

ALICJA SULEK

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

Wpływ dawek azotu na plon ziarna i jego komponenty u nowych odmian owsa

Effect of nitrogen on yield and its components in new cultivars of oats

W latach 1998–2001, w cyklu dwuletnim, prowadzono badania w wazonach nad reakcją 7 nowych odmian owsa na zwiększenie dawek azotu z 1,2 do 2,4 i 3,6 g/wazon. Wzrost dawki nawożenia azotem do 2,4 g N na wazon powodowało wzrost plonowania odmiany Chwat, Bachmat, Cwał, Sprinter, Bohun i Polar. Zastosowanie 3,6 g N na wazon znacząco zwiększyło plon ziarna odmiany Flamingsstern. Zwyżka plonu ziarna wynikała głównie ze wzrostu krzewienia produktywnego.

Słowa kluczowe: nawożenie azotem, odmiany, owies, plon ziarna, struktura plonu

The response of 7 new oats cultivars to nitrogen rates (1.2; 2.4; 3.6 g N/pot) was investigated in Mitscherlich pots in the years 1998–2001. The nitrogen dose of 2.4 g N/pot caused a significant yield increase in cvs. Bachmat, Cwał, Sprinter, Bohun and Polar. The cultivar Flamingsstern showed a significant yield increase at the N rate of 3.6 g N/pot. Yield increase was related to increased productive tillering.

Key words: cultivars, grain yield, nitrogen fertilization, oat, yield structure

WSTĘP

Nawożenie azotem jest jednym z podstawowych czynników plonotwórczych, ponieważ dodatnio oddziałuje na rozkrzewienie produktywne oraz sprzyja wytworzeniu większej powierzchni asymilacyjnej rośliny i przedłuża okres aktywności fotosyntetycznej. Stosowanie dużych dawek azotu w owsie powoduje niejednokrotnie zwiększenie liczby i masy pędów bocznych, co obniża plenność starszych pędów i w efekcie nie wpływa na plon ziarna, a niekiedy go obniża (Król i Wierzbicka-Kukułowa, 1975; Kozłowska-Ptaszyńska, 1987).

Odmiany, które lepiej plonują przy wyższym nawożeniu cechują się dużym przyrostem suchej masy od kłoszenia do dojrzewania, większą krzewistością produkcyjną i masą ziarna z kłosa (Joshida, 1972; Ruszkowski, 1985; Budzyński, 1999).

W ostatnich latach nastąpiło znaczne powiększenie liczby nowych odmian w hodowli owsa. Odmiany, jak wykazały wcześniejsze badania, wymagają zróżnicowanego nawo-

żenia azotem do prawidłowego wzrostu, rozwoju i plonowania (Ohm, 1976; Kozłowska-Ptaszyńska i Pawłowska, 1997, 2001). Niezbędne jest ustalenie odpowiedniego poziomu nawożenia azotem dla każdej z odmian. W tym celu przeprowadzane są wstępne badania w doświadczeniach wazonowych, w których określa się reakcję odmian na wzrastające dawki azotu. Wyniki te są następnie sprawdzane w warunkach polowych i wykorzystywane przy opracowaniu technologii uprawy odmian wpisywanych do rejestru.

Celem badań było poznanie reakcji nowych odmian owsa, określone plonem ziarna i cechami struktury plonu, na wzrastające dawki azotu.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w wazonach Mitscherlicha, metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. Wazony napełniano mieszaniną gleby bielcowej z piaskiem w stosunku 2,5: 1 i do każdego z nich dodawano: 1,5 g P w formie KH_2PO_4 , 2 g K w K_2SO_4 , 0,6 g Mg w $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, a także mikroelementy: Fe, B, Cu, i Mn. Nawożenie azotem w ilości 1,2; 2,4 i 3,6 g/wazon, w formie NH_4NO_3 stosowano w dwu równych dawkach, przed siewem i na początku fazy strzelania w źdźbło. Siew wykonano w ostatniej dekadzie marca lub w pierwszych dniach kwietnia, zależnie od pogody w latach badań. W każdym wazonie po przerywce wykonanej w fazie dwóch liści, rosło 10 roślin. Wilgotność gleby utrzymywano na poziomie 60% całkowitej pojemności wodnej. Rośliny zbierano w fazie pełnej dojrzałości ziarna i określono plon ziarna z wazonu, krzewienie produktywne, liczbę kłosek w wieszce głównej, masę i liczbę ziaren z wiechy oraz masę 1000 ziaren. Również określono plon ziarna oddzielnie dla pędów głównych i bocznych.

