

GRAŻYNA PODOLSKA

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa — PIB w Puławach

Reakcja odmian pszenicy ozimej na nawożenie azotem w doświadczeniach wazonowych*

The response of winter wheat cultivars to nitrogen fertilization in plot experiments

W latach 2006–2008 przeprowadzono doświadczenie wazonowe, którego celem było określenie reakcji sześciu odmian pszenicy ozimej na dawkę azotu. W schemacie doświadczenia uwzględniono dawki: 1,2; 2,4; 3,6 g N na wazon. Stwierdzono, że odmiany: Nord 97200/17, Samuraj, SZD 331-50, CHD 752/01, BR 03/008, wykazały istotny wzrost plonu pod wpływem zwiększenia dawki do 3,6 g N/wazon. Odmiana DED 13/743/01 wykazała wzrost plonu do zastosowania azotu w ilości 2,4 g na wazon. Dodatni wpływ azotu na plon ziarna był związany ze wzrostem liczby kłosów, liczby ziaren z rośliny i MTZ. Wszystkie odmiany reagowały znacznym wzrostem zawartości białka w ziarnie pod wpływem zwiększenia dawki azotu.

Słowa kluczowe: odmiany, pszenica ozima, dawka N, plon ziarna, struktura plonu, zawartość białka

The effects of nitrogen fertilization on grain yield and yield components of six winter wheat cultivars were tested in the pot experiment conducted in 2006–2008. Three doses of nitrogen 1.2; 2.4; and 3.6 g N per pot were included. The cultivars Nord 97200/17, Samuraj, SZD 331-50, CHD 752/01, and BR 03/008 showed significant increase in grain yield with increasing N rate to 3.6 g N per pot. The cultivar DED 13/743/01 produced the highest yield when a dose of 2.4 g N per pot was used. The increase in grain yield was associated with the greater number of heads and of kernels per plant and with the higher weight of 1000 kernels. Large increase in protein content of grain with increasing N rate was recorded.

Key words: cultivars, winter wheat, nitrogen dose, grain yield, yield components, protein content

WSTĘP

Poziom plonowania zbóż, w tym pszenicy ozimej jest wynikiem współdziałania warunków pogody, właściwości odmiany i agrotechniki. Każda odmiana charakteryzuje się genetycznie uwarunkowaną plennością, oraz specyficznymi wymaganiami co do czynników agrotechniki, których spełnienie umożliwia realizację genetycznie zakodowanej plenności (Mazurek i Sułek, 1995; Podolska 1997, 2004; Ruszkowski i in., 1991).

*Opracowanie wykonano w ramach zad. 2.5 w programie wieloletnim IUNG — PIB

Nawożenie azotem jest jednym z głównych czynników plonotwórczych. Jego działanie bezpośrednio oddziałuje na wzrost i rozwój rośliny wpływając na intensywność fotosyntezy, rozkrzewienie produkcyjne, powierzchnię asymilacyjną. Dostateczna ilość azotu działa dodatnio na rozmiary kwiatostanu powodując wzrost liczby kwiatków i kłosków w kłosie oraz liczby ziaren w kłosie (Kocoń, 2008; Podolska i in., 2001, 2004; Ruszkowski i in., 1991). Jak wskazują wcześniejsze badania wazonowe, odmiany pszenicy niejednakowo reagują na dawkę azotu. Można je podzielić na dwie grupy. Do pierwszej zalicza się odmiany efektywnie wykorzystujące średnie dawki azotu, do drugiej duże dawki azotu (Mazurek i Sułek, 1995; Podolska 1995, 2004; Ruszkowski i in., 1991). Na podstawie badań literaturowych dotyczących pobrania azotu i stanu odżywienia zbóż przez azot (Fotyma i Pecio, 1999; Greenwood i in., 1991) można wnioskować, że odmianom pierwszej grupy do optymalnego zaopatrzenia w azot wystarcza mniejsza dawka, dalsza dawka azotu najprawdopodobniej powoduje u nich nadmierny stan odżywienia rośliny.

