

WPLYW PRZEDSIEWNEGO TRAKTOWANIA NASION NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH MIKROELEMENTÓW W SZPINAKU NOWOZELANDZKIM (*Tetragonia expansa* MURR.)

Marian Orłowski ¹, Janina Suchorska-Orłowska ², Dorota Jadczał ¹

¹ Katedra Warzywnictwa, Akademia Rolnicza w Szczecinie

² Katedra Chemii Ogólnej, Akademia Rolnicza w Szczecinie

Wstęp

Szpinak nowozelandzki (*Tetragonia expansa* MURR.), znany także pod nazwą trętwan czterorożny lub czteroróg rozłożysty, jest jedyną rośliną jadalną z rodziny przyszczyrnicowatych (*Aizoaceae*). Występuje w środowisku naturalnym Australii, Tasmanii i Nowej Zelandii [HAASE 1990; TAYLOR 1994]. W Polsce jest warzywem mało znanym, uprawianym jedynie przez ogrodników amatorów w ogrodach przydomowych i działkowych [ORŁOWSKI, JADCZAK 1999]. Roślina ta w okresie letnim może z powodzeniem zastąpić szpinak zwyczajny, który jest uprawiany w okresie wiosennym lub jesiennym [BAKOWSKI i in. 1970]. Jest też doskonałym surowcem dla przemysłu zamrażalniczego [JAWORSKA, KMIECIK 2000]. Warzywo to można uprawiać z rozsady, co przyspiesza plonowanie, albo z siewu nasion wprost na polu [JAWORSKA, KMIECIK 2000; JADCZAK, ORŁOWSKI 2000]. Główną przeszkodą uprawy z siewu wprost na polu jest długi okres kiełkowania nasion (20–40 dni) [JADCZAK, ORŁOWSKI 1998].

Szpinak nowozelandzki posiada dużą wartość biologiczną, a jego skład chemiczny podobny jest do szpinaku zwyczajnego. Zawiera duże ilości witaminy C, karotenoidów, a także soli mineralnych – zwłaszcza wapnia, fosforu, potasu, manganu, miedzi i jodu [JAWORSKA, KMIECIK 1999].

Celem podjętych badań było ilościowe określenie zawartości wybranych mikroelementów (Mn, Zn, Cu i Fe) w plonie szpinaku nowozelandzkiego, uprawianego z siewu nasion bezpośrednio na polu.

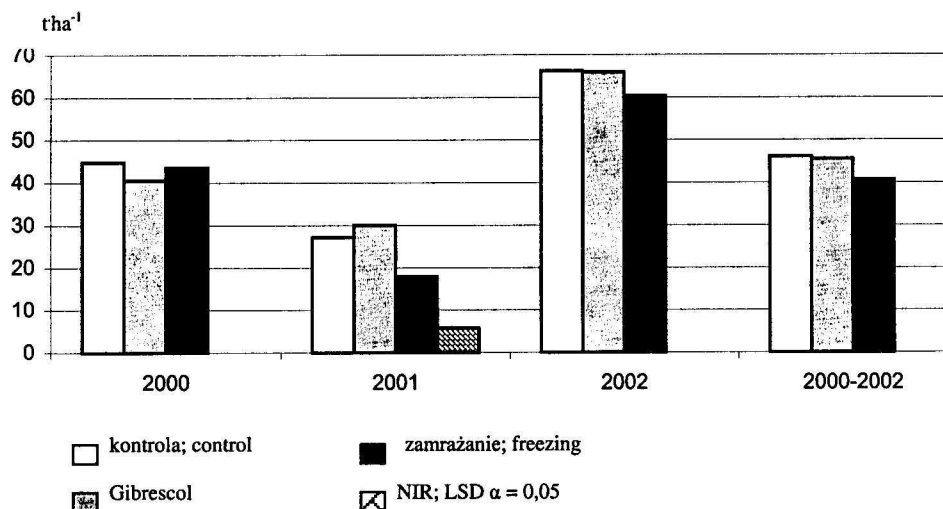
Materiał i metody

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2000–2002, w Warzywniczej Stacji Badawczej Akademii Rolniczej w Szczecinie, jako jednoczynnikowe, założone w układzie bloków losowanych, w czterech powtórzeniach. Wielkość poletka doświadczalnego wynosiła 2,88 m² (2,4 × 1,2m). W badaniach uwzględ-