Statystyczną analizę wyników przeprowadzono oddzielnie dla każdej odmiany i każdego roku badań, a następnie syntezę z lat. Istotność różnic porównywano za pomocą półprzedziału ufności Tukeya przy $\alpha = 0,05$. Reakcja odmian na zastosowane dawki była podobna w latach badań, dlatego wyniki przedstawione w pracy stanowią wartości średnie z dwóch lat.

WYNIKI I DYSKUSJA

Badane odmiany wykazywały odmienną reakcję na zróżnicowane nawożenie azotem. Istotny wzrost plonu ziarna na dawce 2,4 g w porównaniu do 1,2 g N na wazon stwierdzono dla odmian Chwat, Bachmat, Cwał, Sprinter, Bohun, Polar. Zastosowanie tego składnika w ilości 3,6 g na wazon znacząco zwiększyło plon ziarna odmiany Flamingssstern (rys. 1).

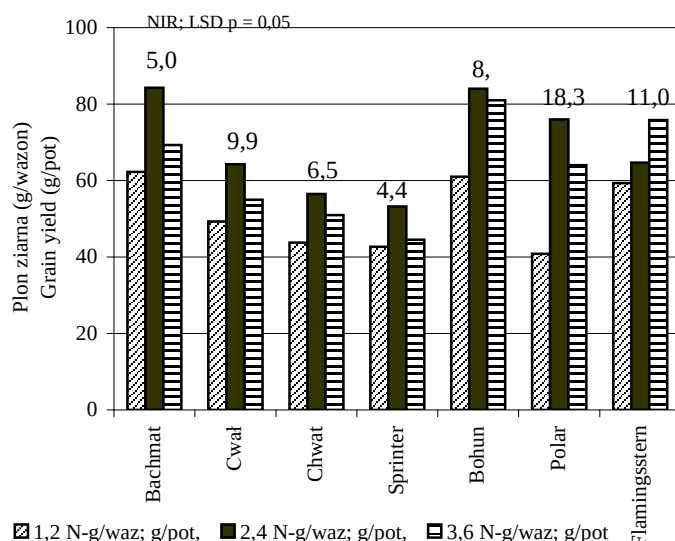
Rośliny owsa każdej z odmian na wzrost dawki azotu najsilniej reagowały zwiększeniem krzewistości produkcyjnej (tab. 1). U odmiany Bachmat, Sprinter, Bohun i Polar istotny wzrost krzewienia wystąpił przy dawce 2,4 N g/wazon, natomiast u pozostałych odmian przy zastosowaniu 3,6 N g/wazon. W omawianych badaniach odmiany, które wytwarzały najwięcej pędów na roślinie odznaczały się najwyższym plonowaniem. Jednakże wzrost liczby pędów na roślinie nie zawsze sprzyja większemu plonowaniu, gdyż często prowadzi do zmniejszenia plenności wiech (Kozłowska-Ptaszyńska i in., 1997, 2001).

Tabela 1

Wpływ nawożenia azotem na cechy struktury plonu odmian owsa (1998–2001)
Influence of nitrogen fertilization on yield structure of oats cultivars (1998–2001)

Wyszczególnienie Description	Odmiany Cultivar	Azot g/wazon Nitrogen g/pot			NIR $\alpha = 0,05$ LSD $\alpha = 0.05$
		1,2	2,4	3,6	
Rozkrzewienie produkcyjne Productive tillering	Bachmat	1,7	2,4	2,6	0,35
	Cwał	1,0	1,2	1,4	0,30
	Chwat	1,1	1,4	1,8	0,50
	Sprinter	1,2	1,9	2,0	0,55
	Bohun	1,7	2,4	2,8	0,43
	Polar	1,8	2,8	3,2	0,61
	Flamingsstern	2,4	2,6	3,0	0,57
Liczba kłosków w wieszce głównej Number of spikelets of main shoot panicle	Bachmat	63,8	64,7	51,4	9,61
	Cwał	90,3	106,6	91,2	9,96
	Chwat	81,5	80,8	72,3	r.n
	Sprinter	65,4	68,0	53,5	6,23
	Bohun	63,2	69,3	64,6	6,57
	Polar	46,1	52,2	36,5	4,49
	Flamingsstern	50,5	49,9	56,1	5,22
Masa 1000 ziaren Weight of 1000 grains	Bachmat	37,4	38,8	34,6	3,05
	Cwał	29,2	31,3	29,0	r.n
	Chwat	27,7	32,9	30,3	4,36
	Sprinter	32,7	32,6	28,8	3,99
	Bohun	23,6	33,6	32,7	r.n
	Polar	26,8	28,3	28,7	r.n
	Flamingsstern	35,7	37,1	34,3	2,47
Masa ziarna z wiechy Weight of grain per panicle (g)	Bachmat	3,60	3,56	2,71	0,39
	Cwał	4,93	5,24	3,97	r.n
	Chwat	4,12	3,96	2,93	0,89
	Sprinter	3,58	2,86	2,29	0,71
	Bohun	3,52	3,46	2,93	0,51
	Polar	2,35	2,76	2,02	r.n
	Flamingsstern	2,53	2,49	2,54	r.n
Liczba ziaren z wiechy Number of grains per panicle	Bachmat	96,1	91,8	78,4	14,3
	Cwał	169,1	167,2	137,0	r.n
	Chwat	148,6	121,4	97,1	40,9
	Sprinter	109,3	86,0	79,7	20,5
	Bohun	107,9	103,1	89,9	r.n
	Polar	88,3	97,8	70,5	r.n
	Flamingsstern	70,8	67,1	74,3	r.n

