

SORBENT JONITOWY BIONA 111 JAKO KOMPONENT PODŁOŻA ZASOLONEGO W UPRAWIE *Ageratum houstonianum* MILL.

Maria Szymańska, Renata Matraszek, Barbara Hawrylak

Katedra Fizjologii Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

Na przestrzeni ostatnich lat rejestruje się wzrost zasolenia gleb, szczególnie na rabatach i przyulicznych kwietnikach. Jest to skutkiem stosowania soli (NaCl) w celu usuwania śniegu i śliskości ulic. Wysoka zawartość jonów Na^+ i Cl^- w glebie wpływa na nieprawidłowy pokrój i rozwój, a niekiedy „wypadanie” z upraw roślin rabatowych [BILSKI 1990; FILIPEK, BADORA 1992].

Szkodliwy wpływ zasolonej gleby na rośliny może być częściowo ograniczony przez nawożenie, np. azotowo-fosforowe lub też przez wprowadzenie do podłoża komponentów resorbujących jony o wysokich właściwościach osmotycznych [BRESLER i in. 1982; SZYMAŃSKA 1988].

W prezentowanej pracy podjęto próbę określenia wpływu zasolenia gleby jonami Na^+ i Cl^- na walory dekoracyjne żeniszka meksykańskiego (*Ageratum houstonianum* MILL.) oraz możliwość neutralizacji skutków zasolenia poprzez wprowadzenie do podłoża sorbentu jonitowego BIONA 111 jako resorbentu jonów zasalających.

Materiał i metody

Użyty do doświadczenia sorbent jonitowy – BIONA 111, czyli tzw. „gleba jonitowa”, został opracowany przez grupę naukowców pod kierunkiem V.S. Soldatova w Instytucie Chemii Fizycznej i Organicznej Białoruskiej Akademii Nauk w Mińsku [SOLDATOV i in. 1996]. Z chemicznego punktu widzenia jest to mieszanina silnie kwaśnego kationitu KU-2 i słabo zasadowego anionitu EDE-10P, nasyconego w odpowiednich proporcjach jonami wszystkich niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin biopierwiastków. Substrat jonitowy BIONA 111 zawiera następujące ilości ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) makroelementów: K^+ – 111, Ca^{2+} – 1550, Mg^{2+} – 250, NO_3^- – 700, SO_4^{2-} – 100, H_2PO_4^- – 150 oraz wszystkie mikroelementy: Fe^{2+} – 90, Mn^{2+} – 37, MoO_4^{2-} – 7, BO_3^{3-} – 20, Cu^{2+} – 5, Zn^{2+} – 5. Robocza pojemność wymienna kształtowała się na poziomie: dla kationitów $5,0 \text{ mval}\cdot\text{g}^{-1}$, a dla anionitów $2,5 \text{ mval}\cdot\text{g}^{-1}$; pH substratu wynosiło 6,5–7,0. Wilgotność matrycy jonitowej wynosi $0,477 \text{ g H}_2\text{O}\cdot\text{g}^{-1}$ suchego substratu. Masa jonitu w maksymalnej

objętości formy napęczniałej wynosi $0,66 \text{ kg}\cdot\text{dm}^{-3}$, co odpowiada $0,331 \text{ kg}$ suchego materiału na dm^3 [SOLDATOV i in. 1997].

Eksperyment przeprowadzono metodą kultur stałych w wazonach o pojemności 1 dm^3 . Rośliną doświadczalną był żeniszek meksykański – *Ageratum houstonianum* MILL. Doświadczenie zróżnicowano pod względem zasolenia i zawartości sorbentu jonitowego BIONA 111. Kontrolę stanowiło podłoże, w skład którego wchodziła gleba ogrodowa i piasek w stosunku 1:1, uzupełniona podstawowym żywieniem mineralnym. Skład chemiczny gleby ogrodowej, określony na podstawie wyciągu wodnego, przedstawiał się następująco: K – $52,26$; Ca – $189,36$; Mg – $6,72$; N – $401,00$; P – $0,50$; S – $152,00$; Cl – $22,60$; Na – $11,78$; Fe – $9,10 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ oraz $478 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}$ humusu. Składniki pokarmowe podłoża we wszystkich seriach doświadczenia uzupełniono wprowadzając: K – 520 (KNO_3 i KH_2PO_4), Ca – 700 (CaCO_3), Mg – 200 (MgCl_2), N – 350 (NH_4NO_3 i KNO_3), P – 160 (KH_2PO_4) $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ podłoża. Zasolenie podłoża wynosiło: dla kontroli $0,59 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$, dla podłoża zasolonego (NaCl) $2,83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Pomiar ogólnej koncentracji soli określono metodą potencjometryczną. BIONĘ 111 wprowadzano do podłoża w ilości 3% całej objętości wazonu.