W prezentowanych badaniach założono, że nowe odmiany wpisywane do Rejestru Odmian cechuje również różna reakcja na nawożenie azotem. Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanych dawek azotu na plon ziarna i cechy struktury plonu nowych odmian pszenicy ozimej. Uważa się, że wyniki badań dadzą podstawę do wydzielenia grup odmian o różnej reakcji na dawkę azotu.

MATERIAŁ I METODY

Realizując cel badań w latach 2006–2008 przeprowadzono dwuczynnikowe doświadczenia wazonowe, metodą serii niezależnych w wazonach Mitscherlicha w czterech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu była dawka nawożenia azotem. Uwzględniono 3 poziomy N: 1,2; 2,4 i 3,6 g N/wazon. Czynnikiem drugiego rzędu była odmiana (Nord 97200/17, Samuraj, SZD 331-50, CHD 752/01, BR 03/008, DED 13/743/01). Wazony wypełniono glebą pseudobielicową zmieszaną z piaskiem wiślanym w stosunku 5:2 w ilości 7 kg. Azot podano w formie NH_4NO_3 , stosując $\frac{1}{2}$ dawki przed siewem i $\frac{1}{2}$ dawki w fazie 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 dodano żelazo (50 mg), bor 5 mg i miedź (3 mg). Liczba roślin w wazonie wynosiła 10 sztuk. Wilgotność gleby utrzymywana była przez cały okres wegetacji na poziomie 60% ppw. (polowej pojemności wodnej). W okresie wegetacji notowano długość faz wzrostu i rozwoju. Zbiór wykonano w fazie dojrzałości pełnej. W przypadku pojawienia się patogenów stosowano środki chemiczne zgodnie z wytycznymi IOR. Określono plon ziarna z wazonu oraz cechy struktury plonu. Po zbiorze ziarno oddano do laboratorium celem oznaczenia zawartości N. Ilość białka w ziarnie oznaczono stosując przelicznik $\text{N} \times 5,7$. Wyniki pomiarów i oznaczeń opracowano za pomocą analizy wariancji. Istotność różnic oceniono za pomocą testu Tukeya, przy $\alpha = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Zarówno nawożenie azotem, jak i lata badań miały wpływ na długość okresu wegetacji oraz daty osiągnięcia przez pszenicę faz wzrostu i rozwoju. Odmiany osiągnęły poszczególne fazy wzrostu i rozwoju w tym samym czasie. Okres wegetacji w sezonie 2006/2007 był krótszy o około 13 dni w porównaniu do sezonu 2007/2008. Wydłużał się on wraz ze wzrostem dawki azotu. Stosowanie średniej dawki azotu 2,4 g N wazon spowodowało jego wydłużenie o 8 (2007) i 7 (2008), a wysokiej dawki — 3,6 g N/wazon o 17 (2007) i 11 (2008) dni w odniesieniu do dawki 1,2 g N/wazon. Większe nawożenie azotem spowodowało wydłużenie okresu od fazy strzelania w źdźbło do początku kłoszenia i okresu od pełni kłoszenia do dojrzałości mleczonej oraz od dojrzałości woskowej do dojrzałości pełnej (tab. 1, 2). Na kilkudniowe wydłużanie się okresu wegetacji pszenicy ozimej pod wpływem większego nawożenia mineralnego zwraca uwagę Wojcieszka i wsp. (1990)

