

WPLÝW DOKARMIANIA POZAKORZENIOWEGO WAPNIEM
NA PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY PAPRYKI SŁODKIEJ

Zenia M. Michałojć, Krzysztof Horodko

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: zenia.michalojc@ar.lublin.pl

Streszczenie. Badania z papryką przeprowadzono w szklarni w latach 2002-2003. Miały one na celu określenie wpływu zróżnicowanych preparatów wapniowych, które zastosowano poza-korzeniowo, na plonowanie i skład chemiczny liści oraz owoców papryki. Stwierdzono brak istotnego wpływu zastosowanego dokarmiania wapniem na wielkość plonu owoców papryki, natomiast wykazano istotnie mniej owoców porażonych suchą zgnilizną wierzchołkową u roślin dokarmianych Ca w porównaniu do kontroli. Zastosowane dokarmianie nie miało jednoznacznego wpływu na skład chemiczny owoców i liści papryki.

Słowa kluczowe: papryka, dokarmianie pozakorzeniowe, wapń, plonowanie, skład chemiczny

WSTĘP

W uprawach warzyw pod osłonami, według najnowszych technologii obserwuje się tendencję przeznaczania dla każdej rośliny coraz mniejszej ilości podłoża [2]. Takie postępowanie wymaga od producenta dodatkowych umiejętności oraz szybkiego rozwiązywania zaistniałych problemów. W warunkach klimatycznych Polski papryka jest uprawiana przede wszystkim pod osłonami. W okresie intensywnego wzrostu owoców obserwuje się na nich objawy suchej zgnilizny wierzchołkowej. Główną przyczyną występowania tej choroby jest zmniejszenie ilości pobranej wody przez rośliny, co bardzo ściśle powiązane jest z transportem wapnia [1,4,8,11]. Wapń jako składnik mało mobilny w roślinie przemieszcza się do owoców w małych ilościach, zatem istnieje potrzeba szybkiego uzupełnienia tego składnika drogą pozakorzeniową.

Dostarczone tą drogą składniki pokarmowe muszą pokonać barierę w postaci warstwy kutykuli, a następnie ścianę komórkową, aby dotrzeć do wnętrza ko-

mórki [7,12,14]. Wapń jako kation Ca^{2+} charakteryzuje się mniejszą siłą przenikania do wnętrza tkanek niż azot czy potas, ponieważ ma większą średnicę jonu. Szereg obrazujący szybkość przenikania jonów poszczególnych pierwiastków przedstawia się następująco: $\text{NH}_4^+ > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Fe}^{3+}, > \text{Al}^{3+}$ [13]. Dlatego nadal pozostaje problem skutecznego i szybkiego dostarczenia wapnia do tych części roślin gdzie jego transport jest ograniczony.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zróżnicowanych pod względem chemicznym preparatów zawierających wapń na plonowanie i skład chemiczny papryki słodkiej.

MATERIAŁ I METODY

Badania z papryką słodką (*Capsicum annuum* L.) odmiany 'Rebeka' F_1 przeprowadzono w szklarni w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin w latach 2002-2003. Okres wegetacji od siewu nasion do likwidacji doświadczenia w obydwóch latach badań wynosił około 7 miesięcy (3.03.-13.09.).

Rośliny uprawiano w cylindrach o pojemności 10 dm^3 w zagęszczeniu 4 rośliny na m^2 w torfie ogrodniczym o pH początkowym 4,6, który zwapnowano CaCO_3 do pH 6,5. Doświadczenia założono w układzie kompletnej randomizacji w 8 powtórzeniach. Jedno powtórzenie stanowiła jedna roślina.

