

¹Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin 1, Poland
²Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie

Halina Borkowska¹, Stanisław Grundas², Bolesław Styk¹

*Wysokość i jakość plonów niektórych odmian pszenicy jarej
w zależności od nawożenia azotowego*

Yield quantity and quality in some spring wheat cultivars in relation to nitrogen
fertilization

ABSTRACT. In the period between 1998-2000 studies were conducted on the influence of three levels of nitrogen fertilization: 50, 100, and 150 kg N/ha, on the yield and quality of five spring wheat cultivars: `Broma`, `Ismena`, `Jasna`, and `Torka`. The investigations were carried out at the Felin Experimental Station, Lublin. The yield of grain and the harvest index and the total content of protein and wet gluten in the grain was determined. An increase in the level of nitrogen fertilization did not change the grain yield, however, it increased the content of protein and gluten. Among the five cultivars, the highest yield was observed in `Jasna` and `Broma`, and the highest content of protein and gluten was found in the `Kontesa` grain.

KEY WORDS: spring wheat, nitrogen fertilization, grain yield, harvest index, protein, gluten

Określenie optymalnego poziomu nawożenia azotowego dla wciąż wprowadzanych do uprawy nowych odmian pszenicy jarej ma duże znaczenie ze względu na istotny wpływ tego składnika pokarmowego nie tylko na wysokość plonów ziarna, ale również na ich jakość. Często zwiększone dawki azotu prowadzą do obniżenia plonów ziarna, wywołują jednak zwiększenie zawartości białka, które jest ważnym elementem oceny przydatności paszowej [Achremowicz i in. 1995; Borkowska i in. 1999b]. W ocenie jakości technologicznej ziarna pszenicy jarej większe znaczenie niż ogólna zawartość białka ma zawartość glutenu. Nie zaw-

sze w miarę wzrostu zawartości białka zwiększa się w nim udział glutenu, co może wskazywać na pogorszenie wartości wypiekowej mąki [Peltonen, Virtanen 1994].

Niemal wszystkie zrejonizowane odmiany pszenicy jarej są odmianami o znacznej jakości technologicznej, tym bardziej ważne jest określenie wpływu poziomu nawożenia azotowego na wysokość i jakość plonów ziarna. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań nad pięcioma odmianami pszenicy jarej na trzech poziomach nawożenia azotowego.

METODY

W latach 1998-2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin AR w Lublinie przeprowadzono dwuczynnikowy eksperyment polowy w układzie bloków losowych. Czynnikiem eksperymentu były trzy poziomy nawożenia azotowego w dawkach 50, 100 i 150 kg N/ha i pięć odmian pszenicy jarej `Broma`, `Ismena`, `Jasna`, `Kontesa` i `Torka`.

Nawozy fosforowe stosowano w dawkach 34,9 kg P/ha, a potasowe 83 kg K/ha. Przed siewem pszenicy stosowano ½ dawki azotu, natomiast pozostałą część nawozów azotowych wniesiono pogłównie na początku fazy strzelania w źdźbło. Przedplonem był burak cukrowy. Siewów w liczbie 6 mln/ha nasion dokonano w następujących terminach: 9 kwietnia 1998 roku, 8 kwietnia 1999 roku i 14 kwietnia 2000 roku. Zbiory przeprowadzono odpowiednio: 10 sierpnia, 4 sierpnia i 17 sierpnia. Po zbiorach określono plon ziarna, a następnie w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie wykonano oznaczenia zawartości białka ogólnego aparatem TREBOR-90XL i glutenu mokrego przy pomocy aparatu GLUTOMATIC 2200. Dane opracowano statystycznie metodą analizy wariancji i testem istotności Tukeya.

WYNIKI

Przedstawione w tabeli 1 plony ziarna wskazują na niewielki wpływ nawożenia azotowego na ich wysokość. Tylko w roku 1999 zastosowanie 150 kg N/ha w porównaniu z dawką 50 kg N/ha istotnie zwiększyło plony ziarna pszenicy jarej. Jednak w średnich trzyletnich, tak jak w dwóch pozostałych latach badań, nie udowodniono wpływu wysokości nawożenia azotowego na plony ziarna. Jak wynika z innych badań [Achremowicz i in. 1994; Borkowska i in. 1999a; Mazurek, Biskupski 1978; Mazurek, Kuś 1991], nawożenie azotowe w dawce 150 kg N/ha powodowało istotne obniżenie plonów ziarna. W przypadku tego eksperymentu taka zależność nie wystąpiła, ale można wskazać na pewną tendencję wzrostową po zastosowaniu 150 kg N/ha w porównaniu z dawkami 50 i 100 kg N/ha (wzrost plonu o 0,21 t/ha).

