

UPRAWA GERBERY W DWÓCH RODZAJACH WEŁNY MINERALNEJ

CZĘŚĆ II

WPLYW PODŁOŻY NA PLON I ODŻYWIENIE ROŚLIN

Włodzimierz Breś

Katedra Nawożenia Roślin Ogrodniczych,
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

Wstęp

W Europie coraz większą rolę odgrywają uprawy bezglebowe. W roku 2000 zajmowały one powierzchnię około 8000 ha. Najbardziej dynamicznie wzrasta areal roślin uprawianych w podłożach inertnych, a zwłaszcza w wełnie mineralnej [BRUN i in. 2000]. Wybór tego podłoża uwarunkowany jest między innymi uproszczoną technologią uprawy, a szczególnie nawożenia oraz łatwością wymiany po zakończeniu jednego, rzadziej dwóch cykli uprawowych. Do niedawna dominowały na naszym rynku dwa rodzaje wełny: Grodan i Flormin. Obecnie, ze względu na korzystną cenę, ogrodnicy próbują wykorzystywać importowaną z Czech wełnę Orsil Agro. Publikacje na temat tego podłoża są nieliczne i zwykle słabo udokumentowane, a obiegowe opinie sprzeczne.

Celem pracy była ocena przydatności wełny mineralnej Orsil Agro do uprawy gerbery poprzez:

- porównanie plonowania gerbery uprawianej w podłożu polskim Flormin i czeskim Orsil Agro;
- porównanie odżywienia gerbery na podstawie zawartości składników w liściach roślin uprawianych w wymienionych podłożach.

Material i metody

Do doświadczeń użyto mat wełny mineralnej o wymiarach 100 x 15 x 7 cm o gęstości 70 kg·dm⁻³. Rozsadę gerbery odm. Amaretto i odm. Veneta. (w kostkach) umieszczano na matach 27 IV 1998 i 5 V 1999 r. Doświadczenie obejmowało cztery kombinacje w pięciu powtórzeniach. Każde powtórzenie stanowiły wybrane losowo maty, w których uprawiano po 5 roślin. Do fertygacji wykorzystano zmodyfikowaną przez autora pożywkę sporządzoną na podstawie zaleceń SONNEVELDA i STRAVERA [1994]. Od połowy lipca z każdej rośliny pobierano co miesiąc próby w pełni rozwiniętych liści. Od momentu uzyskania pierwszych

kwiatostanów do końca września regularnie zbierano kwiaty, a następnie mierzo- no długość szypuły, średnicę kwiatostanu oraz masę całego kwiatu (kwiatostan plus szypuła). Liście po wysuszeniu mineralizowano „na mokro” przy użyciu stę- żonych kwasów mineralnych przewidzianych w stosownych metodykach anality- cznych [BRĘŚ i in. 1997]. Azot ogólny oznaczano metodą Kjeldahla; P – koloryme- trycznie; K, Ca, Na – przy użyciu fotometrii płomieniowej; Cl, S-SO₄ – nefelome- trycznie; Mg, Cu, Mn, Fe, Zn – za pomocą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA). Analizę statystyczną uzyskanych plonów dokonano za pomocą dwuczyn- nikowej analizy wariancji ($\alpha = 0,05$), natomiast wyniki analiz chemicznych liści opracowano przy użyciu testu Duncana ($\alpha = 0,05$). Opis pozostałych metod za- mieszczone w części pierwszej niniejszej pracy [BRĘŚ 2002].

Wyniki i dyskusja

Plony roślin uzyskane w poszczególnych latach badań zestawiono w tabe- lach 1 i 2. W obu doświadczeniach nie stwierdzono wpływu rodzaju zastosowanej wełny mineralnej na długość szypuły, średnicę kwiatostanu, łączną świeżą masę kwiatostanu i szypuły oraz liczbę zebranych kwiatów. Odmiany gerbery różniły się jednak długością szypuły. Istotnie lepszą jakość mierzoną długością szypuły i śred- nicą kwiatostanu odm. Veneta stwierdzono na skutek współdziałania badanych czynników tylko w roku 1999. Podobne rezultaty (brak wpływu podłoża) uzyskali LISIECKA i in. [1996] porównując plonowanie gerbery uprawianej w wełnie mineral- nej Grodan, Flormin i Cutilene. Powyższe wyniki nie są jednak regułą. PIROG [1996] wyższe plony ogórka uzyskał uprawiając go we Florminie, natomiast niższe w Grodanie. W doświadczeniu z pomidorem rodzaj wełny mineralnej miał wpływ na ocenę morfologiczną, fizykochemiczną i organoleptyczną owoców, a jednocześnie nie miał wpływu na plon ogólny [PIROG 1999].