Nawożenie w g-roślinie⁻¹ wynosiło: N – 10 w postaci KNO_3 , NH_4NO_3 ; P – 6 jako $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ o zawartości 20,2% P; K – 15 w postaci KNO_3 37,3% K, 15,5% N; Mg - 7,0 jako $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 17,4% Mg. Mikroelementy użyto w postaci EDTA – Fe, $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$ w ilościach jak do podłoży torfowych. Mikroelementy dostarczono do podłoża jednorazowo przed wysadzeniem roślin na miejsce stałe. Fosfor zastosowano w połowie przed wysadzeniem roślin oraz w szóstym tygodniu wegetacji. Natomiast azot, potas i magnez zastosowano w 1/7 przed wegetacją, a pozostałe ilości pogłównie w odstępach co 10 dni.

Badano wpływ dwóch czynników:

1. Rodzaj preparatu wapniowego: CaCl_2 – 36,4% Ca, 63,4% Cl; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 19% Ca, 15,5% N; Insol Ca – o składzie 9,8% Ca, 1,2% Mg, 0,02% B, 0,1% Mn, 0,02% Zn; Wapnowit – o zawartości 11,9% Ca, 10% N, 0,48% Mg, 0,05% B, 0,02% Cu, 0,02% Zn.
2. Dawki wapnia: 0,3; 0,6 g Ca · roślinie⁻¹.

Dokarmianie wapniem rozpoczęto od momentu, gdy owoce na pierwszym piętrze osiągnęły wielkość orzecha włoskiego. Wykonując dokarmianie co 7 dni naniesiono na roślinę w ciągu całego okresu 0,6 g Ca (12 zabiegów), natomiast co 14 dni 0,3 g Ca (6 zabiegów).

Kontrolę stanowiły rośliny, które w odpowiednich terminach opryskiwano wodą destylowaną. Stężenie robocze poszczególnych preparatów wynosiło (% wagowy): CaCl_2 – 0,5%; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, – 1%; Insol Ca – 1,2%; Wapnowit – 0,8%, co odpowiadało zawartości 2000 mg $\text{Ca}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Próby owoców, liści i podłoża pobrano do analiz chemicznych w połowie okresu owocowania. Liście pochodziły ze środkowej części roślin, owoce zaś były w pełni wybarwione. W liściach i owocach po mineralizacji oznaczono N-ogółem metodą Kjeldahla oraz po spaleniu na sucho: P – kolorymetrycznie, K, Ca, Mg – ASA. Ponadto w liściach oznaczono w wyciągu 2% CH_3COOH azot azotanowy metodą destylacyjną oraz chlorki metodą neflometryczną z AgNO_3 i siarczany z BaCl_2 . W świeżych owocach oznaczono: suchą masę metodą suszarkowo – wagową, witaminę C wg Tillmansa, cukry wg Schoorl – Rogenbogen.

W podłożu w wyciągu 0,03 M CH_3COOH oznaczono: N- NH_4 , N- NO_3 metodą destylacyjną Bremnera w modyfikacji Starcka, P kolorymetrycznie z wanadynianem amonu, S- SO_4 z BaCl_2 , Cl z AgNO_3 , natomiast K, Ca i Mg metodą ASA, pH w H_2O , zaś stężenie soli (EC) konduktometrycznie.

Wyniki dotyczące plonu opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla podwójnej klasyfikacji krzyżowej. Istotność różnic oceniono za pomocą przedziałów ufności Tukey'a oraz dokonano obliczeń NIR na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Uzyskane wyniki dotyczące plonu ogólnego i handlowego wykazały brak istotnego wpływu zastosowanych preparatów wapniowych na jego wielkość, natomiast wykazano istotny wpływ tych preparatów na liczbę owoców porażonych suchą zgnilizną wierzchołkową papryki (tab. 1). Stwierdzono istotnie mniejszą liczbę owoców chorych z roślin dokarmianych badanymi preparatami wapniowymi niż z kontrolnych. Ponadto na liczbę porażonych owoców miała wpływ dawka zastosowanego wapnia. Istotnie mniej owoców porażonych odnotowano po zastosowaniu 0,3 g Ca niż 0,6 g Ca-roślinę⁻¹. Nie wykazano różnic w plonie owoców jak i ich liczbie pomiędzy zastosowanymi preparatami wapniowymi. W badaniach [3,6,9,12] stwierdzono korzystny wpływ wapnia na plonowanie i jakość owoców pomidora i papryki.

