

WPLYW PODŁOŻA I NAWOŻENIA NA JAKOŚĆ ROZSAD JEDNOROCZNYCH ROŚLIN KWIETNIKOWYCH

Barbara Michalak, Jerzy Hetman

Katedra Roślin Ozdobnych, Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

Prawidłowe nawożenie polega na dostarczeniu roślinom składników pokarmowych dodawanych w odpowiednich proporcjach oraz ilościach umożliwiających uzyskanie maksymalnych zwyczajek plonów o dobrej wartości biologicznej i technologicznej. W produkcji rozsady konieczne jest zastosowanie jednorazowego nawożenia w trakcie przygotowania podłoża z odpowiednią ilością składników pokarmowych, które wystarczyłyby do kilkutygodniowego okresu produkcji rozsady, a zgromadzony zapas składników pokarmowych w podłożu powinien wystarczyć roślinom do czasu wysadzenia ich na miejsce stałe oraz na początkowy okres przyjmowania się [MICHALAK, HETMAN 1999].

Nawozy organiczne Pollina produkowane są na bazie naturalnego pomiotu kurzego, z dodatkiem torfu wysokiego, węgla brunatnego, ligniny pofurfurowej, słomy zbożowej i dolomitu. Pochodzący z dużych ferm kurzych lub hodowli brojlerów kurzeniec jest bardzo często pozbawiony domieszek ściółki. Pmiot ptasi jest cennym nawozem organicznym, stosowanym pogłównie przy uprawie roślin ogrodniczych [BORATYŃSKI 1977]. Nawozy te zawierają kilkakrotnie większe stężenie składników pokarmowych od przeciętnych nawozów naturalnych, wolne są od chwastów, nicieni i innych patogenów [NOGA 1996; HETMAN, MICHALAK 1997a; MICHALAK, HETMAN 1997; MICHALAK, HETMAN 1999]. Nawozy typu Pollina poleca się szczególnie w rejonach zagrożonych skażeniami, ponieważ określane są one jako nawozy organiczne przyjazne dla środowiska [NOGA 1996; NOWOSIELSKI 1996].

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie przydatności nawozów organicznych typu Pollina w porównaniu z wieloskładnikowym nawozem mineralnym – Azofoską stosowaną w produkcji rozsad roślin kwietnikowych.

Materiał i metody

Doświadczenia przeprowadzono w latach 1996–1998 w Katedrze Roślin Ozdobnych AR w Lublinie. W badaniach uwzględniono 2 gatunki powszechnie uprawianych jednorocznych roślin kwietnikowych: aksamitkę rozpierzchłą (*Tagetes patula* L.) i żeniszka meksykańskiego (*Ageratum houstonianum* MILL.). Nasiona aksamitki rozpierzchłej odmiany Arlekin i żeniszka meksykańskiego odmiany

Pink Ball wysiano rzutowo do skrzynek wypełnionych ziemią inspektową, odkażoną preparatem Sandofan Manco 0,2%. W fazie dwóch liścieni siewki wysadzono do doniczek o średnicy 8 cm w następujące podłoża:

- włókno kokosowe,
- torf wysoki,
- torf wysoki + kompost korowy (1:1),
- torf wysoki + perlit (1:1).

Zastosowany jako podłoża torf wysoki był zwapnowany kredą w dawce $6 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ torfu do pH 6,5. Podłoże z włókien kokosowych przygotowano wg zaleceń producenta, tj. do jednej kostki sprasowanego włókna kokosowego o objętości 1 dm^3 i masie 650 g dodano 4 litry wody i pozostawiono do napęcznienia na czas 15 minut. Z tego otrzymano 7 litrów podłoża.

Do przygotowanych podłoży dodano nawozy organiczne: Pollina Plus, Pollina Standard Bio, Pollina Bioactiv w dawkach 5 i $10 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża oraz wieloskładnikowy nawóz mineralny – Azofoskę w dawkach: 1 g i $2 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża. Kontrolę stanowiły podłoża bez dodatku nawozu.

Łącznie doświadczenie obejmowało 36 kombinacji dla każdego z badanych gatunków i przeprowadzone było w 25 powtórzeniach, przy czym powtórzeniem była jedna roślina. Rośliny doświadczalne uprawiano w tunelu foliowym bez ogrzewania w maju i czerwcu każdego roku badań.

W okresie uprawy obserwowano wzrost i rozwój roślin, a po sześciu tygodniach wykonano następujące pomiary:

- ważono część nadziemną,
- określano liczbę bocznych rozgałęzień,
- ważono system korzeniowy.

Wyniki

W tabelach 1–6 przedstawiono średnie wyniki z 3 lat badań.

