium*.

Tabela 1; Table 1

Syntetyczna tabela stałości gatunków roślin przy badanych trasach (średnie z lat badań)*
List of all plant species occurring along examined traffic roads (means for years of study)*

Gatunki; Species	Trasa; Traffic roads							
	E-8		E-83		T-38		T-155	
	%**	D***	%	D	%	D	%	D
Trawy; Grasses								
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. BEAUV	96,4	V	78,5	III-IV	86,0	IV-V	100	V
<i>Pucinella distans</i> (JACO.) PARL.	88,2	V	64,4	III-IV	48,4	III	12,8	II
<i>Festuca rubra</i> L. S.S.	81,6	IV-V	89,2	V	79,5	III-V	28,4	II
<i>Festuca heterophylla</i> LAM.	48,7	III	47,0	III-IV	14,2	II	13,8	II
<i>Agrostis alba</i> L.	26,2	II	14,8	II	31,6	III	24,8	II
<i>Festuca ovina</i> L.	24,8	I-III	32,4	III	22,9	I-III	28,8	I-II
<i>Dactylis glomerata</i> L.	22,4	II	3,8	I	44,8	III	6,2	I
<i>Agrostis tenuis</i> SBTIH.	18,6	II	1,2	I	16,2	II	22,2	II
<i>Festuca arundinacea</i> SCHREB.	18,6	II	24,6	II-III	2,8	I	14,8	II
<i>Poa pratensis</i> L.	14,8	II	16,8	II	22,6	II	22,2	I-II
<i>Lolium perenne</i> L.	8,9	I	18,6	II	4,4	I	16,8	I-II
<i>Festuca pratensis</i> HUDS.	8,7	I	9,9	I	31,8	III	21,3	II
Motylkowate; Legumes								
<i>Trifolium repens</i> L.	26,8	II	18,6	II	12,9	II	6,2	I
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	12,4	II	1,2	I	34,2	III	11,1	I
<i>Medicago sativa</i> L.	7,2	I	12,0	I	0,8	I	6,8	I
Ziola i chwasty; Herbs and weeds								
<i>Polygonum aviculare</i> L.	68,5	III-V	42,2	III-IV	32,0	I-III	68,0	IV
<i>Achillea millefolium</i> L.	64,4	III-V	62,4	IV	64,2	III-IV	28,6	II-IV
<i>Juncus compressus</i> L.	41,2	II-III	29,8	II-III	6,8	I	34,2	III
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. WIGG.	12,6	II	14,6	II	8,8	I	4,4	I
<i>Plantago maior</i> L.	8,4	I	-	-	1,4	I	0,6	I

* tabela skrócona; abbreviated table

** % - procent pokrycia powierzchni przez gatunek; percentage of surface cover by the species

*** D - stałość gatunku; species stability

Do roślin średnio odpornych zaliczyć można: *Festuca arundinacea*, *F. pratensis*, *Juncus compressus*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa* oraz *Taraxacum officinale*. Stwierdzono również, że niektóre ekotypy np. *Festuca arundinacea* i odmiany roślin, cechuje znaczna odporność na zasolenie, np. pewne odmiany *Agrostis tenuis* mogą znieść do 0,5% stężenia NaCl w glebie, a *Festuca pratensis* nawet 0,6%. Ogólnie można stwierdzić, że kostrzewy są bardziej odporne na zasolenie niż mietlice. Poza sodem rośliny reagują ujemnie na nadmierną koncentrację chloru, którego zawartość w glebie nie powinna przekraczać 100 mg·kg⁻¹. Szkodliwe działanie chloru ujawnia się przy jego zawartości

w roślinie powyżej 0,2% i stwarza możliwości ich zatrucia.

Zasolenie gleby powoduje stres osmotyczny, którego rezultatem jest obniżenie plonu suchej masy korzeni, źdźbeł i liści, a to wpływa ujemnie na plon ogólny roślin. Straty plonu, nawet z częściowo zasolonych gleb dochodzą do 40–60%.

W skróconej tabeli 1 podano tylko niektóre z 88 odnotowanych gatunków rosnących na pasach środkowych i poboczach jezdni, z czego 24 gatunki to trawy, 8 gatunków to rośliny motylkowate, 3 turzyce, a reszta to zioła i chwasty z bardzo różnych rodzin botanicznych. Najczęściej (D) na wszystkich badanych trasach i z największym udziałem (%) wystąpiły: *Agropyron repens* (III–V; 78,6–100%), *Pucinnella distans* (II–V; 12,8–88,2%), *Festuca rubra* (II–V; 28,4–89,2%) oraz *Polygonum aviculare* (I–V; 32,0–68,5%) i *Achillea millefolium* (II–V; 28,6–64,4%).