O wartości biologicznej owoców papryki decyduje zawartość w nich między innymi witamin i cukrów. W niniejszych badaniach wykazano brak jednoznacznego wpływu badanych czynników na zawartość witaminy C i cukrów w owocach papryki. Podobnie w niewielkim stopniu zmieniała się zawartość: N-og., P, K, Mg, zaś zawartość suchej masy była nieco wyższa w owocach dokarmianych wapniem w porównaniu do kontroli (tab. 2).

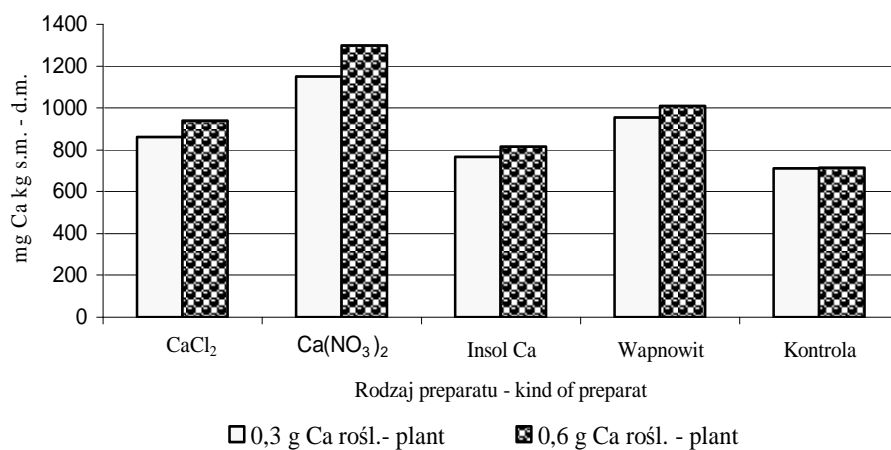
Tabela 1. Wpływ dokarmiania pozakorzeniowego wapniem na plonowanie papryki słodkiej odmiany 'Rebeka' F₁
Table 1. Effect of foliar fertilization with calcium on yielding of sweet pepper cultivar 'Rebeka' F₁

Rodzaj preparatu Ca Kind of Ca fertilizer	Dawka Ca (g-roślina ⁻¹) Ca dose (g-plant ⁻¹)	Masa owoców (g-roślina ⁻¹) Weight of fruits (g plant ⁻¹)						Liczba owoców (sztuk-roślina ⁻¹) Fruits number (per plant ⁻¹)					
		Ogółem Total		Srednia z lat Means in years	Handlowy Marketable		Srednia z lat Means in years	Zdrowe Healthy		Srednia z lat Means in years	Porażone Sore		Srednia z lat Means in years
		2002	2003		2002	2003		2002	2003		2002	2003	
CaCl ₂	0,3	1,93	2,02	1,98	1,70	1,86	1,78	23	30	26,5	3,0	2,2	2,6
	0,6	1,93	1,84	1,89	1,71	1,64	1,68	26	28	27,0	4,0	3,4	3,7
Średnio dla CaCl ₂ Average for CaCl ₂		1,93			1,73			26,5			3,2		
Ca(NO ₃) ₂	0,3	1,96	1,94	1,95	1,90	1,88	1,89	24	30	27,0	2,0	2,2	2,1
	0,6	1,70	1,86	1,78	1,52	1,68	1,60	21	26	23,5	3,1	3,1	3,1
Średnio dla Ca(NO ₃) ₂ Average for Ca(NO ₃) ₂		1,87			1,75			25,3			2,6		
Insol Ca	0,3	1,80	1,76	1,78	1,70	1,58	1,64	26	26	26,0	3,0	2,9	3,0
	0,6	1,60	1,78	1,69	1,50	1,62	1,56	26	26,2	26,1	4,0	3,9	4,0
Średnio dla Insol Ca Average for Insol Ca		1,74			1,60			26,1			3,5		
Wapnowit	0,3	1,80	1,52	1,66	1,56	1,30	1,43	23	24	23,5	2,0	1,8	1,9
	0,6	1,80	1,50	1,65	1,54	1,34	1,44	21	18	19,5	2,7	2,9	2,8
Średnio dla Wapnowitu Average for Wapnowit		1,66			1,44			21,5			2,4		
Kontrola	0,0	1,80	1,74	1,77	1,60	1,58	1,59	20	23	21,5	5,0	5,3	5,2
	0,0	1,80	1,64	1,72	1,60	1,46	1,53	20	20,4	20,2	4,9	5,1	5,0
Średnio dla Kontroli Average for Control		1,75			1,56			20,9			5,1		
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla nawozu Ca, for Ca fertilizer dla dawki Ca for Ca dose		różnice nieistotne – non-significant differences			różnice nieistotne non-significant differences			różnice nieistotne non-significant differences			1,406		
		różnice nieistotne – non-significant differences			różnice nieistotne non-significant differences			różnice nieistotne non-significant differences			0,963		