Najwcześniej zakwitwały rośliny rosnące w torfie z dodatkiem Azofoski w dawce $2 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża. Rośliny te wcześniej wchodziły w fazę kwitnienia i przez to przedstawiały większą wartość dekoracyjną. Porównywalne wyniki otrzymano dodając do podłoża Pollinę Bioactiv w dawce $10 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża.

Średnie wartości dotyczące liczby bocznych rozgałęzień aksamitki rozpierzchniej zawierały się w przedziale od 2,25 szt. (podłoże kontrolne – torf + kora) do 12,80 szt. (torf z dodatkiem Azofoski w dawce $2 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża) tab. 1. Największą liczbę bocznych rozgałęzień aksamitki otrzymano w torfie z dodatkiem Azofoski (9,17 szt.). Nieco niższe wartości liczbowe badanych cech uzyskano w podłożu z włókna kokosowego z dodatkiem Azofoski (7,87 szt.). Pozostałe wartości wahały się w granicach od 3,76 szt. (torf + perlit z dodatkiem Polliny Standard Bio) do 7,49 szt. (torf + perlit z dodatkiem Azofoski). Wzrost dawek nawozów pociągał za sobą przyrost liczby bocznych rozgałęzień aksamitki we wszystkich podłożach. Największą liczbę bocznych rozgałęzień wytworzyły rośliny aksamitki rosnące w torfie (6,93 szt.). Najmniej bocznych rozgałęzień otrzymano u roślin rosnących w mieszaninie torfu i kory (4,79 szt.).

Średnie wartości świeżej masy części nadziemnej aksamitki mieściły się w przedziale od 2,22 g (w mieszaninie torfu i perlitu bez dodatku nawozu) do 18,57 g (torf wysoki przy zastosowaniu Azofoski w dawce $2 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża) tab. 2.

Tabela 1; Table 1

Wpływ nawożenia na liczbę bocznych rozgałęzień (jednej rośliny rozsady aksamitki rozpierzchłej średnio z trzech lat doświadczeń)
The influence of fertilization on the number of side ramifications (1 seedling of *Tagetes patula* – mean of 3 year experiments)

Dawka nawozu Dose of fertilizer (g·dm ⁻³) (C)	Zastosowane podłoża; Used substrates (A)																Nawozy; Fertilizers (B)								
	torf + kora peat + bark				torf + perlit peat + perlite				torf; peat				włókno kokosowe; coir				torf+ kora peat+ bark	torf+ perlit peat+ perlite	torf peat	włók- no koko- sowe coir	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	x̄
	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska									
0	2,25 n	2,25 n	2,25 n	2,25 n	2,41 m-n	2,41 m-n	2,41 m-n	2,41 m-n	3,33 ł-n	3,33 ł-n	3,33 ł-n	3,33 ł-n	3,50 ł-n	3,50 ł-n	3,50 ł-n	3,50 ł-n	2,25 G	2,41 G	3,33 F	3,50 F	2,87 G	2,87 G	2,87 G	2,87 G	2,87 C
5 (1) ¹	4,83 j-ł	3,52 ł-n	4,30 k-ł	8,38 d-g	4,55 j-ł	3,83 l-m	5,02 j-ł	9,50 c-e	7,44 f-h	7,22 f-h	5,77 h-k	11,38 ab	6,86 g-i	4,55 j-ł	5,72 h-k	9,58 c-e	5,26 E	5,72 E	7,95 B	6,68 D	5,92 DE	4,78 F	5,20 EF	9,71 B	6,40 B
10 (2) ²	6,22 h-j	6,22 h-j	6,25 h-j	8,75 d-f	7,19 f-h	5,05 j-ł	5,25 i-l	10,55 bc	9,83 b-d	8,11 e-g	7,25 f-h	12,80 a	8,69 d-f	5,88 h-k	5,91 h-k	10,55 bc	6,86 D	7,01 CD	9,50 A	7,76 BC	7,98 C	6,31 D	6,16 D	10,66 A	7,78 A
x̄	4,43 G-I	4,00 H-I	4,26 G-I	6,46 D	4,72 F-H	3,76 I	4,23 G-I	7,49 BC	6,87 CD	5,45 EF	9,17 A	6,35 DE	4,64 F-I	5,04 FG	7,87 B	4,79 C	5,05 C	6,93 A	5,98 B	5,59 B	4,65 C	4,75 C	7,75 A	-	

(1)¹ – dawka Azofoski; Azofoska dose – 1 g·dm⁻³

(2)² – dawka Azofoski; Azofoska dose – 2 g·dm⁻³

NIR_{0,05}; LSD_{0,05} pomiędzy podłożami; between substrates

pomiędzy nawozami; between fertilizers

pomiędzy dawkami; between doses

we współdziałaniu; in the synergy of

A – 0,36

B – 0,36

C – 0,29

A × B – 0,97; A × C – 0,80; B × C – 0,80; A × B × C – 1,74

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie; The means marked with the same letter do not differ significantly

