

BOGUSŁAWA JAŚKIEWICZ

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

Określenie wymagań agrotechnicznych nowych odmian pszenżyta ozimego

Determination of agrotechnical requirements for new winter triticale varieties

W latach 1999–2001 przeprowadzono jeden eksperyment wazonowy oraz dwa mikropoletkowe w celu określenia reakcji nowych odmian pszenżyta ozimego na dawki azotu, gęstość i termin siewu. Stwierdzono, że odmiany pszenżyta ozimego miały niejednakowe wymagania w stosunku do badanych czynników.

Słowo kluczowe: termin siewu, gęstość siewu, nawożenie-N, odmiana, pszenżyto ozime, plon ziarna, struktura plonu

The effects of sowing time, sowing density and nitrogen fertilization on grain yield and its components were tested for new winter triticale varieties in a pot experiment conducted in the years 1999–2001. The investigated forms showed different requirements in regard to all the experimental factors.

Key words: sowing density, sowing time, N-fertilization, varieties, winter triticale, grain yield, yield components

WSTĘP

Dotychczasowe badania wykazały, że odmiany pszenżyta charakteryzują się zróżnicowanymi wymaganiami co do terminów siewu, obsady roślin i nawożenia azotem (Dubas i in., 1992; Jaśkiewicz, 1995, 2000; Koziara i in., 1994; Mazurek i in., 1989, 1998, 1999).

Rośliny z optymalnego terminu siewu mają wydłużony okres aktywności biologicznej, głównie okres wzrostu wegetatywnego. Sprzyja to wytworzeniu większej powierzchni asymilacyjnej, co korzystnie wpływa na liczbę pędów produkcyjnych, wielkość kłosa oraz liczbę ziaren w kłosie (Mazurek i in., 1989, 1998; Piech i in., 1990).

Rozmieszczenie roślin na jednostce powierzchni decyduje o stopniu konkurencji, a więc i zamieraniu ich w okresie krzewienia i pełni strzelania w źdźbło (Jaśkiewicz, 1995). Dlatego też właściwa ilość wysiewu dla określonego gatunku, odmiany i warunków siedliska, wpływa na najkorzystniejszą obsadę roślin i produktywność kłosa (Mazurek i in., 1998).

Odmiany posiadają genetyczne możliwości produktywnego wykorzystania azotu w okresie wzrostu i dojrzewania omawianego zboża. Odmiany dodatnio reagujące na wzrastający poziom nawożenia azotem często charakteryzuje silniejszy przyrost suchej masy w okresie krzewienie-dojrzałość woskowa i większe krzewienie produkcyjne (Listowski, 1983). Krzewienie produktywne związane jest z obsadą kłosów na jednostce powierzchni, która z kolei jest cechą najsilniej decydującą o poziomie plonowania (Jaśkiewicz, 2000; Mazurek i in., 1998, 1999).

Wprowadzenie nowych odmian pszenżyta ozimego do Listy Odmian Roślin Uprawnych, powoduje konieczność określenia ich reakcji na podstawowe czynniki agrotechniczne.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w Puławach w latach 1999-2001. Przeprowadzono trzy doświadczenia uwzględniając 13 odmian pszenżyta. Pszenżyto wysiewano na nieobetonowanych mikropoletkach, o powierzchni (do zbioru) 0,33 m², na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, o pH 6,0 i wysokiej zasobności w fosfor. W pierwszym doświadczeniu uwzględniono trzy terminy siewu: optymalny, opóźniony o 10 dni od optymalnego i późny (opóźniony o 20 dni w stosunku do optymalnego), w drugim, trzy obsady roślin po wschodach; 200, 300, 600 roślin na m². Doświadczenia założono metodą podbloków losowanych w trzech powtórzeniach. Zastosowano jednakowe nawożenie w ilości: N — 80 (w dwu dawkach: 50 + 30), P₂O₅ — 70, K₂O — 80 kg na ha.

Doświadczenie z różnymi dawkami azotu założono w wazonach Mitcherlicha, metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. Wazonu napełniono glebą pseudobielicową zmieszaną z piaskiem wiślanym w stosunku 5:2. Uwzględniono 3 poziomy nawożenia azotem: 1,2; 2,4; 3,6 g N/wazon. Połowę dawki azotu (w postaci NH₄NO₃) stosowano w czasie ruszenia wegetacji, drugą zaś w fazie pełni strzelania w źdźbło. W celu zapewnienia roślinom optymalnej ilości składników pokarmowych, każdy wazon napełniono ziemią wymieszaną ze składnikami mineralnymi w następujących ilościach; 2,88 g P₂O₅; 1,92 g K₂O; 50 mg FeCL₃·H₂O; 5 mg H₃BO₃; 3 mg MnSO₄; 3 mg CuSO₄. Do każdego wazonu wysiewano po 20 nasion. Po wschodach usunięto rośliny zbędne pozostawiając po 10 roślin w wazonie.