Wegetacja roślin przebiegała w warunkach sterowanych w temperaturze $25^\circ\text{C}/18^\circ\text{C}$ (dzień/noc) przy 14-godz. fotoperiodzie. Natężenie światła wynosiło $40 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, wilgotność podłoża utrzymywano na poziomie 60% pełnej pojemności wodnej. Zbioru roślin dokonano po 8 tygodniach wegetacji licząc od umieszczenia czterolistnych sadzonek żeniszka w wazonach. W trakcie likwidacji doświadczenia określano następujące cechy biometryczne roślin: objętość korzeni, liczbę kwiatostanów, wysokość łodygi, liczbę liści oraz uwodnienie liści. W czwartej parze liści, licząc od dołu, oznaczano zawartość chlorofilu metodą Arnona [ARNON 1949]. Materiał roślinny poszczególnych organów poddano analizie chemicznej na zawartość potasu, wapnia i sodu metodą absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej (ASA) oraz chloru metodą nefelometryczną [NOWOSIELSKI 1974; OSTROWSKA i in. 1991]. Ponadto obliczono gromadzenie analizowanych pierwiastków w suchej masie. Uzyskane z badań dane liczbowe poddano analizie statystycznej, określając najmniejszą istotną różnicę ($\text{NIR}_{0,05}$).

Wyniki i dyskusja

Pogarszające się warunki uprawy roślin na rabatach przyulicznych sprzyjają poszukiwaniu podłoży inwercyjnych. W prezentowanych badaniach takim komponentem podłoża jest substrat jonitowy BIONA 111. Badana roślina okazała się gatunkiem mało tolerancyjnym na zasolenie odpowiadające przewodności elektrycznej (EC) równej $2,83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. W początkowym okresie wzrostu wegetatywnego w warunkach zastosowanego poziomu zasolenia zaobserwowano dużą ilość zamierających roślin. W końcowym okresie trwania eksperymentu stwierdzono, że badany poziom zasolenia miał istotny wpływ na kształtowanie się cech biometrycznych (objętość korzeni, liczba kwiatostanów, wysokość łodygi i liczba liści), zawartość chlorofilu oraz koncentrację i akumulację analizowanych pierwiastków (K, Ca, Na, Cl), tab. 1–3, rys. 1. Wykazano statystycznie istotny spadek ww. parametrów biometrycznych (tab. 1), istotny spadek zawartości obu form chlorofilu w liściach (tab. 2) oraz istotny wzrost koncentracji Na i Cl we wszystkich badanych organach roślinnych (tab. 3). Jednocześnie we wszystkich analizowanych or-

ganach odnotowano statystycznie udowodniony, istotny spadek zawartości wapnia przy istotnym wzroście zawartości potasu w liściach i korzeniach, a spadku w łodygach i kwiatach (tab. 3). Obserwowany, w warunkach zasolenia, słaby rozwój kwiatów żeniszka meksykańskiego spowodowany jest między innymi niedoborem potasu i wapnia – pierwiastków, których rola fizjologiczna sprowadza się między innymi do udziału w prawidłowym rozwoju kwiatów oraz przekazywaniu sygnałów indukcji kwitnienia.

Zasolenie podłoża nie wpłynęło na wyraźne zmiany w uwodnieniu liści (tab. 1). Stąd też przyczyn redukcji wzrostu i obniżenia cech biometrycznych poszczególnych organów nie należy upatrywać w spadku uwodnienia tkanki. Utrzymanie uwodnienia tkanki liści na podobnym poziomie w warunkach kontrolnych i zasolenia sugeruje, że badana roślina wykazuje wysokie siły ssące, pozwalające na pobieranie wody i jej utrzymanie w tkankach nawet w warunkach zasolenia $2,83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Niewątpliwie utrzymanie wody w tkankach w warunkach zasolenia determinowane było wysoką zawartością chloru w roślinach.

