

ALICJA SULEK

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa — PIB w Puławach

Reakcja nowych odmian owsa na nawożenie azotem w doświadczeniach wazonowych

The response of new oat cultivars to nitrogen fertilization in greenhouse experiments

W latach 2005–2007 w cyklach dwuletnich, prowadzono badania w wazonach nad reakcją pięciu nowych odmian owsa: Stoper, Rajtar, Furman, Gniady i Koneser na zwiększenie dawek azotu z 1,2 do 2,4 i 3,6 g/wazon. Określono plon ziarna i takie cechy, jak: krzewistość produkcyjna roślin, liczba kłosek w wieszce głównej, masa ziarna z pojedynczej wiechy, liczba ziaren w wieszce oraz masa 1000 ziaren. Odmiana Koneser efektywnie wykorzystywała intensywne nawożenie azotem (3,6 g/wazon). Azot zastosowany w dawce 2,4 g N/wazon powodował istotny wzrost plonu ziarna odmian Furman, Rajtar i Stoper. Odmiana Gniady plonowała podobnie, niezależnie od poziomu nawożenia azotem. Wyższy poziom plonowania owsa był wynikiem wzrostu krzewistości produkcyjnej roślin, która rekompensowała niewielki spadek liczby ziaren i masy ziarna z wiechy. Masa 1000 ziaren u większości badanych odmian nie zmieniała się istotnie pod wpływem zwiększenia dawki azotu.

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

The response of five new oats cultivars to nitrogen (N) applied in doses of 1.2, 2.4 and 3.6 g/pot was investigated in Mitscherlich's pots in the years 2005–2007. Yield of grain and its components (weight of 1000 grains, productivity tillering, number of spikelets per main shoot panicle, weight of grains per panicle, number of grains per panicle, grain yield of main shoot, grain yield of tiller shoot) were determined. The cultivar Koneser manifested a significant yield increase at the N rate of 3.6 g N/pot. Nitrogen applied at 2.4 g N/pot caused a significant yield increase in cvs. Furman, Rajtar and Stoper. The cultivar Gniady produced similar yields, irrespective of the nitrogen dose. Yield increase was due to the increased productive tillering of an individual plant, which compensated for slight decrease in the weight and number of grains per panicle. The 1000 grains weight of the cultivars under investigation did not respond significantly to the increased nitrogen fertilization.

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

WSTĘP

Owies podobnie jak inne zboża silnie reaguje na nawożenie azotem (Podolska i in., 2006; Sułek, 2003; Wróbel i Kijora, 2004). Efektywność tego nawożenia zależy w dużym stopniu od odmiany. Nadmierne nawożenie tym składnikiem powoduje zwiększenie liczby i masy pędów bocznych, co obniża plenność starszych pędów i w efekcie nie wpływa na

plon ziarna, a niekiedy go obniża (Wolska i Wojcieszka, 1985). Ustalenie zatem odpowiedniego nawożenia azotem jest bardzo ważnym elementem w produkcji owsa. Dotychczasowe badania wskazują na duże zróżnicowanie odmian owsa w odniesieniu do żywienia azotem (Walens, 2003; Kozłowska-Ptaszyńska i in., 2000). Dlatego niezbędne jest ustalenie odpowiedniego poziomu nawożenia azotem dla każdej z odmian. Z jednej strony ułatwi to opracowanie technologii uprawy odmian wpisanych do Rejestru, z drugiej zaś dostarczy informacji przydatnych w pracach hodowlanych przy utrwalaniu cech odpowiadających za efektywne wykorzystanie azotu przez rośliny owsa.

Celem badań było poznanie reakcji nowych odmian owsa, określone plonem ziarna i cechami struktury plonu, na wzrastający poziom nawożenia azotem.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w wazonach Mitscherlicha, metoda serii niezależnych, w czterech powtórzeniach. W latach 2005–2006 badano takie odmiany, jak: Stoper i Rajtar, w latach 2006–2007 — Furman, Gniady, Koneser. Wazony napełniono mieszaniną gleby biellicowej z piaskiem w stosunku 2,5:1. Nawożenia azotem ilości 1,2; 2,4; 3,6 g N/wazon, w formie NH_4NO_3 , stosowano w dwu równych częściach — przed siewem i na początku fazy strzelania w źdźbło. Nawożenie pozostałymi składnikami na wazon wynosiło: P_2O_5 — 1 g w postaci KH_2PO_4 , K_2O — 1,5 g w postaci K_2SO_4 , Mg — 0,6 g w postaci $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Ponadto do podłoża dodawano żelazo (50 mg), bor (5 mg) i miedź (3 mg). Siew wykonywano w końcu marca lub w pierwszych dniach kwietnia. W fazie 2 liści pozostawiono (po przerywce) po 10 roślin w wazonie. Wilgotność gleby utrzymywano przez cały okres wegetacji na poziomie 60% połowej pojemności wodnej. Rośliny zbierano w fazie pełnej dojrzałości ziarna; określono plon ziarna z wazonu, krzewienie produkcyjne, liczbę kłosek w wieszce głównej, masę i liczbę ziaren z wiechy oraz masę 1000 ziaren. Również określono plon ziarna oddzielnie z 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 azotu była podobna w latach badań, dlatego wyniki przedstawione w pracy stanowią wartość średnich z dwóch lat.