niono różnicowane sposoby przygotowania nasion szpinaku nowozelandzkiego do siewu: moczenie przez 30 minut w 0,01% roztworze Gibrescolu oraz zamrażanie na okres 24 godzin w temperaturze -17°C w kostkach lodu. Na obiekcie kontrolnym nie stosowano żadnych z tych zabiegów. Doświadczenie założono na glebie zaliczanej do typu czarnych ziem właściwych, kompleksu pszennego dobrego. Nasiona wysiewano bezpośrednio na polu w dniu 25 kwietnia, stosując siew gniazdowy (po 2 nasiona), w rozstawie 60 x 60 cm. Przygotowanie pola pod doświadczenie, nawożenie jak również zabiegi pielęgnacyjne w czasie wegetacji roślin wykonywano zgodnie z wymaganiami przy uprawie tego gatunku. Zbiór szpinaku nowozelandzkiego wykonywano wielokrotnie, ścinając wierzchołki pędów o długości 10–15 cm. W latach 2000–2001 w liściach i łodygach pozbawionych liści szpinaku nowozelandzkiego, pochodzących z pierwszego zbioru (w roku 2000 z dnia 18 lipca, a w roku 2001 z dnia 9 lipca) oznaczono w suchej masie po zmineralizowaniu w mieszaninie $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ całkowitą zawartość Mn, Cu, Zn i Fe – metodą płomieniowej spektrofotometrii absorpcji atomowej (ASA). Otrzymane wyniki opracowano statystycznie testem Tukey'a, wyliczając półprzedziały ufności przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Badane w doświadczeniu sposoby przedsewnego traktowania nasion tylko w roku 2001 (drugi rok badań polowych) wywarły istotny wpływ na plonowanie szpinaku nowozelandzkiego (rys. 1). Istotnie największy plon zebrano wówczas na obiekcie, na którym wysiewano nasiona traktowane Gibrescolem. Plon otrzymany z obiektu kontrolnego był istotnie mniejszy, natomiast najmniejszy plon uzyskano przy uprawie roślin z siewu nasion zamrażanych.



Rys. 1. Wpływ przedsewnego traktowania nasion na wielkość plonu szpinaku nowozelandzkiego (2000–2002)

Fig. 1. Influence of pre-sowing seed treatment on the yield of New Zealand spinach (2000–2002)

Tabela 1; Table 1

Zawartość mikroelementów w plonie szpinaku nowozelandzkiego
Content of microelements in the New Zealand spinach

Sposób przedsięwzięcia traktowania nasion Pre-sowing seed treatment	Część rośliny Plant parts	Zawartość mikroelementów; Content of microelements (mg·kg ⁻¹ s.m.; DM)									
		Mn		Cu		Zn		Fe			
		2000	2001	średnia mean	2000	2001	średnia mean	2000	2001	średnia mean	2001
Moczenie w Gibrescolu Soaking in Gibrescol	liście; leaves łodygi; stalks	115,3 58,5	120,9 63,5	118,1 61,0	6,8 10,0	9,9 10,7	8,3 10,3	77,1 57,1	50,5 42,	63,8 49,5	344,1 294,0
Srednia; Mean		86,9	92,2	89,5	8,4	10,3	9,3	67,1	46,2	56,6	319,0
Zamrażanie; Freezing	liście; leaves łodygi; stalks	115,2 80,0	139,1 84,7	127,1 82,3	8,2 8,1	10,8 12,1	9,5 10,1	91,0 57,9	72,6 48,1	81,8 53,0	329,7 261,0
Srednia; Mean		117,6	111,9	104,7	8,1	11,5	9,8	74,4	60,3	67,4	295,3
Kontrola; Control	liście; leaves łodygi; stalks	169,4 91,6	170,8 92,2	170,1 91,9	8,4 10,0	9,7 11,3	9,0 10,6	100,9 65,1	69,1 42,7	85,0 53,9	621,8 316,4
Srednia; Mean		130,5	131,5	131,0	9,2	10,5	9,8	83,0	55,9	69,4	469,1
Srednia dla części rośliny Mean for the plant parts	liście; leaves łodygi; stalks	133,3 76,7	143,6 80,1	138,4 78,4	7,8 9,4	10,1 11,4	8,9 10,3	89,6 60,0	64,1 44,3	76,9 52,1	431,9 290,5
NIR ₀₀₅ ; LSD ₀₀₅ : - przedsięwzięcia traktowania nasion pre-sowing seed treatment - części roślin; plant parts - interakcji; interaction		6,3 1,7 2,9	7,4 1,8 3,1	2,9 0,9 2,9	0,5 0,3 0,5	0,3 0,2 0,3	0,2 0,2 0,3	0,2 0,3 0,4	1,1 0,6 1,0	0,3 0,2 0,5	1,7 1,0 1,7
								0,4	0,3	0,5	0,5
								0,4	0,3	0,5	0,4
								0,4	0,3	0,5	0,7