Tabela 2; Table 2

Wpływ nawożenia na masę części nadziemnej (jednej rośliny rozsady aksamitki rozpięrzchłej średnio z trzech lat doświadczeń)
 The influence of the fertilization on the mass of the overground portion (1 seedling of *Tagetes patula* – mean of 3 year experiments)

Dawka nawozu Dose of fertilizer (g dm ⁻³) (C)	Zastosowane podłoża; Used substrates (A)														Nawozy; Fertilizers (B)										
	torf + kora peat + bark				torf + perlit peat + perlite				torf peat				włókno kokosowe coir				torf+ kora peat+ bark	torf+ perlit peat+ perlite	torf peat	włók- no koko- sowe coir	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	x̄
	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska									
0	3,28 t-v	3,28 t-v	3,28 t-v	3,28 t-v	2,22 v	2,22 v	2,22 v	2,22 v	3,06 u-v	3,06 u-v	3,06 u-v	3,06 u-v	3,84 s-u	3,84 s-u	3,84 s-u	3,84 s-u	3,28 FG	2,22 I	3,06 GH	3,84 F	3,10 I	3,10 I	3,10 I	3,10 I	3,10 C
5 (1) ¹	6,33 k-n	3,89 s-u	4,89 n-s	11,22 de	5,57 m-r	4,06 r-u	4,44 p-u	10,01 ef	8,71 f-h	6,99 j-m	7,75 g-k	12,61 cd	7,55 h-l	5,73 m-p	7,71 g-k	11,49 de	6,58 E	6,02 E	9,01 BC	8,12 D	7,04 DE	5,17 H	6,20 FG	11,33 B	7,43 B
10 (2) ²	8,47 g-j	5,83 m-p	7,04 i-m	15,31 b	8,52 f-i	4,76 o-t	6,14 l-o	14,05 bc	11,26 de	9,16 fg	8,75 f-h	18,57 a	8,88 f-h	6,65 k-m	8,42 g-j	13,72 c	9,16 B	8,37 CD	11,93 A	9,42 B	9,28 C	6,60 EF	7,59 D	15,41 A	9,72 A
x̄	6,02 EF	4,33 HI	5,07 GH	9,94 B	5,44 FG	3,68 I	4,27 HI	8,76 C	7,68 D	6,40 E	6,52 E	11,41 A	6,76 E	5,40 FG	6,66 E	9,68 B	6,34 C	5,53 D	8,00 A	7,13 B	6,47 B	4,95 D	5,63 C	9,95 A	-

(1)¹ – dawka Azofoski; Azofoska dose – 1 g dm⁻³

(2)² – dawka Azofoski; Azofoska dose – 2 g dm⁻³

NIR_{0,05}; LSD_{0,05}

między podłożami; between substrates

między nawozami; between fertilizers

między dawkami; between doses

wę współdziałaniu; in the synergy of

A – 0,32

B – 0,32

C – 0,25

A × B – 0,86; A × C – 0,71; B × C – 0,71; A × B × C – 1,53

Tabela 3; Table 3

Wpływ nawożenia na masę korzeni (jednej rośliny rozsady aksamitki rozpierzchłej średnio z trzech lat doświadczeń)
The influence of the fertilization on the mass of the root (1 seedling of *Tagetes patula* – mean of 3 year experiments)

Dawka nawozu Dose of fertilizer (g·dm ⁻³) (C)	Zastosowane podłoża; Used substrates (A)																Nawozy; Fertilizers (B)								
	torf + kora peat + bark				torf + perlit peat + perlite				torf peat				włókno kokosowe coir				torf+ kora peat+ bark	torf+ perlit peat+ perlite	torf peat	włók- no koko- sowe coir	Pollina Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bioac- tiv	Azo- foska	Σ
	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Polli- na Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Polli- na Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Polli- na Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Polli- na Bioac- tiv	Azo- foska									
0	3,89	3,89	3,89	3,89	3,47	3,47	3,47	3,47	2,93	2,93	2,93	2,93	6,47	6,47	6,47	6,47	3,89 F	3,47 F	2,93 F	6,47 E	4,19 E	4,19 E	4,19 E	4,19 E	4,19 C
5 (1) ¹	6,48	5,79	6,48	10,39	7,68	6,57	7,68	11,47	10,31	7,91	8,93	11,44	9,36	7,08	8,68	10,84	7,28 E	8,35 D	9,65 BC	8,99 B-D	8,46 C	6,84 D	7,94 C	11,03 B	8,57 B
10 (2) ²	8,46	8,11	7,12	11,32	10,17	7,98	8,01	12,58	11,83	9,33	9,40	13,38	9,87	8,08	9,11	12,06	8,75 CD	9,69 BC	10,98 A	9,78 B	10,08 B	8,38 C	8,41 C	12,33 A	9,80 A
\bar{x}	6,28	5,93	5,83	8,53	7,11	6,01	6,39	9,17	8,36	6,72	7,09	9,25	8,57	7,21	8,08	9,79	6,64 D	7,17 C	7,85 B	8,41 A	7,58	6,47	6,85	9,19	-