Wrażliwość roślin ozdobnych, również tych rabatowych, na zasolenie jest bardzo zróżnicowana nie tylko gatunkowo, ale i odmianowo. ZURYAK i in. [1993] stwierdzili, że zasolenie $\text{EC} = 5 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ nie miało istotnego wpływu na wzrost roślin pelargonii, natomiast WEINHOLD i SCHARPF [1997] wykazali większą wrażliwość badanych innych odmian pelargonii na zasolenie. Przy zasoleniu $2,7 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ autorzy obserwowali redukcję wzrostu i zasychanie liści. Odnośnie kształtowania się cech biometrycznych roślin rabatowych w warunkach zasolenia, podobne do stwierdzonych w prezentowanych badaniach wyniki uzyskali DEVITT i MORRIS [1987] oraz MONK i VIEBE [1961]. DEVITT i MORRIS [1987] stwierdzili redukcję wzrostu roślin żeniszka, gdy zasolenie podłoża przekraczało $0,8 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$, natomiast nie stwierdzono zmniejszenia wysokości oraz obniżenia wartości dekoracyjnych bugenvilli i oleandra [COOPER, LINK 1953]. Biorąc pod uwagę wyniki badań własnych oraz dane literaturowe żeniszek meksykański zaliczyć należy do roślin wrażliwych na zasolenie w porównaniu np. do pelargonii.

Tabela 1; Table 1

Wybrane parametry biometryczne *Ageratum houstonianum* MILL.
Selected biometric parameters of *Ageratum houstonianum* MILL.

Seria Series	Liczba liści Number of leaves	Uwodnienie liści; Leaves hydration (%)	Wysokość łodygi; Shoot height (cm)	Liczba kwiatostanów; Number of inflorescences	Objętość korzenia; Root volume (cm^3)
I	96	87,50	21,13	3,36	8,33
II	69	88,71	15,75	2,83	7,33
III	121	91,94	29,75	6,16	13,33
IV	107	90,50	20,46	6,66	15,30
$\text{NIR}_{0,05}$ dla BIONA \times zasolenie $\text{LSD}_{0,05}$ for BIONA \times salinity	12,51	2,89	4,31	0,47	0,96

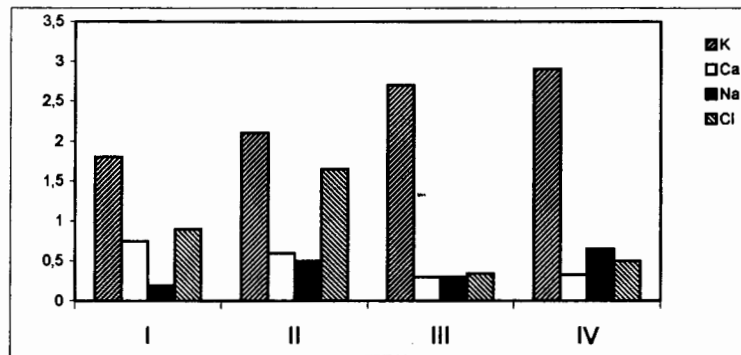
I – gleba ogrodowa; hortisol

II – gleba ogrodowa zasolona; salt-affected hortisol

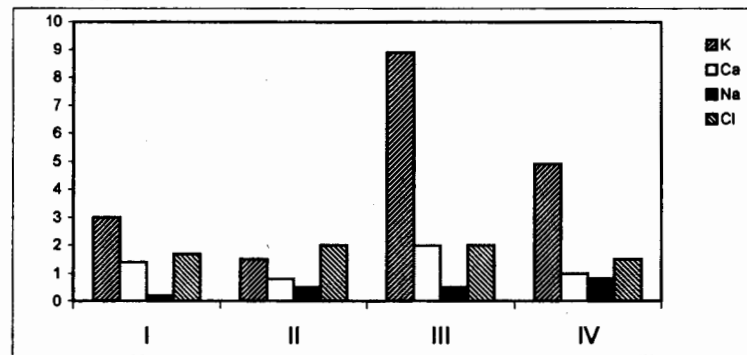
III – gleba ogrodowa z dodatkiem BIONY 111; hortisol with BIONA 111