Zawartość mikroskładników w liściach i pędach badanego gatunku ilustruje tabela 1. Z danych wynika, że zarówno zamrażanie nasion jak również moczenie ich przed siewem w roztworze Gibrescolu wpłynęło istotnie na zmniejszenie zawartości wszystkich badanych mikroelementów w plonie szpinaku nowozelandzkiego w porównaniu do kontroli. W przypadku manganu rośliny zebrane z obiektu kontrolnego zawierały (średnia z lat badań) o 46,4% więcej tego pierwiastka niż uprawiane z nasion poddanych działaniu Gibrescolu i o 25,1% uprawianych z nasion zamrażanych przed siewem.

Porównując zawartość miedzi w plonie zebranych z obiektu kontrolnego i w plonie otrzymanym z obiektu, gdzie stosowano siew nasion zamrażanych, nie stwierdzono istotnych różnic. Istotnie mniej miedzi zawierał szpinak nowozelandzki uprawiany z wysiewu nasion traktowanych Gibrescolem. Zawartość cynku i żelaza była istotnie największa w szpinaku nowozelandzkim zebranych z obiektu kontrolnego oraz najmniejsza, gdy nasiona przed siewem moczone w roztworze Gibrescolu.

Niezależnie natomiast od sposobu przedsiewnego traktowania nasion, liście szpinaku nowozelandzkiego charakteryzowały się istotnie większą zawartością manganu (o 76,5%), cynku (o 47,6%) oraz żelaza (o 51,7%) w porównaniu do łodyg, które z kolei zawierały istotnie więcej miedzi (o 15,7%).

Porównując uzyskane wyniki do danych prezentowanych przez innych autorów odnotowano, iż AYDYN i in. [2000] w szpinaku zwyczajnym stwierdzili znacznie niższe zawartości manganu i żelaza, natomiast wyższe cynku i miedzi. W badaniach JAWORSKIEJ i KMIĘCIKA [1999] zawartość żelaza w szpinaku nowozelandzkim wynosiła 0,08 g·100 g⁻¹ s.m. oraz 0,05 g·100 g⁻¹ s.m. w szpinaku zwyczajnym. BĄKOWSKI i in. [1970] ocenili natomiast zawartość tego pierwiastka w szpinaku nowozelandzkim na poziomie 36,95–61,30 mg% s.m.

Wnioski

1. Badane sposoby przedsiewnego traktowania nasion, oprócz roku 2001, nie miały istotnego wpływu na wielkość plonu szpinaku nowozelandzkiego.
2. Zamrażanie nasion i moczenie ich przed siewem w roztworze Gibrescolu wpłynęło istotnie na zmniejszenie wszystkich badanych mikroelementów w plonie szpinaku nowozelandzkiego.
3. Niezależnie od sposobu przedsiewnego traktowania nasion istotnie większą zawartość manganu, cynku i żelaza stwierdzono w liściach, a miedzi w łodygach szpinaku nowozelandzkiego.