(1)¹ – dawka Azofoski; Azofoska dose – 1 g·dm⁻³

(2)² – dawka Azofoski; Azofoska dose – 2 g·dm⁻³

NIR_{0,05}; LSD_{0,05} pomiędzy podłożami; between substrates

pomiędzy nawozami; fertilizers

pomiędzy dawkami; between doses

we współdziałaniu; in the synergy of

A – 0,45

B – 0,45

C – 0,36

A × C – 0,99; B × C – 0,99

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie; The means marked with the same letter do not differ significantly

Tabela 4; Table 4

Wpływ nawożenia na liczbę bocznych rozgałęzień (jednej rośliny rozsady żeniszka meksykańskiego średnio z trzech lat doświadczeń)
The influence of fertilization on the number of side ramifications (1 seedling of *Ageratum houstonianum* – mean of 3 year experiments)

Dawka nawozu Dose of fertilizer (g·dm ⁻³) (C)	Zastosowane podłoża; Used substrates (A)																Nawozy; Fertilizers (B)								
	torf + kora peat + bark				torf + perlit peat + perlite				torf peat				włókno kokosowe coir				torf+ kora peat+ bark	torf+ perlit peat+ perlite	torf peat	włók- no koko- sowe coir	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	x̄
	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska									
0	7,19	7,19	7,19	7,19	3,00	3,00	3,00	3,00	5,72	5,72	5,72	5,72	4,80	4,80	4,80	4,80	7,14 CD	3,00 G	5,72 E	4,80 F	5,18 F	5,18 F	5,18 F	5,18 F	5,18 C
5 (1) ¹	6,94	6,16	6,44	8,61	5,66	5,41	5,52	7,08	7,16	7,16	7,22	8,27	7,88	7,11	6,94	10,02	7,04 D	5,92 E	7,45 CD	7,99 BC	6,91 DE	6,46 E	6,53 E	8,50 B	7,10 B
10 (2) ²	8,55	7,97	8,33	10,30	6,88	6,66	6,00	7,61	8,27	7,94	8,13	9,30	9,33	8,33	7,83	10,50	8,79 AB	6,79 D	8,40 AB	9,00 A	8,25 BC	7,72 BD	7,57 CD	9,43 A	8,24 A
x̄	7,56	7,11	7,32	8,70	5,18	5,02	4,84	5,89	7,03	6,94	7,02	7,76	7,34	6,75	6,52	8,44	7,67 A	5,23 D	7,19 BC	7,26 B	6,78 B	6,45 B	6,43 B	7,70 A	-

(1)¹ – dawka Azofoski; Azofoska dose – 1 g·dm⁻³

(2)² – dawka Azofoski; Azofoska dose – 2 g·dm⁻³

NIR_{0,05}; LSD_{0,05} pomiędzy podłożami; between substrates
pomiedzy nawozami; between fertilizers
pomiedzy dawkami; between doses
we współdziałaniu; in the synergy of

A – 0,40

B – 0,40

C – 0,31

A × C – 0,87; B × C – 0,87

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie; The means marked with the same letter do not differ significantly

Tabela 5; Table 5

Wpływ nawożenia na masę części nadziemnej (jednej rośliny rozsady żeniszka meksykańskiego średnio z trzech lat doświadczeń)

The influence of the fertilization on the mass of the overground portion
(1 seedling of *Ageratum houstonianum* – mean of 3 year experiments)