Tabela 1

Daty występowania oraz długość poszczególnych faz w okresie wegetacji u pszenicy ozimej w zależności od dawki azotu w sezonie 2006/2007
Time and length of particular phases of winter wheat vegetation period depending on the rate of nitrogen in the season 2006/2007

| Faza Phase | Dawka azotu w g/wazon, Nitrogen fertilization per pot | | | | | |
|---|--|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | 1,2 | | 2,4 | | 3,6 | |
| | data date | ilość dni days | data date | ilość dni days | data date | ilość dni days |
| Siew — wschody Sowing — emergence | 2.10–10.10 | 8 | 2.10–10.10 | 8 | 2.10–10.10 | 8 |
| Wschody — krzewienie Emergence — start of tillering | 10.10–3.11 | 24 | 10.10–3.11 | 24 | 10.10–3.11 | 24 |
| Krzewienie — strzelanie w źdźbło Tillering — shooting | 3.11– 6.04 | 155 | 3.11– 6.04 | 155 | 3.11– 6.04 | 155 |
| Strzelanie w źdźbło — początek kłoszenia Shooting — start of heading | 6.04– 14.05 | 38 | 6.04– 19.05 | 43 | 6.04– 19.05 | 43 |
| Początek kłoszenia — pełnia kłoszenia Start of heading — full heading | 14.05–17.05 | 3 | 19.05–21.05 | 2 | 19.05–21.05 | 2 |
| Pełnia kłoszenia — dojrzałość mleczna Full heading — milk maturity | 17.05– 4.06 | 18 | 21.05–9.06 | 19 | 21.05–13.06 | 23 |
| Dojrzałość mleczna — dojrzałość woskowa Milk maturity — wax maturity | 4.06– 15.06 | 11 | 9.06–19.06 | 10 | 13.06–22.06 | 9 |
| Dojrzałość woskowa — dojrzałość pełna Wax maturity — full maturity | 15.06– 26.06 | 11 | 19.06–4.07 | 15 | 22.06–13.07 | 21 |
| Długość okresu wegetacji Length of vegetation | 268 | | 276 | | 285 | |

Stwierdzono istotny wpływ nawożenia azotem na plon ziarna pszenicy ozimej, współdziałanie nawożenia z odmianami, a także zróżnicowanie plonu między odmianami

(tab. 3, 4). Wszystkie odmiany w wyniku zaaplikowania 2,4 g N na wazon plonowały wyżej w stosunku do dawki 1,2 g N na wazon. Stosując azot w dawce 3,6 g N na wazon odmiany: NORD 97200/17, Samuraj, SZD 331-50, CHD 752/01, BR 03/008 wykazały istotny wzrost plonu ziarna. Procentowy wzrostu plonu ziarna zależał od odmiany i roku badań. Odpowiednio w latach 2007 i 2008 wzrost plonu w wyniku zastosowania azotu w dawce 3,6 g na wazon w odniesieniu do 2,4g N wynosił: NORD 97200/17 – 10 i 15%, Samuraj – 19 i 9%, SZD 331-50 – 12 i 13%, CHD 752/01 – 22 i 9%, BR 03/008 – 28 i 6%. U odmiany DED 13/743/01 stosując najwyższe nawożenie stwierdzono w 2007 roku 6% wzrost plonu, natomiast w 2008 – 5% obniżkę.

Tabela 2

Daty występowania oraz długość poszczególnych faz w okresie wegetacji u pszenicy ozimej w zależności od dawki azotu w sezonie 2007/2008
Time and length of particular phases of winter wheat vegetation period depending on the rate of nitrogen in the season 2007/2008