Wilgotność podłoża utrzymywano przez cały okres wegetacji na poziomie 60% pojemności wodnej podłoża. Zbiór wykonano w fazie dojrzałości pełnej, oznaczając plon ziaren, i elementy struktury plonu. Wyniki opracowano za pomocą analizy wariancji w układach ortogonalnych; istotność różnic oceniono za pomocą testu Tukeya dla P = 0,95. Posługując się kryterium istotności różnic plonu ziaren, wydzielono grupy odmian o różnej reakcji na termin siewu, gęstość siewu i dawkę nawożenia azotem.

WYNIKI I DYSKUSJA

Nie stwierdzono istotnej różnicy w procencie roślin przy zbiorze w stosunku do wczesnych u badanych odmian, w poszczególnych terminach siewu (tab. 1).

Tabela 1

Cechy struktury plonu dla grup odmian pszenżyta ozimego różnie reagujących na termin siewu
Yield components of winter triticale groups differently responding to sowing term

Cechy Traits	Grupa I — odmiany wrażliwe na termin siewu Group I — the cultivars sensitive to sowing term delay BOA298, DED798, LAD1598, MAH3098, SMH398, Krakowiak, Sekundo				Grupa II — Odmiany średnio wrażliwe na termin siewu Group II — the cultivars medium sensitive to sowing term delay DED597, LAD1698, MAH3198, RAH298, Hewo, Woltario			
	Termin siewu Sowing term							
	1	2	3	NIR LSD	1	2	3	NIR LSD
Plon ziaren z m ² Grain yield per m ²	1,27	1,09	0,94	0,161	1,13	1,14	0,88	0,233
% roślin przy zbiorze % of plants at harvest time	89	90	93	r.n	88	91	93	r.n
Liczba kłosów na m ² Number of ears/m ²	557	479	442	46,06	608	505	443	96,9
Rozkrzewienie produkcyjne Productive tillering	2,2	1,8	1,6	0,38	2,3	1,9	1,6	0,28
MTZ (g) Weight of 1000 grains	47,6	48,0	47,0	r.n	44,9	47,1	46,0	2,14
Plon ziaren z rośliny (g) Grain yield per plant	5,0	4,1	3,4	0,71	4,3	4,3	3,2	0,98
Plon ziaren z kłosa (g) Grain yield per ear	2,28	2,27	2,13	r.n	1,86	2,26	1,99	r.n
Liczba ziaren z rośliny Number of grains per plant	105	85	72	5,3	96	91	70	10,9
Liczba ziaren z kłosa Number of grains per ear	48	47	45	r.n	42	48	44	4,2
1 — Optymalny 2 — Opóźniony 3 — Późny 4 — Bardzo późny	1 — Optimal 2 — Delayed 3 — Late 4 — Very late							

Badane odmiany pszenżyta wykazały niejednakową reakcję na termin siewu. Na podstawie analizy statystycznej plonu ziaren badane odmiany pszenżyta ozimego podzielono na dwie grupy odmian o różnej reakcji na termin siewu:

- wrażliwe na termin siewu, czyli wymagające wysiewu w terminie optymalnym (BOA 298, DED 798, LAD 1598, MAH 3098, SMH 398, Sekundo, Krakowiak), u których stwierdzono zmniejszenie się plonu ziaren w miarę opóźniania terminu siewu. Związane to było ze zmniejszeniem liczby kłosów na jednostce powierzchni wynikającym głównie z słabszego rozkrzewienia produkcyjnego, oraz istotnym spadkiem plonu i liczby ziaren z rośliny. Natomiast masa 1000 ziaren, plon i liczba ziaren z kłosa tej grupy odmian nie zależały od terminu siewu.
- średnio wrażliwe na termin siewu (DED597, LAD1698, MAH3198, RAH298, Woltario, Hewo), tj. plonujące podobnie przy siewie w terminie optymalnym i opóźnionym o 10 dni, ale istotnie niżej przy późnym. Również w tej grupie odmian nastąpiła redukcja liczby kłosów i rozkrzewienia produkcyjnego w miarę opóźniania terminu siewu, ale odmiany te zareagowały na opóźnienie siewu wyższą produkcyj-

nością kłosa, spowodowaną wzrostem liczby ziaren z kłosa oraz masy 1000 ziaren. Wymienione zmiany cech struktury plonu spowodowały, że plon ziaren roślin z siewu w terminie optymalnym i opóźnionym był podobny.