Tabela 1; Table 1

Wpływ podłoża na plonowanie dwóch odmian gerbery – rok 1998
Influence of medium on yielding of two gerbera cultivars – year 1998

Podłoże Medium	Odmiana Cultivar	Długość szypuły Length of stem	Średnica kwiatostanu Inflorescence diameter	Świeża masa kwiatu Fresh weight of flower	Liczba kwiatostanów z rośliny Number of inflores- cences per plant
		cm		g	
Flormin	Amaretto	46,70	11,80	35,20	6,84
	Veneta	47,70	11,70	34,30	8,30
Orsil Agro	Amaretto	46,10	11,20	34,70	6,28
	Veneta	48,30	11,70	32,30	8,14
Flormin Orsil Agro		47,20	11,75	34,75	7,57
		47,20	11,45	33,50	7,21
	Amaretto	46,40	11,50	34,95	6,56
	Veneta	48,00	11,70	33,30	8,22
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05} – współdziałanie; intreaction – podłoże; medium – odmiana; cultivar		r.n.; n.s. r.n.; n.s. 1,4	r.n.; n.s. r.n.; n.s. r.n.; n.s.	r.n.; n.s. r.n.; n.s. r.n.; n.s.	r.n.; n.s. r.n.; n.s. 1,3

Tabela 2; Table 2

Wpływ podłoża na plonowanie dwóch odmian gerbery – rok 1999
Influence of medium on yielding of two gerbera cultivars – year 1999

Podłoże Medium	Odmiana Cultivar	Długość szypuły Length of stem	Średnica kwiatostanu Inflorescence diameter	Świeża masa kwiata Fresh weight of flower	Liczba kwiatostanów z rośliny Number of inflores- cences per plant
		cm		g	
Flormin	Amaretto	43,40	11,20	27,70	5,24
	Veneta	46,60	11,10	26,60	7,68
Orsil Agro	Amaretto	42,10	11,50	26,10	5,32
	Veneta	47,20	11,20	27,40	7,76
Flormin		45,00	11,15	27,15	6,46
Orsil Agro		44,65	11,35	26,75	6,29
	Amaretto	42,75	11,35	26,90	5,28
	Veneta	46,90	11,35	27,00	7,72
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05} – współdziałanie; interaction – podłoże; medium – odmiana; cultivar		3,5 r.n.; n.s. 3,5	0,3 r.n.; n.s. r.n.; n.s.	r.n.; n.s. r.n.; n.s. r.n.; n.s.	r.n.; n.s. r.n.; n.s. 1,0

Wpływ badanych czynników na odżywienie gerbery mierzony zawartością składników w liściach przedstawiono w tabelach 3–6.

Tabela 3; Table 3

Wpływ podłoża na zawartość makroskładników i sodu w liściach
dwóch odmian gerbery (g·kg⁻¹ s.m.) – rok 1998

Influence of medium on macroelements and sodium content
in the leaves of two gerbera cultivars (g·kg⁻¹ DM) – year 1998

Podłoże Medium	Odmiana Cultivar	N	P	K	Ca	Mg	Na
Flormin	Amaretto	23,0 a	1,44 a	36,4 a	12,6 ab	2,8 a	0,32 a
	Veneta	25,1 a	1,50 a	35,2 a	18,1 c	4,5 b	0,44 b
Orsil Agro	Amaretto	22,6 a	1,48 a	34,7 a	10,6 a	2,8 a	0,26 a
	Veneta	24,0 a	1,52 a	34,4 a	16,2 bc	4,1 b	0,48 b
Flormin		24,1 a	1,47 a	35,8 a	15,3 a	3,7 a	0,38 a
Orsil Agro		23,3 a	1,50 a	34,6 a	13,4 a	3,5 a	0,37 a
	Amaretto	22,8 a	1,46 a	35,6 a	11,6 a	2,8 a	0,29 a
	Veneta	24,6 a	1,51 a	34,8 a	17,1 b	4,3 b	0,46 b

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5% wg testu Duncana)

Mean values followed by the same letter do not differ at 5% significance (Duncan's multiple range test)

Analiza chemiczna liści wykazała, że rodzaj zastosowanej wełny mineralnej nie spowodował zróżnicowania odżywienia roślin makroskładnikami. Nie stwierdzono także wpływu podłoża na zawartość mikroskładników i sodu w częściach wskaźnikowych uprawianych roślin. Jednocześnie odnotowano wpływ genotypu rośliny. W latach 1998 i 1999 liście gerbery odm. Veneta zawierały więcej wapnia i magnezu oraz mniej cynku, niż odm. Amaretto. Uprawiane odmiany różniły się

także zawartością sodu, jednak uzyskane wyniki są w przypadku tego pierwiastka niejednoznaczne. Na zróżnicowaną akumulację niektórych pierwiastków w zależności od odmiany goździka, róż i chryzantem zwracają uwagę także DE KREIJ i in. [1990]. W przypadku chryzantem fakt ten potwierdzają także badania BRESIA [1998].