| Faza Phase | Dawka azotu w g/wazon Nitrogen rate g/ pot | | | | | |
|---|---|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | 1,2 | | 2,4 | | 3,6,2 | |
| | data – date | ilość dni days | data – date | ilość dni days | data – date | ilość dni days |
| Siew — wschody Sowing — emergence | 28.09–8.10 | 10 | 28.09–8.10 | 10 | 28.09–8.10 | 10 |
| Wschody — krzewienie Emergence — start of tillering | 8.10–5.11 | 28 | 8.10–5.11 | 28 | 8.10–5.11 | 28 |
| Krzewienie — strzelanie w źdźbło Tillering — shooting | 5.11–7.04 | 154 | 5.11–7.04 | 154 | 5.11–7.04 | 154 |
| Strzelanie w źdźbło — początek kłoszenia Shooting — start of heading | 7.04–14.05 | 37 | 7.04–16.05 | 39 | 7.04–19.05 | 42 |
| Początek kłoszenia — pełnia kłoszenia Start of heading — full heading | 14.05–23.05 | 9 | 16.05–23.05 | 7 | 19.05–2.06 | 14 |
| Pełnia kłoszenia — dojrzałość młecznica Full heading — milk maturity | 23.05–4.06 | 12 | 23.05–4.06 | 12 | 2.06–5.06 | 3 |
| Dojrzałość młecznica — dojrzałość woskowa Milk maturity — wax maturity | 4.06–9.06 | 5 | 4.06–9.06 | 5 | 5.06–10.06 | 5 |
| Dojrzałość woskowa — dojrzałość pełna Wax maturity — full maturity | 9.06–7.07 | 28 | 9.06–14.07 | 35 | 10.06–18.07 | 38 |
| Długość okresu wegetacji Length of vegetation | 283 | | 290 | | 294 | |

W 2007 roku wzrost plonu był wynikiem większej liczby kłosów (Samuraj), liczby ziaren z rośliny (NORD 97200/17, CHD 752/01, BR 03/008) lub MTZ (SZD 331-50). Stwierdzono interakcję dawki azotu z odmianą w kształtowaniu MTZ. Wzrost MTZ w wyniku zaaplikowania najwyższego nawożenia azotem wykazały odmiany: NORD 97200/17, Samuraj, BR 03/008, CHD 752/01. Odmiana DED 13/743/01 reagowała obniżką MTZ, natomiast odmiana SZD 331-50 nie wykazała zmian w MTZ pod wpływem dawki azotu. W roku 2008 wzrost plonu ziarna był efektem zwiększenia liczby kłosów z wazonu,

liczby ziaren z rośliny i MTZ. Istotny wzrost wymienionych cech struktury plonu nastąpił po zwiększeniu dawki azotu z 1,2 g N na wazon do 2,4 g N. Stwierdzono interakcję dawki azotu z odmianą w stosunku do liczby ziaren z rośliny i MTZ. U odmian: NORD 97200/17, CHD 752/01, BR 13/743/01 każdy wzrost dawki azotu powodował wzrost liczby ziaren z rośliny. U odmian: Samuraj, SZD 331-50, DED 13/743/01 wzrost liczby ziaren nastąpił po zastosowaniu azotu w dawce 2,4 g N/wazon w odniesieniu do 1,2 g azotu. Istotny wzrost MTZ wraz ze wzrostem dawki azotu stwierdzono u odmian: Samuraj, BR 03/008.

Tabela 3

Wpływ nawożenia azotem na plon ziarna odmian pszenicy ozimej i elementy struktury plonu
Effect of nitrogen fertilization on grain yield and its components in winter wheat cultivars