Dawka nawozu Dose of fertilizer (g dm ⁻³) (C)	Zastosowane podłoża; Used substrates (A)														Nawozy; Fertilizers (B)											
	torf + kora peat + bark				torf + perlit peat + perlite				torf peat				włókno kokosowe coir				torf+ kora peat+ bark	torf+ perlit peat+ perlite	torf peat	włók- no koko- sowe coir	Polli- na Plus	Polli- na Stan- dard Bio	Polli- na Bio- activ	Azo- foska	x̄	
	Pollina Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska	Pollina Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska	Polli- na Plus	Pollina Stan- dard Bio	Pollina Bioac- tiv	Azo- foska										
0	4,95 l-n	4,95 l-n	4,95 l-n	4,95 l-n	1,74 o	1,74 o	1,74 o	1,74 o	2,77 n-o	2,77 n-o	2,77 n-o	2,77 n-o	2,89 m-o	2,89 m-o	2,89 m-o	2,89 m-o	4,95 E	1,74 G	2,77 FG	2,89 F	3,09 F	3,09 F	3,09 F	3,09 F	3,09 F	3,09 C
5 (1) ¹	5,96 i-t	4,11 t-o	5,76 j-t	13,92 cd	4,45 t-n	3,20 m-o	4,31 t-n	10,44 ef	7,52 g-k	5,71 j-t	5,83 j-t	14,57 c	8,36 f-i	4,59 t-n	4,58 t-n	11,85 de	7,44 CD	5,60 E	8,41 CD	7,34 D	6,57 D	4,40 E	5,12 E	12,70 B	7,20 B	
10 (2) ²	9,06 fg	5,28 k-m	6,51 h-t	18,04 b	7,76 g-j	4,99 l-n	4,83 l-n	12,39 c-e	13,73 cd	7,08 g-l	8,59 f-h	18,85 a	9,09 fg	4,62 t-n	5,96 i-t	14,52 c	9,72 B	7,49 CD	12,06 A	8,55 C	9,91 C	5,49 DE	6,47 D	15,95 A	9,45 A	
x̄	6,65 E	4,78 F-H	5,74 EF	12,30 A	4,65 F-I	3,31 I	3,63 H-I	8,19 C	8,01 CD	5,19 FG	5,73 EF	12,06 A	6,78 DE	4,03 G-I	4,48 F-I	9,75 B	7,37 AB	4,94 D	7,75 A	6,26 C	6,52 B	4,33 D	4,89 C	10,58 A	-	

(1)¹ – dawka Azofoski; Azofoska dose – 1 g·dm⁻³(2)² – dawka Azofoski; Azofoska dose – 2 g·dm⁻³NIR_{0,05}; LSD_{0,05} pomiędzy podłożami; between substrates

pomiędzy nawozami; between fertilizers

pomiędzy dawkami; between doses

we współdziałaniu; in the synergy of

A – 0,52

B – 0,52

C – 0,41

A × B – 1,38; A × C – 1,14; B × C – 1,14; A × B × C – 2,47

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie; The means marked with the same letter do not differ significantly

Tabela 6; Table 6

Wpływ nawożenia na masę korzeni (jednej rośliny rozsady żeniszka meksykańskiego średnio z trzech lat doświadczeń)
The influence of the fertilization on the mass of the root (1 seedling of *Ageratum houstonianum* – mean of 3 year experiments)

Dawka nawozu Dose of fertilizer (g·dm ⁻³) (C)	Zastosowane podłoża; Used substrates (A)																Nawozy; Fertilizers (B)									
	torf + kora peat + bark				torf + perlit peat + perlite				torf peat				włókno kokosowe coir				torf + kora peat + bark	torf + perlit peat + perlite	torf peat	włókno kokosowe coir	Pollina Plus	Pollina Standard Bio	Pollina Bio-activ	Azo-foska	x̄	
	Pollina Plus	Pollina Standard Bio	Pollina Bio-activ	Azo-foska	Pollina Plus	Pollina Standard Bio	Pollina Bio-activ	Azo-foska	Pollina Plus	Pollina Standard Bio	Pollina Bio-activ	Azo-foska	Pollina Plus	Pollina Standard Bio	Pollina Bio-activ	Azo-foska										
0	5,08 f-i	5,08 f-i	5,08 f-i	5,08 f-i	3,19 i	3,19 i	3,19 i	3,19 i	3,34 i	3,34 i	3,34 i	3,34 i	4,22 hi	4,22 hi	4,22 hi	4,22 hi	5,08 CD	3,19 E	3,34 E	4,22 DE	3,96 E	3,96 E	3,96 E	3,96 E	3,96 E	3,96 C
5 (1) ¹	5,93 e-h	4,96 g-i	6,76 d-g	6,30 e-h	6,87 d-g	5,34 f-i	5,14 f-i	6,71 d-g	8,50 b-d	7,28 c-f	8,60 b-d	8,11 b-e	8,99 b-d	6,86 d-g	7,26 c-f	8,88 b-d	5,99 C	6,02 C	8,12 B	8,00 B	7,57 BC	6,11 D	6,94 CD	7,50 BC	7,03 B	
10 (2) ²	8,33 b-d	7,26 c-f	7,67 b-e	6,99 d-g	9,79 b	7,14 c-g	7,09 d-g	8,57 b-d	13,35 a	9,72 b	9,42 bc	8,75 b-d	9,62 b	6,98 d-g	8,85 b-d	8,67 b-d	7,56 B	8,15 B	10,31 A	8,53 B	10,27 A	7,77 BC	8,26 B	8,25 B	8,64 A	
x̄	6,45 B-E	5,76 D-F	6,50 B-D	6,12 C-F	6,62 B-D	5,22 EF	5,14 F	6,16 C-F	8,39 A	6,78 B-D	7,12 A-C	6,37 B-D	7,61 AB	6,02 C-F	6,78 B-D	7,25 AC	6,21 BC	5,78 C	7,26 A	6,91 AB	7,27 A	5,95 C	6,38 BC	6,57 B	-	