Tabela 2. Wpływ dokarmiania pozakorzeniowego wapniem na wartość biologiczną i zawartość N-og, P, K, Mg w owocach papryki słodkiej (średnia z lat 2002- 2003)**Table 2.** Effect of foliar fertilization with calcium on biological value and content of N-total, P, K, Mg in sweet pepper fruits (means for the years 2002-2003)

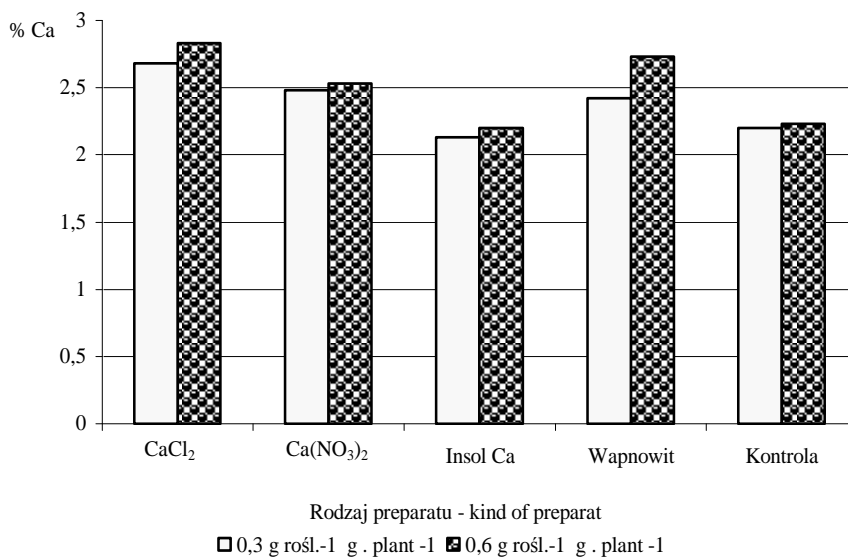
Rodzaj preparatu Ca Kind of fertilizer Ca	Dawka Ca (g-roślin ⁻¹) Ca dose (g-plant ⁻¹)	Sucha masa Dry matter (%)	Witamina	Cukry ogółem Total sugars (%)	N-og. N-total (%)	P	K	Mg
			C Vitamin C mg·100 ⁻¹ g św masy fresh mass					
CaCl ₂	0,3	11,55	137,50	5,60	2,63	0,22	2,75	0,08
	0,6	11,06	131,25	6,09	2,69	0,20	2,77	0,09
Ca(NO ₃) ₂	0,3	11,40	132,50	5,69	2,64	0,21	2,95	0,11
	0,6	11,42	132,50	5,71	2,54	0,22	2,87	0,12
Insol Ca	0,3	11,15	141,25	5,83	2,86	0,21	2,68	0,07
	0,6	10,83	137,50	5,55	2,66	0,20	2,71	0,07
Wapnowit	0,3	11,59	137,50	5,87	2,55	0,21	2,60	0,06
	0,6	10,51	138,75	5,26	2,76	0,21	2,82	0,09
Kontrola Control	0,3	10,41	131,25	6,05	2,52	0,20	2,71	0,13
	0,6	10,15	135,00	5,84	2,44	0,19	2,73	0,10