IV – gleba ogrodowa zasolona z dodatkiem BIONY 111; salt-affected hortisol with BIONA 111

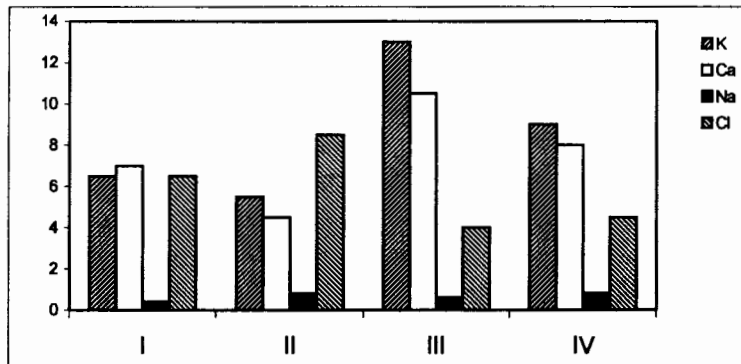
A) Korzeń; Root



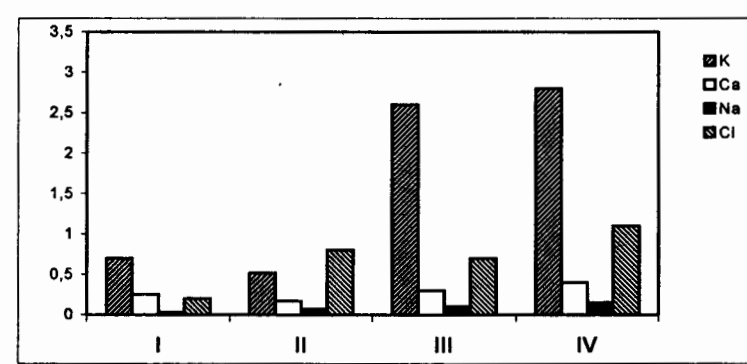
B) Łodyga; Shoot



C) Liść; Leaf



D) Kwiat; Bloom



I – gleba ogrodowa; hortisol, II – gleba ogrodowa zasolona; salt-affected hortisol, III – gleba ogrodowa z dodatkiem BIONY 111; hortisol with BIONA 111, IV – gleba ogrodowa zasolona z dodatkiem BIONY 111; salt-affected hortisol with BIONA 111

Rys. 1. Gromadzenie wybranych pierwiastków w poszczególnych organach *Ageratum houstonianum* MILL. (mg s.m.)
 Fig. 1. The accumulation of selected elements in various organs of *Ageratum houstonianum* MILL. (mg DM)

Dodatek sorbentu jonitowego łagodził fizjologiczne objawy skutków zasolenia występujące na roślinach żeniszka meksykańskiego. Efekt ten uwidocznił się statystycznie udowodnioną, zwiększoną objętością korzeni, większą ilością kwiatostanów i zwiększoną liczbą liści, co znacząco podwyższyło walory dekoracyjne żeniszka (tab. 1). Istotny wzrost objętości masy korzeniowej miał znaczący wpływ na wysoką produktywność i prawidłowy udział poszczególnych organów wegetatywnych i generatywnych w ogólnej biomase żeniszka meksykańskiego. Korzystny wpływ sorbentu jonitowego zaznaczył się również wyższym stopniem uwodnienia tkanek liścia oraz zwiększoną zawartością chlorofili, szczególnie chlorofilu „a”, co znalazło swoje odzwierciedlenie w wartości stosunku chlorofilu „a:b” (tab. 1, 2). Wyższe uwodnienie liści w seriach z dodatkiem sorbentu jonitowego, niezależnie od zasolenia podłoża, może wynikać również z podwyższonej zawartości potasu w biomase – pierwiastka, który dzięki swoim właściwościom fizykochemicznym wpływa korzystnie na uwodnienie tkanek. Wyższa koncentracja potasu w biomase roślin rosnących na podłożu z dodatkiem BIONA 111 wskazuje na dużą mobilność tego kationu, a tym samym jego łatwe pobieranie z zastosowanego sorbentu.