Literatura

- AYDYN A., TURAN M., SEZE N. 2000. *Effect of sodium salts on growth and nutrient uptake of spinach (Spinacia oleracea) and beans (Phaseolus vulgaris)*. ISD Ana Sayfası, Türkiye Toprak Bilimi Dernegi. International Symposium on Desertification, Konya.
- BĄKOWSKI J., MICHALIK H., SIENKIEWICZ M. 1970. *Wartości biologiczne niektórych warzyw, rzadziej w Polsce uprawianych*. Biul. Warz. XI: 249–263.

- HAASE P. 1990. *Potential plant genetic resources of New Zealand flora*. Econ. Bot., 44(4): 503–515.
- JADCZAK D., ORŁOWSKI M. 1998. *Szpinak nowozelandzki – warzywo na lato*. Hasło Ogród. 8: 31.
- JADCZAK D., ORŁOWSKI M. 2000. *Wpływ gęstości sadzenia i długości zbieranych pędów na plonowanie szpinaku nowozelandzkiego*. Ann. UMCS Lublin, vol. VIII, Supl.: 197–203.
- JAWORSKA G., KMIECIK W. 1999. *Content of selected mineral compounds, nitrates III and V, and oxalates in spinach (Spinacia oleracea L.) and New Zealand spinach (Tetragonia expansa Murr.) from spring and autumn growing seasons*. Electric Jour. Polish Agric. Univ., Food Sci. and Techn. 2: 2.
- JAWORSKA G., KMIECIK W. 2000. *Przydatność szpinaku nowozelandzkiego dla przemysłu zamrażalniczego*. Biul. Reg. Zakł. Dor. Roln., AR Kraków 320: 31–32.
- ORŁOWSKI M., JADCZAK D. 1999. *Wpływ stosowanych osłon na plonowanie szpinaku nowozelandzkiego*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 466: 173–179.
- TAYLOR C.M. 1994. *Revision of tetragonia (Aizoaceae) in south America*. Syst. Bot. Lawranc, Kansas, USA.

Słowa kluczowe: szpinak nowozelandzki, mangan, miedź, cynk, żelazo

Streszczenie

W pracy określono wpływ przedsiewnego traktowania nasion (zamrażanie i moczenie w 0,01% roztworze Gibrescolu) na zmiany zawartości wybranych mikroelementów (Mn, Cu, Zn i Fe) w liściach i łodygach pozbawionych liści szpinaku nowozelandzkiego. Stwierdzono, iż przedsiewne traktowanie nasion wpłynęło istotnie na zmniejszenie zawartości wszystkich badanych mikroelementów w plonie szpinaku nowozelandzkiego. Porównując analizowane części roślin wykazano istotnie więcej manganu, cynku i żelaza w liściach, a miedzi w łodygach szpinaku nowozelandzkiego.

INFLUENCE OF PRE-SOWING SEED TREATMENT ON THE CONTENT OF MICROELEMENTS IN NEW ZEALAND SPINACH (*Tetragonia expansa* MURR.)

Marian Orłowski¹, Janina Suchorska-Orłowska², Dorota Jadczyk¹

¹ Department of Vegetable Crops, Agricultural University, Szczecin

² Department of Chemistry, Agricultural University, Szczecin

Key words: New Zealand spinach, manganese, copper, zinc, iron.

Summary

The effect of pre-sowing treatment of seeds (freezing and wetting in 0.01% solution of Gibrescol) on the changes of some microelement contents (Mn, Cu,

Zn, Fe) in leaves and stalks (without leaves) of New Zealand spinach was investigated. It was proved that pre-sowing treatment of seeds significantly influenced decreasing of all analyzed microelement content in the yield of New Zealand spinach. Comparison of tested plant parts showed significantly higher amounts of manganese, zinc and iron in the leaves, while copper in the stalks of New Zealand spinach.

Prof. dr hab. Marian Orłowski
Katedra Warzywnictwa
Akademia Rolnicza
ul. Janosika 8
71-424 SZCZECIN
e-mail: warzywa@agro.ar.szczecin.pl