Zawartość wapnia w owocach i liściach papryki zamieszczono na rysunku 1 i 2. Stwierdzono, że zastosowane preparaty i dawki Ca powodowały wzrost jego zawartości zarówno w liściach jak i w owocach w porównaniu do kontroli. Największe ilości wapnia przeniknęły przez blaszkę liściową zastosowane w postaci chlorku wapnia i Wapnowitu, a przez skórę owoców w postaci saletry wapniowej. Jednocześnie zwraca uwagę różnica pomiędzy zawartością wapnia w liściach i owocach papryki. W roślinach niedokarmianych wapniem zawartość wapnia w liściach była 30-krotnie większa niż w owocach, natomiast w roślinach dokarmianych wapniem liście zawierały tylko 20-krotnie więcej wapnia niż owoce. Mając na względzie istotnie mniejszą liczbę owoców porażonych suchą zgnilizną wierzchołkową, zabieg ten wydaje się być w pełni uzasadniony. Wapń w roślinie przemieszczany jest prawie wyłącznie przez ksylem [5]. W badaniach [3,6] wykazano, że w późniejszej fazie rozwoju owoce papryki i pomidora były odżywiane wapniem wyłącznie z floemu i to właśnie wskazuje na to, że pierwiastek ten ma małe szanse na dotarcie do owoców, ponieważ tą drogą jest on transportowany w śladowych ilościach [10].



Rys. 1. Wpływ dokarmiania pozakorzeniowego wapniem na jego zawartość w owocach papryki słodkiej (średnia z lat 2002-2003)

Fig. 1. Effect of foliar fertilization with calcium on its content in sweet pepper fruits (means for the years 2002-2003)



Rys. 2. Wpływ dokarmiania pozakorzeniowego wapniem na jego zawartość w liściach papryki słodkiej (średnia z lat 2002-2003)

Fig. 2. Effect of foliar fertilization with calcium on its content in sweet pepper leaves (means for the years 2002-2003)

W ciągu okresu wegetacji składniki pokarmowe w podłożu utrzymywano w zakresie luksusowego odżywiania papryki. W składzie chemicznym liści stwierdzono niewielkie zmiany w zawartości N-og., N-NO₃, P, K, Mg, S-SO₄ ale kilkakrotnie wyższą zawartość chloru. Zależność ta wynikała z obecności chloru, który zastosowano w postaci chlorku wapnia (tab. 3).

Tabela 3. Wpływ dokarmiania pozakorzeniowego wapniem na zawartość N-og., N-NO₃, P, K, Mg Ca, Cl, S-SO₄ (% s.m.) w liściach papryki słodkiej (średnia z lat 2002- 2003)

Table 3. Effect of foliar fertilization with calcium on content of N- total, N-NO₃, P , K , Mg Cl, S-SO₄ (% d. m.) in sweet pepper leaves (means for the years 2002-2003)