| 2007 | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|---|---|------------------------------|
| odmiana cultivar | dawka N g/wazon N rate g/pot | plon ziarna w g z wazonu grain yield g/pot | liczba kłosów z wazonu head number per pot | liczba ziaren z rośliny grain number per plant | liczba ziaren w kłosie grain number per head | MTZ 1000 grains weight |
| NORD 97200/17 | 1,2 | 46,3 | 32,7 | 131 | 40,4 | 35,65 |
| | 2,4 | 61,3 | 43,7 | 167 | 40,6 | 35,33 |
| | 3,6 | 67,9 | 43,0 | 177 | 39 | 40,82 |
| | X | 58,5 | 39,8 | 158 | 40,0 | 37,27 |
| Samuraj | 1,2 | 40,6 | 27,3 | 122 | 45,4 | 33,76 |
| | 2,4 | 51,4 | 39,7 | 164 | 41,4 | 31,63 |
| | 3,6 | 63,3 | 38,7 | 174 | 45,8 | 34,68 |
| | X | 51,8 | 35,2 | 153 | 44,2 | 33,36 |
| SZD 331-50 | 1,2 | 38,9 | 29,3 | 98 | 33,5 | 39,54 |
| | 2,4 | 62,7 | 38,3 | 159 | 41,6 | 40,42 |
| | 3,6 | 70,8 | 39,0 | 177 | 45,7 | 40,50 |
| | X | 57,5 | 35,5 | 145 | 40,3 | 40,15 |
| CHD 752/01 | 1,2 | 39,5 | 30,3 | 130 | 42,8 | 30,91 |
| | 2,4 | 51,9 | 39,3 | 160 | 40,9 | 32,87 |
| | 3,6 | 66,5 | 41,7 | 194 | 46,5 | 34,86 |
| | X | 52,6 | 35,5 | 161 | 43,4 | 32,88 |
| BR 03/008 | 1,2 | 40,8 | 33,0 | 139 | 42,2 | 29,72 |
| | 2,4 | 51,4 | 42,0 | 172 | 41,2 | 30,73 |
| | 3,6 | 71,3 | 43,7 | 218 | 50,0 | 33,50 |
| | X | 54,5 | 39,5 | 176 | 44,5 | 31,23 |
| DED 13/743/01 | 1,2 | 40,4 | 29,0 | 133 | 46,0 | 30,72 |
| | 2,4 | 53,7 | 39,0 | 182 | 43,3 | 33,06 |
| | 3,6 | 57,4 | 40,0 | 192 | 51,6 | 28,73 |
| | X | 50,5 | 36,0 | 169 | 47,0 | 30,84 |
| Średnio Mean | 1,2 | 41,0 | 30,3 | 126 | 41,8 | 33,38 |
| | 2,4 | 55,4 | 40,3 | 167 | 41,5 | 34,01 |
| | 3,6 | 66,2 | 41,0 | 190 | 46,5 | 35,47 |
| NIR (0,05) dla odmian LSD (0,05) for cultivars | | 7,133 | 3,956 | 21,8 | 6,920 | 4,143 |
| NIR (0,05) dla dawki N LSD (0,05) for N rate | | 4,102 | 2,275 | 12,6 | 3,980 | r.n |
| NIR (0,05) dla interakcji LSD (0,05) for interaction | | 3,987 | r.n | r.n | r.n | 2,006 |

Lata badań miały wpływ na poziom plonowania pszenicy. W roku 2008 odmiany plonowały średnio o 20% wyżej niż w roku 2007. Stwierdzono różny poziom plonowania

odmian. W roku 2007 istotna różnica w poziomie plonowania wystąpiła między odmianą NORD 97200/17, a DED 13/743/01. W roku 2008 istotnie wyższy plon wydały odmiany: CHD 752/01, BR 03/008 w porównaniu do NORD 97200/17 i DED 13/743/01.

Tabela 4

Wpływ nawożenia azotem na plon ziarna odmian pszenicy ozimej i elementy struktury plonu
Effect of nitrogen fertilization on grain yield and its components in winter wheat cultivars