(1)¹ – dawka Azofoski; Azofoska dose – 1 g·dm⁻³

(2)² – dawka Azofoski; Azofoska dose – 2 g·dm⁻³

NIR_{0,05}; LSD_{0,05} pomiędzy podłożami; between substrates

A – 0,49

pomiędzy nawozami; between fertilizers

B – 0,49

pomiędzy dawkami; between doses

C – 0,38

we współdziałaniu; in the synergy of

A × B – 1,30; A × C – 1,07; B × C – 1,07; A × B × C – 2,33

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie; The means marked with the same letter do not differ significantly

Wzrost dawek nawozów pociągał za sobą przyrost świeżej masy części nadziemnej aksamitki we wszystkich podłożach. Pomijając dawki zastosowanych w doświadczeniu nawozów, najwyższą średnią masę części nadziemnej uzyskano w torfie wysokim z dodatkiem Azofoski (11,41 g). Nieco niższe wartości dotyczyły podłoża składającego się z torfu i kory z dodatkiem Azofoski (9,94 g), a najniższą średnią wartość uzyskano w mieszaninie torfu i perlitu z dodatkiem Polliny Standard Bio (3,68 g).

Niezależnie od dawki i rodzaju nawozu średnie wartości masy części nadziemnej aksamitki rozprzeczłej znajdowały się w przedziale od 5,53 g (torf + perlit) do 8,00 g (torf).

Wartości średnie świeżej masy korzeni aksamitki mieściły się w granicach od 2,93 g (podłoże kontrolne – torf wysoki) do 13,38 g (torf wysoki z dodatkiem 2 g Azofoski na dm^3 podłoża, tab. 3).

Wraz ze wzrostem dawek nawozów zwiększała się masa korzeni aksamitki we wszystkich podłożach. Niezależnie od dawki nawozu największą masę korzeni wytworzyły rośliny aksamitki rosnące w podłożu z włókna kokosowego z dodatkiem Azofoski (9,79 g), a następnie w torfie również z dodatkiem Azofoski (9,25 g). W pozostałych podłożach średnie wartości mieściły się w przedziale od 5,83 g (torf + kora z dodatkiem Polliny Bioactiv) do 9,25 g (torf + perlit z dodatkiem Azofoski). Największą masę korzeni otrzymano we włóknie kokosowym (8,41 g), najniższą wartość zanotowano w mieszaninie torfu i kory (6,64 g).

Wartości średnie liczby bocznych rozgałęzień żeniszka mieściły się w przedziale od 3,00 szt. (w mieszaninie torf + perlit bez nawozu) do 10,50 szt. (we włóknie kokosowym z dodatkiem 2 g Azofoski na dm^3 podłoża) tab. 4. Wzrost dawek nawozów pociągał za sobą wzrost liczby bocznych rozgałęzień we wszystkich podłożach. Największą liczbę bocznych rozgałęzień wytworzyły rośliny żeniszka rosnące w mieszaninie torfu i kory z dodatkiem Azofoski (8,70 szt.). Nieco niższe wartości otrzymano w podłożu z włókna kokosowego również z dodatkiem Azofoski (8,44 szt.). W pozostałych podłożach średnie wartości wahały się w granicach od 4,84 szt. (torf + perlit z dodatkiem Polliny Bioactiv) do 7,76 szt. (torf z dodatkiem Azofoski). Rośliny żeniszka o największej liczbie bocznych rozgałęzień otrzymano w mieszaninie torfu i kory (7,67 szt.), a najniższą wartość zanotowano w mieszaninie torfu i perlitu (5,23 szt.).

Średnie wartości świeżej masy części nadziemnej żeniszka meksykańskiego mieściły się w przedziale od 1,74 g (podłoże kontrolne – torf + perlit) do 18,85 g (torf wysoki z dodatkiem 2 g Azofoski na dm^3 podłoża) tab. 5. Najwyższą średnią masę części nadziemnej uzyskano w podłożu składającym się z torfu i kory z dodatkiem Azofoski (12,30 g). Nieco niższe wartości tej cechy uzyskano w podłożu z torfu wysokiego z dodatkiem Azofoski (12,06 g). Najmniejszą masę części nadziemnej żeniszka stwierdzono w mieszaninie torfu i perlitu z dodatkiem Polliny Standard Bio (3,31 g). Wzrost dawek nawozów pociągał za sobą przyrost masy części nadziemnej we wszystkich podłożach.

Analizując wpływ podłoża, niezależnie od dawek i rodzaju nawozu, największą masę części nadziemnej żeniszka uzyskano w torfie wysokim (7,75 g). Najmniejszą masę części nadziemnej uzyskano w podłożu składającym się z torfu i perlitu (4,94 g).