Trasa E-8 spośród wszystkich badanych, cechuje się najwyższym natężeniem ruchu, dlatego też roślinność rosnąca wzdłuż tej ważnej dla kraju i regionu arterii komunikacyjnej, szczególnie mocno narażona jest na warunki stresowe bytowania roślin, w tym zasolenia. Dotyczy to zarówno pasa środkowego jezdni, gdzie występowało najwyższe zasolenie, jak i poboczny, na których zasolenie było stosunkowo mniejsze (tab. 2). Podczas sezonu wegetacyjnego największe zasolenie gleby odnotowano w miesiącach letnich, co w dużym stopniu zależy od czynników klimatycznych. Średni stopień zasolenia gleb wszystkimi solami na trasie E-8 wyniósł 0,32–1,51 ms.

Tabela 2; Table 2

Zmiany w zasoleniu gleb na trasie E-8 w okresie sezonu wegetacyjnego – średnie z lat 1981–1984 (milisimensy* na kg gleby)

Changes in soil salinity along E-8 international road during vegetation season – means for years 1981–1984 (milisimens* per kg soil)

Termin; Time of year	Miejsce pobrania prób glebowych Place of soil sampling		
	pobocze lewe left side of road	pas środkowy middle	pobocze prawe right side of road
Maj; May	5,7	10,0	6,6
Lipiec; July	8,7	15,1	7,4
Październik; October	4,8	4,3	3,2
Średnio; Mean	6,4	9,8	5,7

* jednostka przewodności elektrycznej roztworu równa 1/ohm; a unit of solution conductivity equalling 1/ohm

Wnioski

- Gatunki roślin rosnące w sztucznych warunkach na wymienionych trasach, a także ze słonaw naturalnych, wykazujące znaczną odporność na zasolenie, jak m.in. *Pucinnella distans*, a także *Trifolium fragiferum*, ponadto inne gatunki zarówno uprawne jak i dziko rosnące, takie jak: *Festuca rubra*, *Festuca heterophylla*, *F. ovina*, *Agrostis alba*, *A. tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Polygonum aviculare* i *Achillea millefolium*, można wykorzystywać w hodowli jako materiał wyjściowy dla otrzymania roślin o różnym stopniu odporności na warunki stresowe zasolenia gleb.
- Zasolenie gleb wzdłuż szlaków komunikacyjnych wpływa negatywnie na

wzrost i rozwój roślin, zubaża szatę roślinną, co w konsekwencji prowadzić może do degradacji gleb i wypadania roślin. Ma to negatywny wpływ na estetykę krajobrazu w najbliższym sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych, monotoność tras i ochronę środowiska.

Literatura

GRYNIA M., KRYSZAK A., GRZELAK M. 1985. *Dobór gatunków i odmian traw na tereny zasolone*. Opracowanie naukowe z lat badań 1981–1984 wykonane na zlecenie DODP.

GRYNIA M., KRYSZAK A., GRZELAK M. 1989. *Zasolenie gleby w pobliżu szlaków komunikacyjnych*. *Aura* 2: 11–13.

GRYNIA M., KRYSZAK A. 1993. *Niekorzystne zmiany zbiorowisk łąkowych w rejonie Huty Aluminium „Konin”*. *Zesz. probl. Post. Nauk Rol.* 413: 123–127.

HABER Z. 1997a. *Niektóre problemy ochrony środowiska związane z budową i eksploatacją autostrady A-2*. *Konf. Nauk.-Techn. zorganizowana przez Akademię Rolniczą w Poznaniu przy współpracy z Poznańskim Oddziałem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Ogrodnictwa „Gospodarcze, społeczne i ekologiczne aspekty budowy autostrady przez obszar Wielkopolski”*: 115–121.

HABER Z. 1997b. *Ekologiczne aspekty planu budowy autostrad w Polsce*. *Roczn. AR Poznań CCXCIV cz. III*: 47–54.

HARKOT W., CZARNECKI Z. 1999. *Grasses in the lawns of Lublin (Poland) within areas contaminated by road traffic*. Taxonomy, karyology and Distribution of Grasses in Poland. *Proceedings of the Third All-Polish Scientific Meeting Poland, Fragm. Flor. et Geobot.* 7: 149–155.

PAWLUŚKIEWICZ B., GUTKOWSKA A. 1999. *Reakcja traw gazonowych na zasolenie*. *Międzyn. Konf. Nauk.-Techn. „Rola użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska przyrodniczego”*, 21–22 X, Kraków-Jaworki: 261–272.

URBAŃSKI P. 1999. *Roślinność runa poboczny autostrad*. *Konf. Nauk.-Techn. zorganizowana przez Akademię Rolniczą w Poznaniu przy współpracy z Poznańskim Oddziałem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Ogrodnictwa „Gospodarcze, społeczne i ekologiczne aspekty budowy autostrady przez obszar Wielkopolski”*, 04 II 1996 Poznań : 71–82.