| 2008 | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|---|---|------------------------------|
| odmiana cultivar | dawka N g/wazon N rate g/pot | plon ziarna w g z wazonu grain yield g/pot | liczba kłosów z wazonu head number per pot | liczba ziaren z rośliny grain number per plant | liczba ziaren w kłosie grain number per head | MTZ 1000 grains weight |
| NORD 97200/17 | 1,2 | 52,5 | 26,3 | 131 | 49,9 | 40,41 |
| | 2,4 | 61,3 | 34,7 | 151 | 43,5 | 40,78 |
| | 3,6 | 71,9 | 34,3 | 168 | 49,1 | 43,48 |
| | X | 61,9 | 31,8 | 150 | 47,5 | 41,56 |
| Samuraj | 1,2 | 50,3 | 24,7 | 136 | 55,1 | 37,72 |
| | 2,4 | 72,1 | 31,7 | 179 | 56,6 | 40,91 |
| | 3,6 | 78,8 | 34,0 | 182 | 53,4 | 44,11 |
| | X | 67,1 | 30,1 | 166 | 55,0 | 40,91 |
| SZD 331-50 | 1,2 | 57,8 | 24,3 | 148 | 61,0 | 39,42 |
| | 2,4 | 65,8 | 35,7 | 188 | 54,2 | 35,42 |
| | 3,6 | 75,3 | 36,7 | 190 | 52,1 | 40,04 |
| | X | 66,3 | 32,2 | 176 | 55,7 | 38,29 |
| CHD 752/01 | 1,2 | 57,6 | 26,0 | 133 | 51,3 | 43,66 |
| | 2,4 | 80,6 | 39,0 | 164 | 42,4 | 50,19 |
| | 3,6 | 88,2 | 41,0 | 182 | 44,1 | 49,08 |
| | X | 75,5 | 35,3 | 159 | 45,9 | 47,64 |
| BR 03/008 | 1,2 | 55,2 | 24,7 | 118 | 47,7 | 47,43 |
| | 2,4 | 79,6 | 37,7 | 169 | 45,0 | 47,81 |
| | 3,6 | 84,1 | 38,3 | 183 | 47,8 | 46,39 |
| | X | 73,0 | 33,6 | 157 | 46,8 | 47,21 |
| DED 13/743/01 | 1,2 | 53,1 | 28,3 | 154 | 54,5 | 34,99 |
| | 2,4 | 68,0 | 40,7 | 178 | 46,2 | 37,20 |
| | 3,6 | 64,2 | 40,3 | 175 | 43,5 | 36,97 |
| | X | 62,1 | 36,4 | 172 | 48,1 | 36,38 |
| Średnio Mean | 1,2 | 54,4 | 25,7 | 137 | 53,3 | 40,60 |
| | 2,4 | 72,2 | 36,7 | 172 | 48,4 | 41,81 |
| | 3,6 | 76,3 | 37,3 | 178 | 47,9 | 43,58 |
| NIR _(0,05) dla odmian LSD _(0,05) for cultivars | | 8,601 | 4,95 | 21,59 | 5,90 | 3,093 |
| NIR _(0,05) dla dawki N LSD _(0,05) for N rate | | 5,946 | 2,85 | 12,42 | r.n | 1,778 |
| NIR _(0,05) dla interakcji LSD _(0,05) for interaction | | 4,423 | r.n | 10,23 | r.n | 4,356 |

Na istotny wzrost plenności odmian pszenicy ozimej w zależności od dawki azotu zwraca uwagę wielu badaczy. W licznych pracach wykazano różny poziom plonowania odmian w latach badań, co wskazuje na istnienie interakcji warunków pogody z odmianą. W przedstawionym doświadczeniu wilgotność gleby utrzymywana była przez cały okres wegetacji na tym samym poziomie, niemniej uzyskano różnicę w plonie odmian w latach. Badania potwierdzają zależność, że również temperatura powietrza i usłonecznienie

wywierają wpływ na akumulację masy, wykorzystanie azotu przez rośliny, a poprzez to na wzrost, rozwój i w konsekwencji poziom plonowania i jego składowe (Giza, 1991; Wojcieszka i in., 1990).

We wcześniejszych badaniach wazonowych (Ruszkowski i in., 1991; Mazurek i Sułek, 1995; Podolska 1997, Podolska i in., 2001) wykazano różnice odmianowe w reakcji na dawkę azotu. Wszystkie odmiany reagowały wzrostem poziomu plonowania zwiększając dawkę azotu z 1,2 g N do 2,4 g N na wazon, a tylko nieliczne istotnym wzrostem plonu stosując azot w dawce 3,6 g N na wazon. W prezentowanych badaniach uzyskano w zależności od lat wzrost poziomu plonowania 38% (2007) i 30% (2008) po zastosowaniu najwyższej dawki azotu w odniesieniu do dawki najmniejszej. Podobny wzrost poziomu plonowania bo 40% uzyskała Podolska (1997).