Średnie wartości dotyczące masy korzeni rozsady żeniszka obejmowały zakres od 3,19 g (podłoże kontrolne torf + perlit) do 13,35 g (torf wysoki z dodatkiem 10 g Polliny Plus na dm^3 podłoża) (tab. 6). Najwyższą średnią masę korzeni

(8,39 g) uzyskano w podłożu składającym się z torfu z dodatkiem Polliny Plus. W dalszej kolejności uszeregowaly się podłoża: włókno kokosowe z dodatkiem Polliny Plus (7,61 g), torf + perlit z dodatkiem Azofoski (6,62 g) i torf + kora z dodatkiem Polliny Plus (6,45 g).

Pomijając rodzaj i dawki nawozu najwyższą średnią masę korzeni otrzymano w torfie (7,26 g). W pozostałych podłożach średnie wartości mieściły się w granicach od 5,78 g (torf + perlit) do 6,91 g (włókno kokosowe).

Dyskusja

Rozsada dobrej jakości nie tylko decyduje o prawidłowym wzroście roślin po posadzeniu na miejsce stałe, ale przede wszystkim wpływa na ich wczesność oraz obfitość kwitnienia.

Uzyskane wyniki podczas produkcji rozsady roślin kwiatnikowych potwierdziły korzystny wpływ nawożenia na badane cechy.

Największą masę części nadziemnej otrzymano u roślin aksamitki i żeniszka rosnących w torfie z dodatkiem Azofoski w dawce $2 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ podłoża. Torf okazał się również najlepszym podłożem dla aksamitki i żeniszka, wpływającym korzystnie na masę korzeni tych roślin.

Stosowanie nawożenia bardzo korzystnie wpłynęło na polepszenie właściwości włókna kokosowego. Badania wykazały pełną przydatność tego podłoża w produkcji rozsady roślin kwiatnikowych, pod warunkiem wzbogacenia go w składniki pokarmowe. Zalecenia producenta sugerujące uprawę roślin w początkowym okresie ich wzrostu w tym podłożu bez dodatkowego nawożenia nie potwierdziły się w praktyce. Wskazują na ten fakt również wcześniejsze doświadczenia [HETMAN, MICHALAK 1997b].

Wykorzystując niekonwencjonalne nawozy typu Pollina do nawożenia rozsady badanych roślin otrzymano w niniejszym doświadczeniu wyniki porównywalne do wyników przy zastosowaniu wieloskładnikowego nawozu mineralnego – Azofoski.

Potwierdzeniem korzystnego wpływu nawozów organicznych Pollina na wzrost i rozwój roślin ozdobnych są badania wykonane przez HETMANA i FALIŃSKĄ-KRÓL [1997]. Autorzy oceniając przydatność nawozów organicznych Pollina do nawożenia podkładek róży wielokwiatowej (*Rosa multiflora* THUNB.) najlepsze efekty uzyskali stosując Pollinę Standard Bio w dawce $1800 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

KOPEĆ [1998] wykazał przydatność nawozów organicznych Pollina w nawożeniu tulipanów odmiany Leen van der Mark.

MONCINI i MARZI [1991] stosując nawożenie ziemniaków kurzeńcem stwierdzili korzystny wpływ zwiększających się dawek pomiotu na plon bulw.

Podsumowując wyniki z przeprowadzonych badań można stwierdzić, że nawozy stosowane w produkcji rozsady roślin kwiatnikowych miały korzystny wpływ na wzrost i rozwój rozsady, a także na wartość dekoracyjną roślin. Tym samym powinny być wykorzystywane w towarowej produkcji rozsady roślin kwiatnikowych jako niekonwencjonalne nawozy organiczne przyjazne dla środowiska.

Wnioski

1. Przeprowadzone doświadczenie wykazało przydatność nawozów organicznych Pollina w produkcji rozsady roślin kwiatnikowych. Rośliny o najlep-

- szych parametrach uzyskano dodając do podłoża nawozy organiczne w dawce po 10 g·dm⁻³ podłoża.
2. Włókno kokosowe okazało się bardzo dobrym podłożem do produkcji rozsad, pod warunkiem wzbogacenia go w składniki mineralne.
 3. Najwyższą średnią masę korzeni rozsady żeniszka uzyskano w podłożu składającym się z torfu wysokiego z dodatkiem Polliny Plus.