W przeprowadzonych badaniach (tab. 1) liczba kłosków w wieszce głównej odmiany Cwał, Polar i Bohun wzrastała istotnie przy poziomie nawożenia 2,4 g N, lecz dalszy wzrost intensywności nawożenia powodował obniżenie wartości tej cechy. Odmiana Chwat wykazywała tylko tendencję do spadku omawianej cechy przy wzroście nawożenia azotem. Zastosowanie tego składnika w ilości 3,6 g na wazon znacząco zwiększyło liczbę kłosków w wieszce głównej u odmiany Flamingsstern.

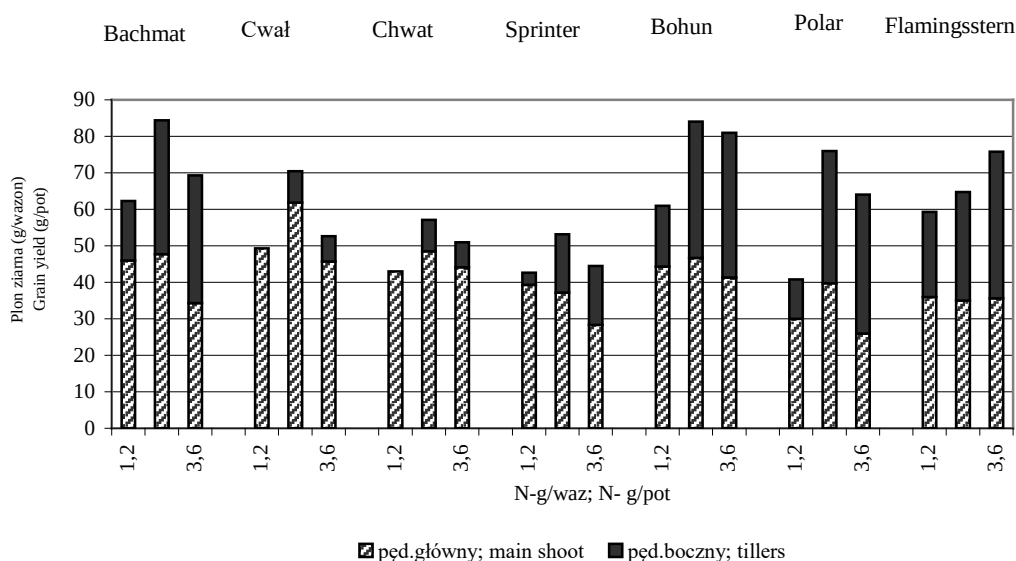


Rys. 1. Wpływ nawożenia azotem na plon ziarna (g/wazon) odmian owsa (1998–2001)
Fig. 1. Influence of nitrogen fertilization on grain yield (g/pot) of oats cultivars (1998–2001)

Masa ziarna z wiechy odmiany Sprinter ulegała istotnemu zmniejszeniu się przy poziomie 2,4 g N w wazonie, a przy dawce 3,6 g azotu u takich genotypów jak: Bachmat, Chwał i Bohun, zaś reszta spośród badanych odmian nie zmieniała istotnie badanej cechy pod wpływem zróżnicowanego poziomu nawożenia azotem (tab. 1).