Badania innych autorów (Ruszkowski i in., 1991; Mazurek i Sułek, 1995; Podolska 1997; Podolska i in., 2001) wskazują na istotny wpływ nawożenia azotem na liczbę kłosów, rozkrzewienie produkcyjne, liczbę ziaren z rośliny, natomiast na małą zależność MTZ od dawki N. Nie potwierdziły tej zależności niniejsze badania wskazując raczej na różnice w reakcji odmian w kształtowaniu MTZ w zależności od dawki azotu.

Nawożenie azotem miało istotny wpływ na zawartość białka w ziarnie (tab. 5).

Tabela 5

Wpływ nawożenia azotem na zawartość białka w ziarnie odmian pszenicy ozimej (średnio w latach 2007–2008)

Effect of nitrogen fertilization on protein content in grain of winter wheat cultivars (average for 2007–2008)

| Dawka azotu w g na wazon N rate g/pot | Odmiana Cultivar | | | | | | Średnio Mean |
|---|---------------------|---------|------------|------------|--------------|------------------|-----------------|
| | NORD 97200/17 | Samuraj | SZD 331-50 | CHD 752/01 | BR 03/008 | DED 13/743/01 | |
| 1,2 | 10,3 | 10,6 | 11,3 | 11,3 | 10,8 | 11,5 | 10,9 |
| 2,4 | 14,4 | 15,8 | 14,6 | 15,0 | 14,9 | 15,5 | 15,0 |
| 3,6 | 15,2 | 16,0 | 15,6 | 15,5 | 16,1 | 16,8 | 15,8 |
| Średnio Mean | 13,3 | 14,1 | 13,8 | 13,9 | 13,9 | 14,6 | |

NIR dla: LSD for:
 Odmiany — cultivar — not significant
 Dawki — rate — 3,25
 Interakcji — interaction — not significant

Po zastosowaniu azotu w dawce 2,4 i 3,6 g N na wazon stwierdzono 4,1% i 4,9% wzrost zawartości białka w ziarnie w porównaniu do dawki 1,2 g N na wazon. Nie stwierdzono różnic odmianowych w zawartości białka w ziarnie, niemniej odmiana DED 13/743/01 i Samuraj wykazały tendencje większej zawartości białka w ziarnie w porównaniu do pozostałych. Autorzy (Goodling i in., 1998; Knapowski, Ralcewicz, 2004) są zgodni, że w miarę wzrostu poziomu nawożenia następuje zwiększenie zawartości białka w ziarnie. W badaniach Cacak-Pietrzak (1999), wzrost dawki N z 40 do 80 kg N·ha⁻¹ spowodował wzrost zawartości białka o 1,8%. Mazurek i wsp. (1999) wskazują na 2% wzrost zawartości białka przy zwiększeniu dawki N z 50 do 90 kg·ha⁻¹. Wróbel i Szempliński (1999) wskazali, że

wzrost zawartości azotu od 0 do 160 kg N·ha⁻¹ powodował wzrost zawartości białka o 3,3%, Podobne wyniki uzyskała Podolska i wsp. (2005).

WNIOSKI

1. Wszystkie badane odmiany dodatnio reagowały na zwiększenie dawki azotu z 1,2 do 2,4 g N wazon. Odmiany NORD 97200/17, Samuraj, SZD 331-50, CHD 752/01, BR 03/008 wykazały dalszy wzrost poziomu plonowania w wyniku wzrostu dawki azotu do 3,6 g N/wazon.
2. Dodatni wpływ wzrastającej dawki nawożenia azotem na plon odmian pszenicy ozimej był efektem zwiększenia się liczby kłosów z wazonu i liczby ziaren z rośliny, a u niektórych odmian masy tysiąca ziaren.
3. Zastosowanie średniej dawki azotu zwiększało zawartość białka w ziarnie wszystkich badanych odmian.
4. Różna reakcja odmian na poziom azotu pozwoliła na zaliczenia ich do dwu grup: Grupę pierwszą stanowią odmiany produktywnie wykorzystujące średnią dawkę azotu 2,4 g N/wazon, zaliczono do niej odmianę DED 13/743/01, grupę drugą odmiany produktywnie wykorzystujące dużą dawkę azotu 3,6g N/wazon, zaliczono do niej pozostałe odmiany.
5. Różna reakcja odmian na nawożenie azotem wskazuje na potrzebę takich badań, przyczyny różnej reakcji mogłyby być wyjaśnione poprzez określenie wskaźników pobrania i wykorzystania azotu.

