
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. IX, SUPPLEMENTUM

SECTIO EEE

2001

Katedra Roślin Ozdobnych, Akademia Rolnicza w Lublinie¹
Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie²
Katedra i Zakład Farmakognozji Akademia Medyczna w Lublinie³

JERZY HETMAN¹, HALINA LASKOWSKA¹, WOJCIECH DURLAK¹,
TADEUSZ WOLSKI^{2, 3}

**Próba wykorzystania ziela jeżówki do poprawy właściwości
gleby w uprawie tulipanów**

Attempt at Using the Herbs of *Echinacea purpurea* to Improve the Properties
of Soil Used for Planting Tulips

Jeżówka purpurowa ze względu na swój skład chemiczny wykazuje wielokierunkową aktywność farmakologiczną. Do ważnej grupy związków biologicznie czynnych występujących w tej roślinie należą fenolowe metabolity wtórne a wśród nich istotną rolę odgrywają związki fenolowe i polifenolowe oraz fenolokwasy, flawonoidy, taniny i garbniki występujące w postaci wolnej lub związanej w strukturach ligninocelulozowych (Bauer i Wagner, 1990; Górecki, 1993; Hetman i in., 1996). Badania Orlikowskiego i Wolskiego (1998) świadczą między innymi, że ekstrakt jeżówki wzmacnia odporność roślin. Hetman i in. (2000) stwierdzili również, że zastosowanie ekstraktu z jeżówki purpurowej do moczenia cebul tulipana przed sadzeniem stymuluje wzrost plonu cebul. Dotychczas brak informacji o wykorzystaniu rozdrobnionego ziela jeżówki w uprawie cebul tulipana. Aktywność biologiczna związków zawartych w ziele jeżówki może być wykorzystana w produkcji różnych preparatów zastępujących inne środki stosowane w ochronie roślin (Wolski i in., 1996). Ziele jeżówki zastosowane jako dodatek do gleby winno zwiększać naturalną odporność roślin a także poprawiać strukturę gleby.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1997-2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin Akademii Rolniczej w Lublinie.

Cebule tulipana odmiany 'Lustige Witwe' o obwodzie 8-10 cm sadzono w każdym roku między 10 a 15 października po 120 cebul na poletko o powierzchni 2 m². Doświadczenie obejmowało 6 kombinacji przygotowania gleby. Na tydzień przed sadzeniem cebul dodano dogłębowo rozdrobnione suche ziele *Echinacea purpurea* i *Echinacea angustifolia* o grubości ściółki 2,5 cm i 5 cm. Doświadczenie obejmowało dwie kombinacje kontrolne: uprawę gleby bez żadnych dodatków oraz nawożenie nawozem organicznym Pollina Bioactiv w dawce 100 g·m⁻². Wniesione ziele jeżówki oraz nawóz Pollina wymieszano z glebą na głębokość 20 cm. Wiosną rośliny nie były nawożone pogłównie. W okresie kwitnienia zmierzono wysokość roślin, obliczono procent zainfekowanych roślin na poletku. Doświadczenie założono jako jednoczynnikowe w 3 powtórzeniach. Powtórzeniem było 1 poletko. Po zbiorze cebul oceniono plon ogólny i plon cebul handlowych o obwodzie powyżej 10 cm. Dla oceny istotności różnic między średnimi zastosowano przedziały ufności T-Tukeya na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Poprawienie struktury przez wniesienie do warstwy gleby o miąższości 15-20 cm substancji organicznych w różny sposób wpływało na wielkość i jakość plonu cebul tulipana. Wyniki badań nad roślinami drobnocebulowymi (Laskowska, 1999) wskazują, że ściółki wpływają na utrzymanie struktury gleby, chronią ją przed zagęszczeniem, co w pewnym stopniu znajduje potwierdzenie w niniejszej pracy. Zastosowanie ziela *E. purpurea* i *E. angustifolia* okazało się być także czynnikiem strukturotwórczym, zmniejszającym zwieźłość gleby, zwiększającym jej napowietrzanie. Dodatek rozdrobnionego ziela jeżówki wpłynął na wzrost zawartości materii organicznej (tab. 1) oraz na zwiększenie zawartości składników mineralnych w glebie, a w szczególności: czterokrotnie azotu, półtorakrotnie fosforu, pięciokrotnie potasu i dwukrotnie magnezu (tab. 2.).

Przeprowadzone obserwacje cech morfologicznych roślin nie wykazały istotnego zróżnicowania w wysokości roślin i długości pąka w zależności od kombinacji. Średnia wysokość roślin wahała się od 39,9 cm do 41,5 cm, a długość pąka 5,0-5,2 cm. Na poletkach z dodatkiem ziela jeżówki oraz nawozu organicznego Pollina zanotowano mniejszą liczbę roślin z objawami zainfekowania niż na poletkach kontrolnych (tab. 3). Najwyższy średni procent roślin zainfekowanych zaobserwowano na poletkach kontrolnych (tab. 3).