Tabela 2; Table 2

Zawartość chlorofilu w liściach *Ageratum houstonianum* MILL. (mg·g⁻¹ świeżej masy)
Chlorophyll content in *Ageratum houstonianum* MILL. leaves (mg·g⁻¹ fresh matter)

Seria; Series	Chlorofil; Chlorophyll		Suma; Sum	Stosunek chlorofilu „a:b” Chlorophyll „a:b” ratio
	„a”	„b”	„a + b”	
I	1,9682	0,9847	2,9529	2,00
II	1,0720	0,6904	1,7624	1,56
III	2,4796	1,1662	3,6458	2,13
IV	1,9478	0,9647	2,9125	2,01
NIR _{0,05} dla BIONA × zasolenie LSD _{0,05} for BIONA × salinity	0,7748	0,0858	0,5854	–

Oznaczenia serii jak w tab. 1; Series the same as in Tab. 1

Na uwagę zasługuje korzystny efekt stosowania BIONY 111 jako komponentu gleb zasolonych, wyrażający się zmianą składu mineralnego poszczególnych analizowanych organów (tab. 3). Dodatek BIONY 111 do podłoża zasolonego wpłynął istotnie na ograniczenie koncentracji Cl i Na i jednoczesny wzrost zawartości K we wszystkich badanych organach roślinnych. Zawartość wapnia spadała w kwiatach i łodygach, natomiast w liściach i korzeniach była podobna do koncentracji Ca w warunkach zasolenia (tab. 3). Sorbent jonitowy BIONA 111 wpłynął na zróżnicowane gromadzenie analizowanych jonów (rys. 1), co wynikało nie tylko z koncentracji tych pierwiastków, ale i z wysokości plonu. Akumulacja wapnia i potasu wzrastała we wszystkich analizowanych organach, za wyjątkiem wapnia w łodygach. Natomiast gromadzenie chloru w poszczególnych organach, wyłączając liście, malało (rys. 1). Akumulacja sodu pod wpływem BIONY 111 nieznacznie wzrastała z wyjątkiem korzeni, w których to organach nastąpił spadek gromadzenia tego kationu (rys. 1). Efektem zmian, pod wpływem sorbentu joni-

towego BIONA 111 zarówno w uwodnieniu, jak i składzie mineralnym, są lepsze parametry warunkujące walory dekoracyjne żeniszka (tab. 1, 2). Reasumując, BIONA 111 wpłynęła na spadek koncentracji i akumulacji sodu, a szczególnie chloru przy równoczesnym znacznym wzroście gromadzenia potasu, a w mniejszym stopniu wapnia (tab. 3, rys. 1). Wobec powyższego właściwości sorbentu jonitowego jako resorbentu jonów zasalających są korzystne, czego końcowym efektem był nie tylko prawidłowy pokrój, ale również wzrost walorów dekoracyjnych żeniszka meksykańskiego.

Tabela 3; Table 3

Zawartość wybranych pierwiastków w poszczególnych organach
Ageratum houstonianum MILL. (% suchej masy)

The content of selected elements in various organs of *Ageratum houstonianum* MILL.
(% dry matter)

Organ; Organ	Seria; Series	K	Ca	Na	Cl
Liść Leaf	I	3,50	3,79	0,11	3,97
	II	3,93	3,55	0,53	6,51
	III	4,47	3,53	0,16	1,27
	IV	4,11	3,63	0,27	2,15
Łodyga Shoot	I	4,84	2,15	0,28	2,67
	II	3,74	1,73	1,17	5,07
	III	5,58	1,31	0,29	1,32
	IV	4,19	0,90	0,72	1,27
Kwiat Bloom	I	3,60	1,34	0,18	0,91
	II	3,44	1,13	0,51	1,50
	III	3,70	0,49	0,17	0,97
	IV	3,59	0,51	0,21	1,35
Korzeń Root	I	3,90	1,61	0,45	1,71
	II	5,19	0,61	1,21	4,12
	III	4,74	0,50	0,50	0,66
	IV	4,80	0,53	1,06	0,84
NIR _{0,05} dla BIONA × zasolenie LSD _{0,05} for BIONA × salinity		0,10	0,20	0,13	0,60