Literatura

- BORATYŃSKI K. 1977. *Nawozy organiczne*. PWRiL, W-wa: 232 ss.
- HETMAN J., FALIŃSKA-KRÓL J. 1997. *Przydatność nawozów organicznych Pollina do nawożenia podkładek róży wielokwiatowej (Rosa multiflora THUNB.)*. Materiały z konferencji „Wybrane zagadnienia z hodowli i uprawy róż”. ISiK, Skierniewice, 23 IV 1997: 25–29.
- HETMAN J., MICHAŁAK B. 1997a. *Możliwości wykorzystania nawozów organicznych typu Pollina w produkcji rozsad roślin rabatowych*. Mat. konf. „Uprawa roślin rabatowych i balkonowych”. Skierniewice, 5 II 1997: 23–29.
- HETMAN J., MICHAŁAK B. 1997b. *Mata kokosowa i superabsorbenty w produkcji rozsad roślin rabatowych*. Materiały konferencyjne „Uprawa roślin rabatowych i balkonowych”. Skierniewice, 5 II 1997: 10–15.
- KOPEĆ W. 1998. *Wpływ nawozów organicznych typu Pollina na plon cebul tulipanów odmiany Leen van der Mark*. Praca magisterska AR w Lublinie.
- MICHAŁAK B., HETMAN J. 1997. *Wpływ nawożenia rozsady roślin rabatowych na ich kwitnienie*. I Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin”. Lublin, 13–14 XI 1997: 163–169.
- MICHAŁAK B., HETMAN J. 1999. *Wpływ podłoża oraz nawożenia na kwitnienie i jakość rozsady petunii wielokwiatowej odmiany Flash Orchid Vein*. Bibliotheca Fragmenta Agronomica, Tom 6: 275–283.
- MONCINI L., MARZI V. 1991. *Influence of mineral fertilizers and chicken manure on potatos*. Italy Informatore – Agrario 47(3): 49–53.
- NOGA H. 1996. *Rola substancji organicznych – Pollina w produkcji roślinnej, a szczególnie w produkcji nasion roślin warzywnych*. Mat. II Sem. Nowoczesnych technologii „Powrót do natury”. Szczyrk, 1–3 III 1996.
- NOWOSIELSKI O. 1996. *Uprawa zbóż jarych przyjazna środowisku – ps – z siewu nasion zmieszanych z nawozami*. Mat. II Sem. Nowoczesnych technologii „Powrót do natury”. Szczyrk, 1–3 III 1996.

Słowa kluczowe: nawożenie, nawozy organiczne – Pollina, *Tagetes patula* L., *Ageratum houstonianum* MILL.

Streszczenie

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1996–1998 w Katedrze Roślin Ozdobnych AR w Lublinie. Dla oceny wpływu nawożenia w produkcji rozsad

roślin kwiatnikowych (aksamitki rozpięzchłej *Tagetes patula* L. i żeniszka meksykańskiego *Ageratum houstonianum* MILL.) zastosowano cztery podłoża: torf wysoki, mieszaniny torfu i kory, torfu i perlitu oraz włókno kokosowe. Do podłoży dodawano nawozy organiczne: Pollina Plus, Pollina Standard Bio, Pollina Bioactiv w dawkach 5 g i 10 g·dm⁻³ podłoża oraz wieloskładnikowy nawóz mineralny – Azofoskę w dawkach 1 g i 2 g·dm⁻³ podłoża. Kontrolę stanowiły podłoża bez dodatku nawozu. Przeprowadzone doświadczenie nawozowe wykazało przydatność nawozów organicznych Pollina do produkcji rozsąd roślin kwiatnikowych. Rośliny o najlepszych parametrach uzyskano dodając do podłoża nawozy organiczne w dawce 10 g·dm⁻³. Włókno kokosowe okazało się bardzo dobrym podłożem do produkcji rozsąd, pod warunkiem wzbogacenia go w składniki mineralne.

THE INFLUENCE OF THE SUBSTRATE AND FERTILIZATION ON THE QUALITY OF ANNUAL BEDDING PLANTS

Barbara Michalak, Jerzy Hetman

Department of Ornamental Plants, Agricultural University, Lublin

Key words: fertilization, the granulated hen droppings – Pollina, *Tagetes patula* L., *Ageratum houstonianum* MILL.

Summary

The experiments were carried out in the years 1996-1998 at the Agricultural Academy, Department of Decorative Plants – Lublin. To evaluate the influence of fertilization on the production of seedlings of bedding plants (*Tagetes patula* L. and *Ageratum houstonianum* MILL.) – four different substrates were used: substrates peat, peat+bark, peat+perlite and coir. The following organic fertilizers were added to the substrata: Pollina Plus, Pollina Standard Bio, Pollina Bioactiv in doses 5 g and 10 g per 1 dm³ of the substrate, and multicomponent mineral fertilizer – Azofoska in doses of 1 g and 2 g per 1 dm³ of the substrate. For comparison substrates with no fertilizers were used. The experiment showed that organic fertilizers such as Pollina are useful in the production of bedding plant seedlings. Best quality plants were produced with organic fertilizers added to the substrate in a dose of 10 g per 1 dm³. The coir proved to be a very good substrate provided it was enriched with mineral components.

Dr Barbara **Michalak**
Katedra Roślin Ozdobnych
Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 58
20-068 LUBLIN