Liczba ziaren (tab. 1) w wiesze odmiany Sprinter uległa istotnemu zmniejszeniu się już przy 2,4 g N w wazonie, a przy 3,6 g u takich genotypów jak: Bachmat, Chwał, zaś reszta spośród badanych odmian nie wykazywała istotnych różnic przy zwiększeniu intensywności nawożenia. Największą obniżkę plenności wiech pod wpływem wzrastającego nawożenia azotem cechowały się odmiany Cwał, Chwał, Sprinter, które odznaczały się najniższą krzewistością produktywną. Odmiany o niskiej masie i liczbie ziaren z wiechy charakteryzowały się znacznym wzrostem pędów na roślinie. Określenie plonu ziarna oddzielnie dla pędów głównych i bocznych (rys. 2) wyraźnie wskazuje, że u odmiany, która efektywnie wykorzystywała intensywne nawożenie azotem, wzrost plonu ziarna wynikał głównie ze zwiększenia liczby pędów na roślinie, która rekompensowała spadek masy ziarna z pojedynczej wiechy.

Masa 1000 ziaren większości badanych odmian nie zmieniała się istotnie pod wpływem zwiększania dawki azotu. Jedynie istotny spadek masy 1000 ziaren stwierdzono odmiany Bachmat, Sprinter i Flamingssstern na największej dawce 3,6 g N w podłożu (tab. 1). Ujemny wpływ intensywnego nawożenia azotem na dorodność ziarna owsa przejawia się w większości badań (Collaud, 1995; Kozłowska-Ptaszyńska i in., 1997, 2001; Paltonen-Sainio, 1997).



Rys. 2. Plon ziarna (g/wazon) wytwarzany przez pędy główne i boczne odmian owsa (1998–2001)
Fig. 2. Grain yield (g/pot) produced by main shoots and tillers of oats cultivars (1998–2001)

WNIOSKI

1. Badane odmiany owsa wykazywały odmienną reakcję na uwzględnione w doświadczeniu dawki azotu:
 - odmiany Chwat, Bachmat, Cwał, Sprinter, Bohun i Polar reagowały wzrostem plonu ziarna na dawkę 2,4 g/wazon N,
 - odmiana Flamingsstern efektywnie wykorzystwała intensywne nawożenie azotem (3,6 g/wazon).
2. Wzrastające dawki azotu najsilniej wpływały na krzewistość roślin owsa. U odmiany Bachmat, Sprinter, Bohun i Polar istotny wzrost krzewienia wystąpił przy dawce 2,4 N g/wazon, natomiast u pozostałych odmian przy zastosowaniu 3,6 N g/wazon. Zwiększenie krzewistości produktywnej powodowało zmniejszenie masy i liczby ziaren w wieszce. Masa 1000 ziaren badanych odmian poza odmianami Chwat, Bachmat, Sprinter i Flamingsstern nie ulegała większej zmianie pod wpływem zastosowanych dawek azotu.
3. Zwyżka plonu ziarna pod wpływem wzrastających dawek azotu wynikała głównie ze wzrostu liczby pędów produktywnych na roślinie, jak i większej płodności wiech.

LITERATURA

- Budzyński W. 1999. Reakcja owsa na czynniki agrotechniczne — przegląd wyników badań krajowych. *Żywność — Nauka — Technologia — Jakość* 1 (18) supl.: 14 — 25.
- Collaud J. F. 1995. Effect of nitrogen application on hectoliter weight of spring oats. *Revue Suisse — ds. Agriculture*, 27 (2): 117 — 119.
- Joshida S. 1972. Physiological aspects of grain yield. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* 23: 437 — 464.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z. 1987. Reakcja odmian owsa na usuwanie pędów bocznych nie wykłoszonych w zależności od poziomu i terminu nawożenia azotem. *IUNG, Puławy, R* (226): 1 — 35.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z., Pawłowska J. 1997. Reakcja nowych odmian owsa na nawożenie azotem. *Pam. Puł.* 109: 7 — 18.
- Król M., Pawłowska J., Wierzbicka-Kukułowa A. 1985. Wpływ wzrastających dawek azotu na produktywność odmian owsa w doświadczeniach wazonowych. *IUNG, Puławy*, (204): 3 — 9.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z., Pawłowska J., Woch J. 2000. Wpływ dawek azotu na plon i jego strukturę u nowych polskich odmian owsa. *Biul. IHAR* 215: 239 — 244.
- Ohm H. W. 1976. Response of 21 oat cultivars to nitrogen fertilization. *Agronomy J.* 5: 773 — 775.
- Paltonen-Sainio P. 1997. Groat yield and plant stand structure of naked and hulled oat under different nitrogen fertilizer and seeding rates. *Agron. J.* 89: 140 — 147.
- Ruszkowski M. 1985. Produktywność roślin zbożowych. Podstawy produktywności roślin. *Sesja Nauk., IUNG, Puławy*: 71 — 92.