Oznaczenia serii jak w tab. 1; Series the same as in Tab. 1

Wnioski

1. Żeniszek meksykański jest gatunkiem mało tolerancyjnym na zasolenie odpowiadające przewodności elektrycznej równej 2,83 mS·cm⁻¹. W tych warunkach zasolenia podłoża zaznacza się istotny spadek wskaźników biometrycznych decydujących o walorach dekoracyjnych roślin.
2. Zasolenie powoduje istotny wzrost koncentracji sodu i chloru oraz spadek zawartości wapnia we wszystkich analizowanych organach żeniszka meksy-

kańskiego. Zmiany w zawartości potasu były zróżnicowane. Zasolenie powoduje wzrost koncentracji potasu w liściach i korzeniach, a spadek w łodygach i kwiatach.

3. Sorbent jonitowy BIONA 111, jako komponent gleb zasolonych, powoduje podwyższenie parametrów decydujących o walorach dekoracyjnych żeniszka meksykańskiego, tj. zwiększenie liczby i lepsze wybarwienie liści oraz większą obfitość kwitnienia.
4. Sorbent jonitowy BIONA 111 ogranicza dostępność jonów zasalających (Na^+ i Cl^-), powodując równocześnie wzrost akumulacji potasu oraz wapnia.
5. Sorbent jonitowy BIONA 111 okazał się dobrym komponentem gleb zasolonych w uprawie żeniszka meksykańskiego.

Literatura

- ARNON D.J. 1949. *Cooper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris*. Plant Physiol. 24: 1–15.
- BILSKI J. 1990. *Zakwaszenie i zasolenie podłoża jako czynniki stresowe dla roślin*. Roczn. Nauk Rol., Seria D 222: 25–40.
- BRESLER E., Mc NEAL B.L., CARTER D.L. 1982. *Saline and sodic soils principles, dynamics, modelling*. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg, New York: 3–25.
- COOPER W.C., LINK H. 1953. *Salt tolerance of subtropical ornamental plants*. Yearb. Texas Avocado Soc.: 47–50.
- DEVITT D.A., MORRIS R.L. 1987. *Morphological response of flowering annuals to salinity*. J. Amer. Soc. Hor. Sci. 112: 951–955.
- FILIPEK T., BADORA A. 1992. *Jony rozpuszczalne w wodzie w glebach zanieczyszczonych środkami do zwalczania śliiskości pośnigowej*. Roczn. Gleb. 43(3/4): 37–43.
- MONK R.W., WIEBE H.H. 1961. *Salt tolerance and protoplasmic salt hardiness of various woody and herbaceous ornamental plants*. Plant Physiol. 36: 478–482.
- NOWOSIELSKI O. 1974. *Metody oznaczania potrzeb nawożenia*. Wyd. II. PWRiL, Warszawa: 100–102, 388–390.
- OSTROWSKA A., GAWLIŃSKI S., SZCZUBIAŁKA Z. 1991. *Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin*. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa: 211–212.
- SOLDATOV V.S., PAWŁOWSKI L., KLOC E., SZYMAŃSKA M., MATUSHEVICH V.V. 1997. *Remediation of depleted soils by addition of ion exchange resins*. Ecological Engineering 8: 337–345.
- SOLDATOV V.S., SZYMAŃSKA M., PAWŁOWSKI L., KLOC E., SZWED R., MATUSHEVICH V.V. 1996. *Wykorzystanie hydrożelu jonitowego BIONA 111 – jako podłoża ogrodniczego*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 429: 279–285.
- SZYMAŃSKA M. 1988. *Wpływ wysokich dawek chlorków lub siarczanów na plon i metabolizm azotowy roślin w warunkach zróżnicowanego żywienia mineralnego*. Rozprawa habilitacyjna. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie: 75 ss.

WEINHOLD F., SCHARPF H. 1997. *Tolerance of ornamental plants to salt, sodium and chloride in potting substrates containing compost made of separately collected organic residues*. Acta Hort. 450: 221–228.