LITERATURA

- Cacak-Pietrzak G, Ceglińska A, Haber T. 1999. Wartość technologiczna wybranych odmian pszenicy ozimej w zależności od zróżnicowanego nawożenia azotem. Pam. Puł z 118: 45 — 56.
- Fotyła E., Pecio A. 1999. Zależność pomiędzy zawartością azotu a nagromadzeniem suchej masy przez zboża. Pam. Puł 114: 93 — 100
- Giza A. 1991. Dynamika wzrostu i pobierania składników pokarmowych przez ozime formy pszenżyta, pszenicy i żyta w warunkach zróżnicowanego żywienia NPK. II. Pobieranie azotu i aktywność reduktazy azotanowej. Pam. Puł 99:75 — 87.
- Goodling M. J., Smith G. P. 1998. The potential to use climate, variety and nitrogen relationships to optimise wheat quality, Fifth Congress ESA, Vol. I: 229 — 230.
- Greenwood D. J., Gastal F., Lemaire G., Draycott A., Millard P., Neetson J. J. 1991. Growth rate and % N of field grown crops: theory and experiments, Ann. Bot. 67: 181 — 190.
- Kocoń A., Podolska G. 2008. Wpływ niedoboru wody w glebie na plon i jakość ziarna wybranych odmian pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 1 (97): 16 — 17.
- Knapowski T., Ralcewicz M. 2004. Ocena wskaźników jakościowych ziarna i mąki pszenicy ozimej w zależności od zróżnicowanego nawożenia azotem. *Annales UMCS, sec. E*, 59,2: 959 — 968.
- Mazurek J., Sułek A. 1995. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i strukturę plonu nowych odmian pszenicy ozimej. *Biul. IHAR* 194: 77 — 80.
- Podolska G. 1997. Reakcja odmian I rodów pszenicy ozimej na wybrane czynniki agrotechniczne. Część III. Wpływ nawożenia azotem na plon i strukturę plonu nowych odmian i rodów pszenicy ozimej. *Biul. IHAR* 203:169 — 172.
- Podolska G.: 2004. Efektywność agrotechnicznych oddziaływań w wykorzystaniu potencjału plonowania pszenicy ozimej. *Biul. IHAR* 231: 55 — 64.

- Podolska G., Krasowicz S., Sułek A. 2005. Ocena ekonomiczna i jakościowa uprawy pszenicy ozimej przy różnym poziomie nawożenia azotem. Pam. Puł. 139: 175 — 188.
- Podolska G., Mazurek J., Stypuła G. 2001. Określenie wymagań agrotechnicznych nowych rodów pszenicy ozimej. Biul. IHAR 220: 23 — 33.
- Ruszkowski M., Iwanejko M., Sułek A. 1991. Struktura plonu rodów pszenicy ozimej w zależności od poziomu nawożenia azotem. Biul. IHAR 177: 115 — 121.
- Wojcieszka U., Wolska E., Giza A. 1990. Dynamika wzrostu i pobierania składników pokarmowych przez ozime formy pszenżyta i pszenicy Żyta w warunkach zróżnicowanego żywienia NPK. I. Wzrost, rozwój i struktura plonu. Pam. Puł. 97: 65 — 81.
- Wróbel E., Szempliński W. 1999. Plonowanie i wartość technologiczna ziarna pszenicy ozimej nawożonej zróżnicowanymi dawkami azotu Pam. Puł. 118: 463 — 470.