WYNIKI I DYSKUSJA

Badane odmiany wykazały odmienną reakcję na wzrastające dawki azotu. Odmiana Gniady plonowała podobnie, niezależnie od zastosowanej dawki azotu. Istotny wzrost plonu ziarna na dawce 2,4 g w porównaniu do 1,2 g N na wazon stwierdzono dla odmiany Stoper, Rajtar i Furman. Odmiana Koneser plonowała istotnie wyżej zarówno przy dawce 2,4 g, jak również 3,6 g niż przy 1,2 g N/wazon (tab. 1).

Rośliny owsa każdej z odmian najsilniej reagowały zwiększeniem krzewistości na wzrost poziomu nawożenia azotem (tab. 2). Odmiany Stoper, Rajtar i Furman reagowały istotnym wzrostem krzewistości produkcyjnej przy dawce 2,4 g N/wazon, dalsze zwiększenie dawki azotu nie powodowało istotnych zmian tej cechy. U odmian Koneser i

Gniady istotny wzrost krzewistości wystąpił zarówno przy 2,4 g, jak również 3,6 g niż przy 1,2 g N w podłożu. Wzrost liczby pędów na roślinie nie zawsze sprzyja większemu plonowaniu, ponieważ prowadzi do zmniejszenia plenności wiech.

Tabela 1

Wpływ nawożenia na plon ziarna (g/wazon) odmian owsa (2005–2007)
Influence of nitrogen fertilization on yield of oats grain (g/pot) (2005–2007)

Odmiana Cultivar	Azot (g/wazon) — Nitrogen (g/pot)			NIR $\alpha = 0,05$ LSD $\alpha = 0,05$
	1,2	2,4	3,6	
Stoper	47,8	55,8	61,3	7,89
Rajtar	64,3	76,8	84,0	10,16
Furman	71,3	81,1	81,3	9,38
Gniady	69,2	70,7	64,0	r.n
Koneser	70,3	90,0	106	14,12

W prezentowanych badaniach liczba kłosek w wieszce głównej odmiany Stoper, Rajtar i Gniady uległa znaczącej redukcji już przy nawożeniu 2,4 g N/wazon, zaś u odmiany Furman przy 3,6 g N/wazon. Odmiana Koneser reagowała istotnym wzrostem liczby kłosek w wieszce przy nawożeniu 3,6 g N/wazon (tab. 2).

Tabela 2

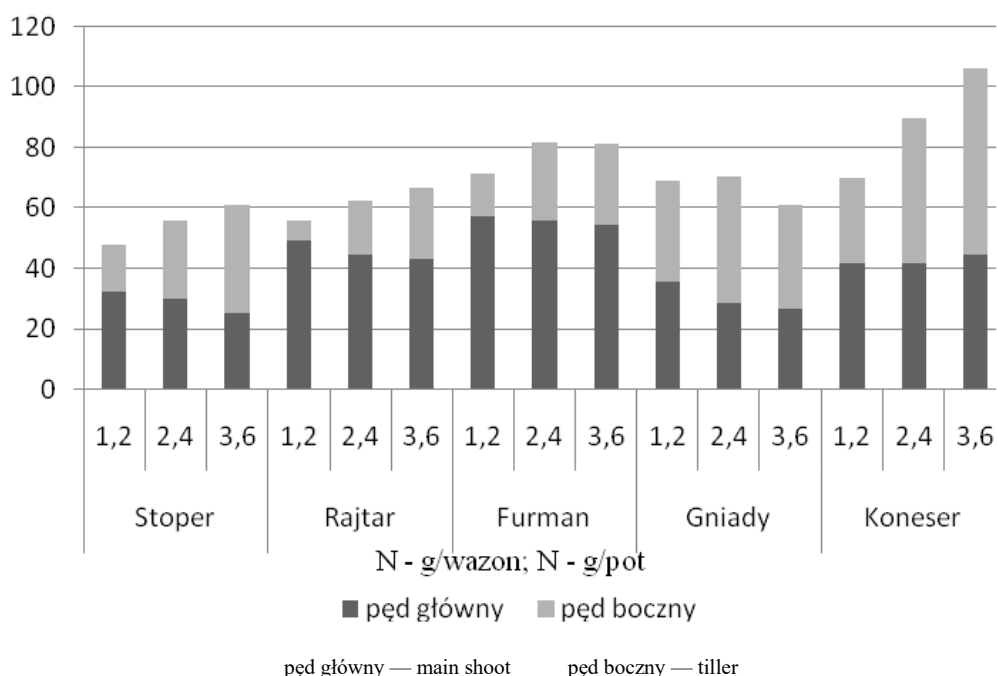
Wpływ nawożenia azotem na cechy struktury plonu odmian owsa (2005–2007)
Influence of nitrogen fertilization on yield structure in different oat cultivars (2005–2007)