SIEWNIAK M. 1996. *Funkcje roślinności autostrad*. *III Konf. z cyklu „Dendrologia historyczna”*. *Roślinność ciągów komunikacyjnych – tradycja, współczesność i perspektywy*, 7–8 XI 1996 Kraków: 48–56.

Słowa kluczowe: warunki stresowe, zasolenie gleb, odporność na zasolenie

Streszczenie

Roślinność terenów w pobliżu szlaków komunikacyjnych na skutek zanieczyszczenia wody, powietrza, a przede wszystkim gleby, narażona jest na ekstremalne warunki wzrostu i rozwoju. Na skutek dużych koncentracji różnych soli w

glebie, tylko niektóre gatunki roślin potrafią się przystosować do trudnych warunków siedliskowych.

Uzyskane wyniki wskazują, iż do roślin szczególnie odpornych na zasolenie, poza roślinami typowymi dla naturalnych słonaw, jak m.in. *Puccinella distans* zalicza się: *Elymus repens* i *Trifolium fragiferum* (halofit fakultatywny), ponadto inne gatunki zarówno uprawne jak i dziko rosnące: *Festuca rubra*, *Festuca heterophylla*, *F. ovina*, *Agrostis alba*, *A. tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Polygonum aviculare* i *Achillea millefolium*. Do roślin średnio odpornych zaliczyć można: *Festuca arundinacea*, *F. pratensis*, *Juncus compressus*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa* oraz *Taraxacum officinale*. Stwierdzono również, że niektóre ekotypy *Festuca arundinacea* i odmiany roślin cechuje znaczna odporność na zasolenie, np. pewne odmiany *Agrostis tenuis* mogą znieść do 0,5% stężenia NaCl w glebie, a *Festuca pratensis* nawet 0,6%. Ogólnie można stwierdzić, że kostrzewy są bardziej odporne na zasolenie niż mietlice. Poza sodem rośliny reagują ujemnie na nadmierną koncentrację chloru, którego zawartość w glebie nie powinna przekraczać 100 mg·kg⁻¹. Szkodliwe działanie chloru ujawnia się przy jego zawartości w roślinie powyżej 0,2% i stwarza możliwości zatrucia.

Gatunki roślin wykazujące znaczną odporność na zasolenie jak i ze słonaw naturalnych, można wykorzystać w hodowli jako materiał wyjściowy dla otrzymania roślin odpornych na warunki stresowe zasolenia gleb.

RESISTANCE OF SOME GRASS AND LEGUME SPECIES TO STRESS CONDITIONS OF SOIL SALINITY ALONG THE TRAFFIC ROADS

Maria Grynia, Mieczysław Grzelak, Anna Kryszak

Department of Grassland Science,
Agricultural University, Poznań

Key words: stress conditions, soil salinity, resistance to salinity

Summary

Plants growing in areas adjacent to the traffic roads are exposed to extreme conditions of growth and development resulting from water, air and, first and foremost, soil contamination. Because of high concentrations of various salts in soil, only some plant species are capable to adjusting to difficult site conditions. Obtained results indicate that among the plants especially resistant to salinity, apart from the plants typical for areas with natural high salinity (such as e.g. *Puccinella distans*), the following may be included: *Elymus repens* and *Trifolium fragiferum*; moreover, some other both, cultivated and wild-growing plants, such as: *Festuca rubra*, *Festuca heterophylla*, *F. ovina*, *Agrostis alba*, *A. tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Polygonum aviculare* and *Achillea millefolium*, are also considered. Plants moderately resistant to salinity include: *Festuca arundinacea*, *F. pratensis*, *Juncus compressus*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa* and *Taraxacum officinale*. It was also found that certain ecotypes of *Festuca arundinacea* and plant varieties are characterized by considerable resis-

tance to salinity (e.g. some types of *Agrostis tenuis* can withstand concentrations of up to 0.5% NaCl in soil and *Festuca pratensis* – even 0.6%). In general, it can be said that *Festuca* type grasses are more resistant to salinity than *Agrostis*. Yield losses reach up to 40–60%. Chlorine concentrations in soils should not exceed 100 mg·kg⁻¹ and its harmful effect on plants may already be observed at concentrations over 0.2%. Plant species showing considerable resistance to salinity as well as those occurring in areas naturally rich in salt, may be used in breeding work as the initial material to obtain plants resistant to stress conditions in saline soils.

Prof. dr hab. Maria **Grynja**
Katedra Łąkarstwa
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego
ul. Wojska Polskiego 38/42
60–637 POZNAŃ