Tab. 1. Zawartość próchnicy w glebie (%). Średnie z 3 lat
The content of humus in the soil. Average from 3 years.

Kontrola Control	Kombinacje Treatments				Pollina Bioactiv 100 g·m ⁻²
	<i>E. purpurea</i> 2,5 cm	<i>E. purpurea</i> 5 cm	<i>E. angustifolia</i> 2,5 cm	<i>E. angustifolia</i> 5 cm	
1,90	2,22	2,33	2,11	2,40	2,53

Tab. 2. Zawartość makroelementów w glebie (mg·dm⁻³)
The content of macroelements in the soil

Kombinacje Treatments	pH w H ₂ O in H ₂ O	Zawartość makroelementów w glebie (mg·dm ⁻³)					Zasolenie Salinity (g NaCl·dm ⁻³)
		The content of macroelements in the soil					
		N-NO ₃	P	K	Mg	Ca	
Kontrola Control	6,50	14,5	110	150	83	650	0,15
<i>E. purpurea</i> 2,5 cm	5,89	25,3	124	410	120	710	0,27
<i>E. purpurea</i> 5 cm	7,18	60,8	163	730	151	670	0,48
<i>E. angustifolia</i> 2,5 cm	6,89	28,5	127	360	122	780	0,27
<i>E. angustifolia</i> 5 cm	7,32	50,5	158	700	151	910	0,45
Pollina Bioactiv 100 g·m ⁻²	6,67	15,7	131	120	106	770	0,15

Zmniejszenie procentowego udziału roślin zawirusowanych na poletkach z dodatkiem *Echinacea* może być wynikiem zwiększonej naturalnej odporności roślin wywołanej aktywnością biologiczną związków zawartych w ziele (Wolski i in., 1996; Bauer i Wagner, 1990).

Mimo że analizy statystyczne nie wykazały istotności różnic w otrzymanym plonie cebul handlowych, to jednak z danych przedstawionych w tab. 4 można odczytać wyraźną tendencję w kierunku zwiększenia plonu cebul handlowych po wprowadzeniu do gleby ściółki z *E. purpurea* w warstwie 2,5 cm. Liczbowy plon cebul handlowych wzrósł o 11,5 % w porównaniu do plonu uzyskanego w kombinacji kontrolnej bez nawożenia i o 26,9 % w porównaniu do plonu z kombinacji nawożonej nawozem Pollina.

Tab. 3. Pomiary biometryczne roślin tulipana 'Lustige Witwe'. Średnie z 3 lat
Biometrical measurements of tulip plants cv. 'Lustige Witwe'. Average from 3 years

Kombinacje Treatments	Wysokość roślin Height of plants (cm)	Długość pąka Length of flower bud (cm)	Procent roślin zawirusowanych Percentage of plants infected with a virus
Kontrola Control	40,01	5,0	14,4
<i>E. Purpurea</i> 2,5 cm	40,3	5,1	11,6
<i>E. purpurea</i> 5 cm	40,8	5,1	9,5
<i>E. angustifolia</i> 2,5 cm	39,9	5,0	9,2
<i>E. angustifolia</i> 5 cm	40,3	5,1	12,5
Pollina Bioactiv 100 g·m ⁻²	41,5	5,2	8,3

Tab. 4. Plon cebul tulipana odmiany 'Lustige Witwe' w zależności od sposobu
przygotowania gleby przed sadzeniem cebul. Średnie z 3 lat
Tulip bulbs crop of the cultivar 'Lustige Witwe' depending on the way
of soil preparation before bulb planting. Average from 3 years

Kombinacje Treatments	Plon ogólny cebul Total yield		Plon handlowy Marketable yield	
	g na poletko g from plot	szt. na poletko pieces from plot	g na poletko g from plot	szt. na poletko pieces from plot
Kontrola Control	2994,6	472,0	1098,3	43,6
<i>E. purpurea</i> 2,5 cm	3122,0	468,9	1148,6	48,6
<i>E. purpurea</i> 5 cm	2782,0	417,7	944,6	35,6
<i>E. angustifolia</i> 2,5 cm	2811,0	448,0	918,0	36,6
<i>E. angustifolia</i> 5 cm	2635,6	443,3	847,0	35,3
Pollina Bioactiv 100 g·m ⁻²	3249,6	498,3	975,6	38,3
NIR _{0,05}	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
LSD _{0,05}	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Plon ogólny z poletka ze ściółką *E. purpurea* przy tej samej grubości wyniósł 3122 g. Jego wielkość była zbliżona do masy plonu cebul z kombinacji, w której użyto nawozu organicznego Pollina Bioactiv w dawce $100 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ (3249,6 g). Potwierdzają się badania Hetmana i in. (2000) nad moczeniem cebul tulipana w niskim stężeniu (0,5%) ekstraktu z jeżówki purpurowej, w wyniku którego uzyskano istotnie korzystny wpływ na plon cebul tulipana. Obniżenie plonu cebul w kombinacjach z jeżówką o wyższej dawce ziela może sugerować, że tulipany są wrażliwe na zwiększoną zawartość swoistych związków próchnicznych tworzących się w wyniku ich przekształcania w związki nie sprzyjające rozwojowi roślin (Wolski i in., 1998), wzrasta także zasolenie gleby. W wyniku działania nawozu organicznego Pollina Bioactiv nastąpił największy wzrost zawartości materii organicznej w glebie (tab. 1). Powolny rozkład substancji organicznej stopniowo uwalniał pierwiastki odżywcze, które przez cały okres wegetacji mogły być przyswajalne przez rośliny (Michalak 2000). Korzystne działanie tego nawozu na plon cebul tulipana potwierdzają badania Moncini i Marzi (1991) nad zastosowaniem kurzeńca w uprawie bulw ziemniaka.