Tabela 4; Table 4

Wpływ podłoża na zawartość mikroskładników w liściach dwóch odmian gerbery
(g·kg⁻¹ s.m.) – rok 1998

Influence of medium on microelements content in the leaves of two gerbera cultivars
(g·kg⁻¹ DM) – year 1998

Podłoże Medium	Odmiana Cultivar	Fe	Mn	Zn	Cu
Flormin	Amaretto	86,12 a	36,68 a	53,04 ab	5,72 a
	Veneta	109,64 a	37,24 a	50,58 ab	6,42 a
Orsil Agro	Amaretto	93,54 a	40,60 a	63,42 b	6,00 a
	Veneta	101,44 a	32,56 a	40,08 a	5,42 a
Flormin Orsil Agro		97,88 a	36,96 a	51,81 a	6,07 a
		97,49 a	36,58 a	51,75 a	5,71 a
	Amaretto	89,83 a	38,64 a	58,23 b	5,86 a
	Veneta	105,54 a	34,90 a	45,33 a	5,92 a

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5% wg testu Duncana)

Mean values followed by the same letter do not differ at 5% significance (Duncan's multiple range test)

Tabela 5; Table 5

Wpływ podłoża na zawartość makroskładników i sodu
w liściach dwóch odmian gerbery (g·kg⁻¹ s.m.) – rok 1999

Influence of medium on macroelements and sodium content
in the leaves of two gerbera cultivars (g·kg⁻¹ DM) – year 1999

Podłoże Medium	Odmiana Cultivar	N	P	K	Ca	Mg	Na
Flormin	Amaretto	28,5 a	1,76 a	48,6 a	11,4 a	3,4 a	0,42 b
	Veneta	17,9 a	1,96 a	48,1 a	17,3 b	5,0 b	0,28 ab
Orsil Agro	Amaretto	19,0 a	2,10 a	52,4 a	9,8 a	2,8 a	0,42 b
	Veneta	19,3 a	2,30 a	49,1 a	16,2 b	5,3 b	0,26 a
Flormin Orsil Agro		23,2 a	1,86 a	48,4 a	14,4 a	4,2 a	0,35 a
		19,1 a	2,20 a	50,8 a	13,0 a	4,1 a	0,34 a
	Amaretto	23,8 a	1,93 a	50,5 a	10,6 a	3,1 a	0,42 b
	Veneta	18,6 a	2,13 a	48,6 a	16,8 b	5,2 b	0,27 a

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5% wg testu Duncana)

Mean values followed by the same letter do not differ at 5% significance (Duncan's multiple range test)

Wyrównany skład chemiczny pożywki w strefie korzeniowej uprawianych roślin, zbliżony stan odżywienia wyrażony wynikami analizy składu chemicznego liści oraz podobne jakościowe i ilościowe plony uzyskane w doświadczeniu upoważniają do stwierdzenia, iż do uprawy gerbery nadaje się zarówno polska węgla mineralna Flormin jak i czeska Orsil Agro. O ich sukcesie na rynku zadecyduje cena podłoży.

Tabela 6; Table 6

Wpływ podłoża na zawartość mikrośladników
w liściach dwóch odmian gerbery ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) – rok 1999
Influence of medium on microelements content in the leaves
of two gerbera cultivars ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) – year 1999

Podłoże Medium	Odmiana Cultivar	Fe	Mn	Zn	Cu
Flormin	Amaretto	109,70 a	32,38 b	33,02 a	4,50 a
	Veneta	103,90 a	29,06 ab	33,08 a	4,28 a
Orsil Agro	Amaretto	100,20 a	24,06 a	30,22 a	4,48 a
	Veneta	97,18 a	29,12 ab	33,36 a	4,60 a
Flormin Orsil Agro		106,80 a	30,72 a	33,05 a	4,39 a
		98,69 a	26,59 a	31,79 a	4,54 a
	Amaretto	104,95 a	28,22 a	31,62 a	4,49 a
	Veneta	100,54 a	29,09 a	33,22 a	4,44 a

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5 % wg testu Duncana)

Mean values followed by the same letter do not differ at 5% significance (Duncan's multiple range test)

Dzięki osiągnięciu wyższych plonów w uprawie w wełnie mineralnej niż w uprawie w podłożach tradycyjnych [CHMIEL, WRĘGA 1996], mimo kłopotów z jej utylizacją [RUMPEL 1998], w najbliższym czasie będzie ona podstawowym podłożem inertnym stosowanym w ogrodnictwie. W Europie obecnie przeważają otwarte systemy fertygacyjne. Zastosowanie recyrkulacji pożywki pozwoliło by zmniejszyć według BRUNA i in. [2000] oraz TŪZELA i in. [2000] zużycie wody o 24–40% i nawozów o 34–50%, a tym samym ograniczyć zanieczyszczanie środowiska, a zwłaszcza wód gruntowych.