Rodzaj preparatu Ca Kind of Ca fertilizer	Dawka Ca g-roślina ⁻¹ Ca dose g·plant ⁻¹	N-og. N-total	N-NO ₃	P	K	Mg	Cl	S-SO ₄
CaCl ₂	0,3	3,15	0,36	0,22	4,65	0,66	0,13	0,20
	0,6	3,07	0,26	0,16	4,85	0,74	0,27	0,15
Ca(NO ₃) ₂	0,3	3,20	0,29	0,16	4,40	0,64	0,05	0,12
	0,6	3,33	0,35	0,23	4,70	0,62	0,07	0,14
Insol Ca	0,3	3,05	0,31	0,21	4,84	0,66	0,03	0,15
	0,6	3,35	0,29	0,18	5,31	0,60	0,06	0,15
Wapnowit	0,3	3,02	0,26	0,18	4,40	0,82	0,02	0,15
	0,6	3,41	0,38	0,22	4,41	0,69	0,05	0,14
Kontrola Control	0,3	3,30	0,25	0,16	4,80	0,73	0,04	0,11
	0,6	3,31	0,27	0,17	4,85	0,73	0,05	0,12

Według Golcz [2] za optymalną zawartość składników pokarmowych w liściach papryki w okresie owocowania podaje się (% s.m.): 2,6-4% N-og; 0,15 N-NO₃; 0,2-0,35 P; 2,5-5,4 K. W niniejszych badaniach poza zawartością fosforu pozostałe składniki pokarmowe mieściły się w tych zakresach.

Analizy chemiczne podłoża dokumentują optymalny zakres poszczególnych składników pokarmowych jak również odczyn i stężenie soli. (tab. 4). Według Mengel [6] oraz Szewczuk i Michałojć [12] dokarmianie pozakorzeniowe może przynieść dodatkową zwyżkę plonu oraz poprawę jego jakości jeżeli rośliny mają zabezpieczone w podłożu (glebie) odpowiednią ilość składników pokarmowych.

Tabela 4. Zawartość N-NH₄, N- NO₃, P-PO₄, K, Ca, Mg, Cl, S-SO₄ (mg·dm⁻³) oraz pH_(H₂O) i stężenie soli (EC) w podłożu papryki (średnia z lat 2002-2003)

Table 4. Content of N-NH₄, N- NO₃, P-PO₄, K, Ca, Mg, Cl, S-SO₄ (mg dm⁻³) and pH_(H₂O) and electrical conductivity (EC) in peppers substrates (means for the years 2002-2003)

Rodzaj preparatu Ca Kind of Ca fertilizer	Dawka Ca g·roślina ⁻¹ Dose Ca g·plant ⁻¹	N-NH ₄	N-NO ₃	P-PO ₄	K	Ca	Mg	Cl	S-SO ₄	pH _{H₂O}	EC mS·cm ⁻¹
CaCl ₂	0,3	50	388	116	386	2385	228	40	225	6,85	2,19
	0,6	56	376	114	391	2346	222	20	200	6,91	2,26
Ca(NO ₃) ₂	0,3	30	375	120	380	2371	224	20	250	6,93	2,09
	0,6	33	296	144	362	2350	297	30	200	6,87	2,15
Insol Ca	0,3	22	357	108	380	2759	262	20	230	6,89	1,92
	0,6	20	363	100	373	2249	286	10	200	6,80	2,32
Wapnowit	0,3	29	339	151	333	2285	225	30	210	6,78	2,60
	0,6	30	321	124	368	2263	281	25	200	6,92	2,51
Kontrola Control	0,3	23	218	142	361	2549	252	28	200	6,91	1,78
	0,6	25	254	120	361	2441	233	32	200	6,97	1,98

WNIOSKI

1. Zastosowane preparaty wapniowe: chlorek wapnia, saletra wapniowa, Insol Ca i Wapnowit nie miały istotnego wpływu na wielkość plonu owoców papryki słodkiej.

2. Stwierdzono istotnie mniej owoców porażonych suchą zgnilizną wierzchołkową u roślin dokarmianych preparatami wapniowymi w porównaniu do kontroli.

3. Wykazano istotnie mniej porażonych owoców po zastosowaniu 0,3 g Ca na roślinę niż 0,6 g Ca na roślinę.

4. Zastosowane dokarmianie pozakorzeniowe wapniem nie miało jednoznacznego wpływu na wartość biologiczną owoców papryki.

5. Stwierdzono wyższą zawartość wapnia w liściach i owocach z roślin dokarmianych pozakorzeniowo preparatami wapniowymi niż z roślin kontrolnych.