WNIOSKI

1. Wprowadzenie do gleby rozdrobnionego suszu z ziela jeżówek przed sadzeniem cebul tulipana polepszało warunki strukturotwórcze gleby, zwiększając zawartość materii organicznej.
2. Zastosowanie doglebowo rozdrobnionego suszu ziela jeżówek wpłynęło w sposób wyraźny na wzrost zawartości składników mineralnych a zwłaszcza azotu, fosforu, potasu i magnezu.
3. Stosowanie doglebowo rozdrobnionego suszu ziela *E. purpurea* warstwą równą grubości ściółki 2,5 cm wpłynęło korzystnie na handlowy plon cebul tulipanów.

PIŚMIENNICTWO

- Bauer R., Wagner H., 1990. *Echinacea* Handbuch für Ärzte, Apotheker und andere Naturwissenschaftler. Wissenschaftliche Verlags gesellschaft. Stuttgart 180 ss.
- Górecki P., 1993. *Echinacea*-jeżówka. Wiad. Ziel. 6: 20-22.
- Hetman J., Laskowska H., Durlak W., Wolski T., 2000. Wpływ ekstraktu z jeżówki purpurowej (*Echinacea purpurea* L. Moench) na plon cebul tulipana odmiany 'Lu-stige Witwe'. Roczn. AR Poznań Ogrodn. 31, cz. 1: 45-49.

- Hetman J., Wolski T., Wolski P., 1996. Jeżówka purpurowa cenna roślina ozdobna o właściwościach leczniczych. *Hod. Rośl. i Nas. Biul Branż.* 1: 31-36.
- Laskowska H., 1999. Wpływ zabiegów agrotechnicznych na plon i przydatność do pędzenia cebul wybranych gatunków drobnocebulowych roślin ozdobnych. Rozpr. hab. AR Lublin.
- Michalak B., 2000. Wykorzystanie nawozów organicznych typu Pollina w produkcji rozsady aksamitki rozpięzchłej. Sympozjum „Nowoczesne formy nawożenia roślin” Warszawa 21 października 2000, Suplement.
- Moncini L., Marzi V., 1991. Influence of mineral fertilizers and chicken manure on potatoes. *Italy Informatore - Agrario*: 47,3: 49-53, 3 ref.
- Orlikowski L. B., Wolski T., 1998. *Echinacea* herb extract in the control of *Myrothecium* leaf spot. W: 9-th Conference of section for Biological Control of Plant Disease of Polish Phytopathological Society, April 23-24, Skierniewice: 84-86.
- Wolski T., Gliński T., 1998. Metabolity stresowe i inne substancje biologicznie czynne jako naturalne czynniki odporności roślin. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 461: 67-87.
- Wolski T., Orlikowski L. B., Gliński T., 1996. Możliwości wykorzystania przetworzonych odpadów lignino-celulozowych i keratynowych w ochronie roślin. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 437: 359-364.

SUMMARY

Before the bulbs of tulips were planted in the field, the soil was supplemented with the crumbled herbs of *Echinacea purpurea* and *Echinacea angustifolia* and the organic fertilizer Pollina Bioactiv, 100 g·m⁻² and spaded with it to the depth of 20 cm. The layer of herbs was 2.5 cm and 5 cm thick, respectively. The best growth rate, both as for as the number of bulbs and their weight are concerned, in the total and marketable crop, was noted after supplementing the soil with the herbs of *Echinacea purpurea* added in a layer of 2.5 cm. Adding the crumbled dry herbs of *Echinacea* had an evident influence upon the contents of mineral elements, especially nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium. It was observed that the percentage of plants infected with a virus tends to decrease as a result of cultivation with the supplement of *Echinacea* and Pollina Bioactiv. No changes were revealed as far as the height of the plants and the length of the bud is concerned.