Podobnie jak w innych badaniach czynnikiem wyraźnie różnicującym plony ziarna okazały się odmiany [Achremowicz i in. 1994; Borkowska i in. 1999a; Mazurek, Kuś 1991]. W roku 1998 najwyższą plonowała `Jasna`, w roku 1999 `Ismena`, a w ostatnim roku badań (2000) wysokość plonów `Bromy`, `Torki` i `Jasnej` była podobna. Średnio w trzyletnim okresie badań `Jasna` dała plon ziarna 5,60 t/ha i była to wartość istotnie wyższa od plonów `Kontesy`, `Torki` i `Ismeny`. Plony `Bromy` 5,54 t/ha i `Jasnej` osiągnęły ten sam poziom.

Tabela 1. Plony ziarna oraz indeks plonowania pszenicy jarej w zależności od poziomu nawożenia azotowego

Table 1. Grain yield and harvest index in spring wheat in relation to the level of nitrogen fertilization

Czynnik Treatment	Plon ziarna Yield of grain t/ha				Indeks plonowania Harvest index			
	Rok Year				Rok Year			
	1998	1999	2000	Średnio Mean	1998	1999	2000	Średnio Mean
Dawka azotu kg/ha Nitrogen rate kg/ha								
50	5,79	4,59	5,66	5,34	0,50	0,45	0,50	0,48
100	5,69	4,87	5,48	5,35	0,49	0,45	0,51	0,48
150	5,63	5,25	5,79	5,56	0,49	0,46	0,50	0,48
Odmiana Cultivar								
`Broma`	5,83	4,86	5,94	5,54	0,52	0,45	0,52	0,50
`Ismena`	5,62	5,13	5,46	5,41	0,48	0,45	0,50	0,48
`Jasna`	6,24	4,88	5,68	5,60	0,50	0,46	0,53	0,50
`Kontesa`	5,53	4,83	5,41	5,26	0,49	0,47	0,50	0,49
`Torka`	5,31	4,80	5,70	5,27	0,47	0,43	0,46	0,45
Średnio Mean	5,70	4,90	5,64	5,42	0,49	0,45	0,50	0,48

NIR $p = 0,05$ LSD $p = 0,05$.

Nawożenie plon ni Fertilization yield ns.

Odmiana plon 0,18 Cultivar yield 0.18.

Odmiana indeks 0,02 Cultivar index 0.02.

Lata plon 0,29 Years yield 0.29. Lata indeks 0,02 Years index 0.02.

Plon (nawożenie \times lata) ni Yield (fertilization \times years) ns.

Plon (odmiany \times lata) 0,40 Yield (cultivars \times years) 0.40.

Indeks (odmiany \times lata) 0,04 Index (cultivars \times years) 0.04.

Z trzech lat badań rok 1999 okazał się najmniej sprzyjający plonowaniu pszenicy jarej, w tym roku właśnie indeks plonowania osiągnął najniższą wartość 0,45, a w pozostałych latach 0,49 i 0,50. Wśród odmian najniższym indeksem plonowania wyróżniła się `Torka` – 0,45 średnio z 3 lat badań. Nawożenie azotowe nie wpłynęło na ten wskaźnik.

Wyniki wielu eksperymentów wskazują na wzrost zawartości białka ogólnego pod wpływem zwiększonego nawożenia azotowego [Achremowicz i in. 1994; Achremowicz i in. 1995; Borkowska i in. 1999b], w innych natomiast nie stwierdzono zmian [Borkowska i in. 1999a] bądź zmniejszoną zawartość białka przy wyższym nawożeniu azotem [Sadowska i in. 2001]. Z wyników przedstawionych w tabeli 2 można stwierdzić istotny wpływ wzrastających poziomów nawożenia azotowego na zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenicy jarej we wszystkich latach badań. W pierwszym i ostatnim roku oraz średnio w trzyletnim okresie badań najwięcej białka stwierdzono w ziarnie 'Kontesy', a 'Torka' poziomem zawartości białka 14,06% nie różniła się od pastewnej 'Bromy' (14,01%).