PIŚMIENNICTWO

1. **Cobanero F., J., Martinez V., Carvajal M.:** Does calcium determine water under saline conditions in pepper plants, or is it water flux which determines calcium uptake? *Plant Sci.*, 166, 443-540, 2004.
2. **Golecz A.:** Uprawa i nawożenie papryki słodkiej (*Capsicum annuum* L.) pod osłonami w ograniczonej ilości podłoża. *Rozp. Nauk AR w Poznaniu*, 298, 1999.
3. **Ho L. C., Hand D. J., Fussel M.:** Improvement of tomato fruit quality by calcium nutrition. *Acta Hort.*, 481, 463-468, 1999.
4. **Kobryń J., Zielony T.:** Wpływ nawożenia na plon i występowanie suchej zgnilizny owoców w uprawie papryki w warze mineralnej. *Zesz. Nauk. ART w Bydgoszczy*, 234, 73-81, 2001.
5. **Kopcewicz J., Lewak S.:** Fizjologia roślin. PWN, Warszawa, 2002.
6. **Mengel K.:** Alternative or Complementary Role of Foliar Supply in Mineral Nutrition. *Acta Hort.*, 594, 33-48, 2002.
7. **Michałojć Z., Szewczuk C.:** Teoretyczne aspekty dolistnego dokarmiania roślin. *Acta Agrophysica*, 85, 9-17, 2003.
8. **Morard P., Locaste L., Silvestre J.:** Effect of calcium deficiency on nutrient concentration of xylem sap of excised tomato plants. *J. of Plant Nutri.*, 23 (8), 1051-1062, 2000.
9. **Nurzyński J., Michałojć Z., Kalbarczyk M.:** Plonowanie i skład chemiczny papryki w zależności od nawożenia azotowego i rodzaju podłoża. *Zesz. Nauk. ART w Bydgoszczy*, 234, 93-99, 2001.
10. **Starck Z.:** Transport i dystrybucja substancji pokarmowych w roślinach. *Wyd. SGGW, Warszawa*, 2003.
11. **Suzuki K., Shono M., Egawa Y.:** Localization of calcium in the pericarp cells of tomato fruits during the development of blossom-end rot. *Protoplasma*, 222, 149-156, 2003.
12. **Szewczuk C., Michałojć Z.:** Praktyczne aspekty dolistnego dokarmiania roślin. *Acta Agrophysica*, 85, 19-29, 2003.
13. **Warchołowa M.:** Fizjologiczne podstawy dolistnego dokarmiania roślin. *Mat. Sem. Nauk. Dolistne dokarmianie w świetle badań i doświadczeń praktyki rolniczej. Wyd. IUNG Puławy*, 5-23, 1988.
14. **Wójcik P.:** Pobieranie składników mineralnych przez części nadziemne roślin z nawożenia pozakorzeniowego. *Post. Nauk Roln.*, 1, 49-64, 1998.

EFFECT OF CALCIUM FOLIAR NUTRITION ON YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF SWEET PEPPER

Zenia M. Michałojć, Krzysztof Horodko

Department of Soil Cultivation and Fertilization of Horticultural Plants, Agricultural University
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: zenia.michalajc@ar.lublin.pl

Abstract. The research on pepper was conducted in a glasshouse in 2002/2003. It was aimed at analysing the influence of different calcium fertilizers, used in foliar fertilization, on yielding and chemical composition of pepper leaves as well as fruits. It was observed that calcium fertilization had no significant influence on yielding. However, it was confirmed that significantly fewer fruits were infected with blossom-end rot, compared to control plants. No influence was observed with respect to chemical composition of pepper leaves and fruits that were treated with the fertilizer.

Key words: sweet pepper, foliar fertilization, calcium, yielding, chemical composition