ZURYAK R., TABBARH D., BANBUKIN L. 1993. *Preliminary studies on the salt tolerance and sodium relations of common ornamental plants*. J. Plant Nutrition 16(7): 1309–1316.

Słowa kluczowe: *Ageratum houstonianum* MILL., sorbent jonitowy BIONA 111, zasolenie, zawartość Na, Cl, Ca, K

Streszczenie

W prezentowanej pracy podjęto próbę określenia wpływu zasolenia gleby jonami Na^+ i Cl^- na walory dekoracyjne żeniszka meksykańskiego (*Ageratum houstonianum* MILL.) oraz możliwość neutralizacji skutków zasolenia poprzez wprowadzenie do podłoża sorbentu jonitowego BIONA 111, jako resorbentu jonów zasalających. Doświadczenie przeprowadzono metodą kultur stałych w wazonach o pojemności 1 dm^3 . Eksperyment zróżnicowano pod względem zasolenia podłoża i zawartości sorbentu jonitowego. Zasolenie podłoża wynosiło 0 lub $2,83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Bionę wprowadzono w ilości 0 lub 3% całej objętości wazonu. Żeniszek meksykański okazał się gatunkiem mało tolerancyjnym na zasolenie odpowiadające przewodności elektrycznej równej $2,83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Badany poziom zasolenia spowodował istotny spadek wskaźników biometrycznych, decydujących o walorach dekoracyjnych żeniszka meksykańskiego, tj. liczby kwiatostanów, wysokości łodygi, liczby liści oraz zawartości chlorofilu. Zasolenie powodowało istotny wzrost koncentracji sodu i chloru oraz spadek zawartości wapnia we wszystkich analizowanych organach. Zmiany w zawartości potasu były zróżnicowane. Zasolenie powodowało wzrost koncentracji K w liściach i korzeniach, a spadek w łodygach i kwiatach. Sorbent jonitowy BIONA 111 okazał się dobrym komponentem gleb zasolonych. Powodował podwyższenie parametrów decydujących o wartości dekoracyjnej żeniszka meksykańskiego, jak również ograniczał dostępność jonów zasalających (Na^+ i Cl^-), powodując równocześnie wzrost akumulacji potasu oraz wapnia.

ION EXCHANGE SUBSTRATE BIONA 111 AS COMPONENT OF SALT-AFFECTED HORTISOL IN THE CULTIVATION OF *Ageratum houstonianum* MILL.

Maria Szymańska, Renata Matraszek, Barbara Hawrylak
Department of Plant Physiology, Agricultural University, Lublin

Key words: *Ageratum houstonianum* MILL., ion exchange substrate BIONA 111, salinity, Na, Cl, Ca, K content

Summary

The present work deals with the effect of hortisol salinisation with Na^+ and Cl^- ions on ornamental values of *Ageratum houstonianum* MILL. as well as with the possibility of salinity reduction by introducing the hortisol ion exchange substrate BIONA 111. The experiment was run with solid culture method in pots of 1 dm^3 . The experiment was differentiated in regard to hortisol salinity and ion exchange substrate content. Substrate salinity level was 0 or $2.83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ion exchange substrate BIONA 111 was introduced into the medium in the amount of 0 or 3% of the total pot volume. *Ageratum houstonianum* MILL. appeared to be very little tolerant of salinisation ($\text{EC} = 2.83 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$). The examined salinity level significantly reduced biometric parameters, which determine ornamental values of ageratum. It was noticed that salinisation resulted in a significant decrease of sodium and chlorine contents in all examined plant organs. Salinity caused a significant potassium increase in leaves and roots and a significant decrease of this elements in shots and blooms. Results of this study indicate that ion exchange substrate BIONA 111 appeared to be advantageous component of salt-affected hortisol. It was shown that BIONA 111 improved biometric parameters, which determine ornamental values of ageratum and limit the availability of sodium and chlorine ions together with a higher accumulation of potassium and calcium.

Prof. dr hab. Maria Szymańska
Katedra Fizjologii Roślin
Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 15
20-950 LUBLIN
e-mail: metal@agros.ar.lublin.pl