Wnioski

1. Plonowanie gerbery uprawianej w wełnie mineralnej Flormin i Orsil Agro nie zależy od rodzaju użytego podłoża.
2. Rodzaj wełny mineralnej użytej do uprawy gerbery nie ma wpływu na stan odżywienia makro- i mikrośladnikami oraz sodem.
3. Zdolność do akumulacji niektórych składników w liściach gerbery jest cechą odmianową.

Literatura

BREŚ W. 1998. *Uprawa chryzantemy wielkokwiatowej (Dendranthema grandiflora Tzvelev) w kulturach bezglebowych z zastosowaniem zamkniętego systemu nawożenia i nawadniania*. Roczn. AR w Poznaniu, Rozpr. Nauk. 287: 1–105.

BREŚ W. 2002. *Uprawa gerbery w dwóch rodzajach wełny mineralnej*. Cz. I. Zmiany

składu chemicznego pożywek zachodzące w środowisku korzeniowym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 485: 47–55.

BREŚ W., GOLCZ A., KOMOSA A., KOZIK E., TYKSIŃSKI W. 1997. Nawożenie roślin ogrodniczych. Cz. I. Diagnostyka potrzeb nawozowych. Wyd. AR w Poznaniu: 1–112.

BRUN R., SETTEMBRINO A., COUVE C. 2000. Recycling of nutrient solution for rose (*Rosa hybrida*) in soilless culture. Acta Hort. 554: 183–191.

CHMIEL H., WRĘGA M. 1996. Porównanie uprawy gerbery (*Gerbera jamesoni* H. Bolus ex Hook) w substracie torfowym i w wełnie mineralnej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 429: 69–76.

DE KREIJ C., SONNEVELD C., WARMENHOVEN M.G., STRAVER N. 1990. Guide values for nutrient element content in vegetables and flowers under glass. Voedingsoplossingen Glastuinbouw. 15: 1–10.

LISIECKA A., KOMOSA A., BARANOWSKI T., MOJSIEJ U. 1996. Przydatność wełny mineralnej do uprawy gerbery w zamkniętym systemie nawożenia. II Ogólnop. Symp. „Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie”, Poznań t. II: 311–316.

PIRÓG J. 1996. Przydatność czterech podłoży syntetycznych do uprawy ogórka szklarniowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 429: 255–258.

PIRÓG J. 1999. Wpływ podłoży organicznych i mineralnych na wysokość plonu i jakość owoców pomidora szklarniowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 466: 479–491.

RUMPEL J. 1998. Tradycyjne i nowe substraty uprawowe oraz problematyka ich stosowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 461: 47–66.

SONNEVELD C., STRAVER N.B. 1994. Nutrient solutions for vegetables and flowers grown in water or substrates. Voedingsoplossingen glastuinbouw 8: 1–33.

TÜZEL I.H., TÜZEL Y., GÜL M.K., YAVUZ Ö., ELTEZ R.Z. 2000. Comparison of open and closed systems on yield, water and nutrient consumption and their environment impact. Acta Hort. 554: 221–227.

Słowa kluczowe: wełna mineralna, uprawy bezglebowe, gerbera

Streszczenie

Celem pracy było porównanie plonowania gerbery odm. Amaretto i Venata uprawianej w wełnie mineralnej Flormin i Orsil Agro. Badano także stan odżywienia roślin makro- i mikroskładnikami oraz sodem.

Rodzaj zastosowanego podłoża nie wpływał na plon i jakość kwiatostanów. Nie odnotowano również wpływu wełny mineralnej na zawartość składników mineralnych w liściach gerbery. Stwierdzono, że zawartość niektórych składników w liściach gerbery jest cechą odmianową.

GERBERA GROWING IN TWO TYPES OF ROCKWOOL

PART II

EFFECT OF MEDIUM ON THE YIELDING
AND NUTRITION OF PLANTS*Włodzimierz Breś*Department of Horticultural Plant Nutrition,
Agricultural University, Poznań

Key words: rockwool, soilless culture, gerbera

Summary

The objective of the studies was a comparison of the gerbera 'Amaretto' and 'Veneta' growing in the rockwool Flormin and Orsil Agro. Nutrition of the plants by macro- and microelements and sodium was also the objective of this investigation.

The type of rockwool did not exert any effect on the quality and quantity of collected inflorescences. There was also no effect of medium on the content of mineral elements in the leaves of gerbera. It was found that the content of some components in the leaves constituted a characteristic feature of the cultivar.

Dr hab. Włodzimierz **Breś**, prof. AR
Katedra Nawożenia Roślin Ogrodniczych
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego
ul. Zgorzelecka 4
60-198 POZNAŃ