Cechy Traits	Odmiana 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	Stoper	1,9	2,7	3,1	0,62
	Rajtar	1,6	2,3	2,5	0,74
	Furman	1,6	2,1	2,4	0,67
	Gniady	2,8	3,8	4,3	0,41
	Koneser	2,2	2,9	3,7	0,66
Liczba kłosek w wieszce głównej Number of spikelets in main shoot panicle	Stoper	59,9	51,5	49,3	8,21
	Rajtar	76,1	69,8	67,5	5,98
	Furman	83,5	79,6	78,1	5,18
	Gniady	55,8	45,0	42,6	8,61
	Koneser	74,3	74,1	79,4	5,08
Masa 1000 ziaren Weight of 1000 grains	Stoper	29,8	29,7	27,6	2,10
	Rajtar	35,8	35,9	33,8	r.n
	Furman	34,7	36,7	34,4	r.n
	Gniady	33,3	34,3	33,1	r.n
	Koneser	30,5	30,3	30,8	r.n
Masa ziarna z wiechy Weight of grains per panicle (g)	Stoper	2,50	2,10	1,96	0,49
	Rajtar	3,32	2,42	2,29	0,72
	Furman	4,81	4,07	3,66	0,79
	Gniady	2,49	1,85	1,42	0,62
	Koneser	3,19	3,11	2,87	r.n
Liczba ziaren z wiechy Number of grains per panicle	Stoper	84,2	70,4	71,5	12,31
	Rajtar	92,9	67,4	67,7	22,50
	Furman	137,5	111,7	118,1	21,53
	Gniady	74,6	54,0	42,9	14,28
	Koneser	104,6	94,2	93,2	r.n

Istotną obniżkę masy ziarna z wiechy odmian Rajtar, Furman, Gniady stwierdzono przy nawożeniu 2,4 g N/wazon, natomiast pod wpływem dawki 3,6 g N/wazon u odmiany Stoper. Odmiana Koneser nie wykazywała istotnego obniżenia plonu ziarna z wiechy wraz ze wzrostem poziomu nawożenia azotem, stwierdzono tylko jedynie tendencję spadkową (tab. 2). W wcześniejszych badaniach (Kozłowska-Ptaszyńska i in., 2000; Sułek, 2003) stwierdzono, że masa ziarna z wiechy zmniejsza się wraz ze zwiększeniem dawek azotu, natomiast według (Tobiasz-Salach i Borecka-Jamro, 2006) zwiększenie nawożenia z 60 do 90 kg N/ha spowodowało jej wzrost o 10,3%.

Liczba ziaren w wieszce odmian Stoper, Rajtar i Furman uległa istotnemu zmniejszeniu już przy 2,4 g N/wazon, a przy 3,6 g N/wazon u odmiany Gniady. Odmiana Koneser nie wykazywała istotnego zmniejszenia liczby ziaren z wiechy wraz ze wzrostem poziomu nawożenia azotem (tab. 2).

Określenie plonu ziarna oddzielnie dla pędów głównych i bocznych, wyraźnie wskazuje że odmiana Koneser, która efektywnie wykorzystywała wysokie nawożenie azotem, wzrost plonu wynikał głównie ze zwiększenia liczby pędów na roślinie, które rekompensowało niewielkie zmniejszenie się masy i liczby ziaren w wieszce (rys. 1).