Tabela 2. Zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenicy jarej i glutenu mokrego w zależności od poziomu nawożenia azotowego

Table 2. Total protein and wet gluten content in spring wheat in relation to the level of nitrogen fertilization

Czynnik Treatment	Zawartość białka Protein content %				Zawartość glutenu Gluten content %			
	Rok Year				Rok Year			
	1998	1999	2000	Średnio Mean	1998	1999	2000	Średnio Mean
Dawka azotu kg/ha Nitrogen rate kg/ha								
50	14,81	14,82	11,29	13,64	22,95	27,53	20,93	23,80
100	15,54	15,30	12,76	14,53	24,78	28,06	25,24	26,03
150	16,20	15,74	13,94	15,29	27,69	31,22	28,44	29,12
Odmiana Cultivar								
'Broma'	14,94	14,80	12,30	14,01	25,50	31,97	25,41	27,63
'Ismena'	15,93	15,16	12,69	14,59	23,24	26,83	24,25	24,78
'Jasna'	15,14	16,19	12,82	14,72	23,48	28,85	23,98	25,43
'Kontesa'	16,35	15,67	13,13	15,05	30,49	31,05	27,88	29,81
'Torka'	15,21	14,61	12,36	14,06	22,99	25,97	22,82	23,93
Średnio Mean	15,52	15,29	12,66	14,49	25,14	28,93	24,87	26,31

NIR $p = 0,05$ LSD $p = 0,05$.

Białko (nawożenie) 0,07 Protein (fertilization) 0.07.

Białko (odmiana) 0,10 Protein (cultivar) 0.10. Białko (lata) 0,07 Protein (years) 0.07.

Gluten (nawożenie) 0,18 Gluten (fertilization) 0.18.

Gluten (odmiana) 0,18 Gluten (cultivar) 0.18.

Gluten (lata) 0,18 Gluten (years) 0.18.

Białko (nawożenie \times lata) 0,16 Protein (fertilization \times years) 0.16.

Gluten (nawożenie \times lata) 0,42 Gluten (fertilization \times years) 0.42.

Białko (odmiany \times lata) 0,22 Protein (cultivars \times years) 0.22.

Gluten (odmiany \times lata) 0,39 Gluten (cultivars \times years) 0.39.

Wpływ nawożenia azotowego na udział glutenu mokrego był podobny jak na zawartość białka ogólnego. Największe ilości glutenu stwierdzono po zastosowaniu dawki 150 kg N/ha. We wszystkich latach badań najmniej glutenu mokrego stwierdzono u `Torki`, a najwięcej u `Kontesy`. Odmiany `Torka` oraz `Ismena` i `Jasna` zawierały mniej glutenu nie tylko od `Kontesy`, ale także od pastewnej `Bromy`. Przedstawione wartości dwóch badanych cech zawartości białka ogólnego i glutenu mokrego w ziarnie badanych odmian pszenicy nie mogą stanowić głównego wskaźnika jakości technologicznej ziarna, co wynika również z badań przeprowadzonych przez Sadowską i in. [2001].

WNIOSKI

1. W trzyletnim okresie badań nawożenie azotowe nie wpłynęło na wysokość plonów ziarna.
2. Wśród badanych odmian najwyższe plony ziarna miały `Jasna` i `Broma`, natomiast najniższe – `Kontesa` i `Torka`.
3. Wzrost poziomu nawożenia azotowego powodował zwiększenie zawartości białka ogólnego i glutenu mokrego.
4. Ziarno `Kontesy` zawierało najwięcej białka ogólnego i glutenu mokrego.

PIŚMIENICTWO

- Achremowicz B., Borkowska H., Styk B. 1994. Wpływ poziomów nawożenia azotowego na plonowanie niektórych odmian pszenicy jarej. *Annales UMCS, Sec. E*, 49, 59-64.
- Achremowicz B., Borkowska H., Styk B., Grundas S. 1995. Wpływ nawożenia azotowego na jakość glutenu pszenicy jarej. *Biul. IHAR*, 193, 29-34.
- Borkowska H., Grundas S., Styk B. 1999. Plonowanie kilku odmian pszenicy jarej w zależności od poziomu nawożenia azotowego. *Annales UMCS, Sec. E*, 54, 21-29.
- Borkowska H., Grundas S., Styk B. 1999. Influence of nitrogen fertilization of winter wheat on its gluten quality. *Int. Agrophysics*, 13, 333-335.
- Mazurek J., Biskupski A. 1978. Wpływ nawożenia mineralnego i ilości wysiewu na plonowanie oraz wartość technologiczną pszenicy jarej. *Pam. Puł.* 69, 83-95.
- Mazurek J., Kuś J. 1991. Wpływ nawożenia azotem, terminu i ilości wysiewu na plonowanie i jakość ziarna odmian pszenicy jarej uprawianej po różnych przedplonach. Cz. I. *Biul. IHAR*, 177, 123-136.
- Peltonen J., Virtanen A. 1994. Effect of nitrogen fertilizers differing in release characteristics on the quantity of storage proteins in wheat. *Cereal Chem.* 71, 11-17.
- Sadowska J., Błaszczak W., Jeliński T., Fornal J., Borkowska H., Styk B. 2001. Fertilization and technological quality of wheat grain. *Int. Agrophysics*, 15, 279-285.