Rys. 1. Plon ziarna (g/wazon) wytworzony przez pędy główne i boczne odmian owsa (2005–2007)
Fig. 1. Grain yield (g/pot) produced by main shoots and tillers of different oat cultivars (2005–2007)

Należy podkreślić, że dodatni wpływ dużej dawki azotu ujawnił się u odmiany Koneser, która charakteryzowała się dużą liczbą kłosek w wieszce głównej oraz wysoką plennością wiechy i dużą liczbą ziaren z wiechy. Odmiana Gniady o niskiej plenności i liczbie ziaren

z wiechy mimo istotnego wzrostu krzewistości produkcyjnej wskutek zwiększenia dawki azotu, nie wykazywała istotnych zmian w plonie ziarna. Podkreślają to spostrzeżenia badania Brinkmana i Rho (1984), którzy stwierdzili, że genotypy lepiej wykorzystujące duże dawki azotu powinny reagować na ten składnik wzrostem liczby kłosek w wiesze i masy pojedynczego ziarniaka.

Masa 1000 ziaren u większości badanych odmian nie zmieniała się istotnie pod wpływem zwiększenia dawki azotu (tab. 2). Istotny jej spadek stwierdzono u odmiany Stoper przy dawce 3,6 g N/wazon. Niewielki wpływ wzrastającego poziomu nawożenia na dorodność ziarna owsa wskazują wcześniejsze badania (Collaud, 1995; Ptaszyńska-Kozłowska i in., 2000; Sułek, 2003; Tobiasz-Salach i Borecka-Jamro, 2006).

WNIOSKI

1. Badane odmiany owsa wykazywały odmienną reakcję na uwzględnione w doświadczeniu dawki azotu:
 - odmiana Gniady plonowała podobnie, niezależnie od poziomu nawożenia azotem,
 - odmiany Furman, Rajtar i Stoper reagowały wzrostem plonu ziarna na dawkę 2,4 g/wazon N,
 - odmiana Koneser efektywnie wykorzystywała intensywne nawożenie azotem (3,6 g/wazon).
2. Wzrastający poziom nawożenia azotem najsilniej wpływał na krzewistość roślin owsa, powodując przy tym ujemny wpływ na liczbę kłosek w wiesze głównej, liczbę ziaren w wiesze i masę ziarna z wiechy. Masa 1000 ziaren badanych odmian, na ogół (poza odmianą Stoper) nie zmieniała się istotnie pod wpływem zastosowanych dawek N.
3. Zwyżka plonu ziarna pod wpływem wzrastających dawek azotu wynikała głównie ze wzmożonej krzewistości roślin, która nie powodowała istotnego zmniejszenia się masy i liczby ziaren w wiesze oraz liczby kłosek w wiesze.

LITERATURA

- Brinkman M. A., Rho Y. D. 1984. Response of three oat cultivars to N fertilizer. *Crop. Sci.* 24 (5): 973 — 977.
- Callaud J. F. 1995. Effect of nitrogen fertilizer application on hectoliter weight of spring oats. *Revue-Suisse-d' Agriculture* 27 (2): 117 — 119.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z., Pawłowska J. 1997. Reakcja nowych odmian owsa na nawożenie azotem. *Pam. Puł.* 109: 7 — 18.
- 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.
- Podolska G., Maj L., Nita Z. 2006. Wielkość plonu i komponentów plonu u nagoziarnistej formy owsa karłowego w zależności od gęstości siewu i dawki nawożenia azotem. *Biul. IHAR* 239: 49 — 59.
- Sułek A. 2003. Wpływ dawek azotu na plon ziarna i jego komponenty u nowych odmian owsa. *Biul. IHAR* 229: 125 — 130.
- Tobiasz-Salach R., Borecka-Jamro D. 2006. Wpływ nawożenia azotowego na plon ziarna, zawartość białka i elementy struktury plonu owsa. *Biul. IHAR*, 239: 41 — 47.
- Walens M. 2003. Wpływ nawożenia azotem i gęstości siewu na wysokość i jakość plonu ziarna odmian owsa oplewionego i nagoziarnistego. *Biul. IHAR* 229: 115 — 121.

- Wolska E., Wojcieszka U. 1985. Wpływ azotu na przebieg niektórych procesów fizjologicznych oraz na wielkość i strukturę plonu owsa. *Pam. Puł.* 86: 61 — 78.
- Wróbel E., Kijora C. 2004. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie i jakość ziarna owsa nagoziarnistego. *Pam. Puł.* 135: 331 — 340.