W badaniach Mazurka i wsp. (1998), Piecha i wsp. (1990) i Błażeja i wsp. (1993) stwierdzono podobną reakcję pszenżyta na termin siewu. Zróżnicowanie plonu ziaren z poletka poszczególnych odmian w zależności od ilości wysiewu wykazuje możliwość wydzielenia trzech grup odmian różniących się reakcją na badany czynnik (tab. 2):

Tabela 2

Cechy struktury plonu grup odmian pszenżyta ozimego różnie reagujących na gęstość siewu
Yield components of winter triticale cultivar groups differently responding to sowing density

Cechy Traits	I — odmiany wymagające małej obsady roślin (200szt./m ²) I — cultivars with low density requirements DED597, DED798, LAD1698, MAH3198, Hewo, Woltario,				II — odmiany wymagające średniej obsady roślin (300 szt/m ²) II — cultivars with medium density requirements BOA298, RAH298, Sekundo				III — odmiany wymagające dużej ilości wysiewu (600 szt/m ²) III — varieties with high density requirements LAD1598, MAH3098, SMH398, Krakowiak			
	obsada roślin szt./m ² density after emergence, plants/m ²											
	200	300	600	NIR LSD	200	300	600	NIR LSD	200	300	600	NIR LSD
Plon ziaren z m ² Grain yield per m ²	1,14	1,15	1,20	r.n	1,08	1,26	1,25	0,168	1,16	1,21	1,44	0,224
% roślin przy zbiorze % of plants at harvest time	91	84	78	6,95	86	86	80	4,70	90	84	79	6,84
Liczba kłosów na m ² Number of heads per m ²	534	597	773	125,5	496	594	746	166,8	491	567	792	169,6
Rozkrzewienie produkcyjne Productive tillering	2,9	2,3	1,6	0,65	2,9	2,3	1,5	0,675	2,7	2,2	1,6	0,618
MTZ (g) Weight of 1000 grains (g)	44,9	43,5	41,8	r.n	46,5	46,0	43,3	r.n	48,4	45,8	44,9	r.n
Plon ziaren z kłosa (g) Grain yield per ear (g)	2,12	1,91	1,54	0,164	2,18	2,11	1,68	0,188	2,36	2,14	1,81	0,246
Plon ziaren z rośliny (g) Grain yield per plant	6,15	4,39	2,46	1,754	6,32	4,85	2,22	1,88	2,36	2,14	1,81	0,246
Liczba ziaren z rośliny Number of grains per plant	137	101	59	40,4	136	105	58	33,6	132	103	64	14,5
Liczba ziaren z kłosa Number of grains per ear	47	45	37	4,6	47	46	39	4,2	49	47	40	4,4

- odmiany podobnie plonujące, bez względu na zróżnicowanie obsady roślin po wschodach w granicach uwzględnionych w doświadczeniu, co wskazuje, że można je uprawiać przy mniejszym zagęszczeniu (DED597, DED798, LAD1698, MAH3198, Hewo, Woltario). U tych odmian wartości cech struktury plonu zmniejszały się wraz ze wzrostem zagęszczenia roślin na jednostce powierzchni. Pomimo dodatniego wpływu większej gęstości siewu na liczbę roślin i kłosów na m², odmiany te nie dawały istotnie wyższego plonu ziaren.
- odmiany reagujące istotnym wzrostem plonu na zwiększenie obsady roślin z 200 do 300 ziaren na m²; BOA298, RAH298, Sekundo. Pomimo obserwowanego spadku wartości

cech struktury plonu wraz ze wzrostem gęstości siewu, odmiany tej grupy wyraźnie niżej plonowały przy wysiewie 200 ziaren na m². Natomiast podobnie przy gęstości siewu 300 i 600 ziaren na m².

- odmiany reagujące wzrostem plonu ziaren na każde zwiększenie obsady roślin od 200 do 600 na m² — LAD1598, MAH3098, SMH398, Krakowiak. Odmiany tej grupy wykazały wyższą liczbę kłosów na m²

W doświadczeniu różnicując obsadę roślin od 200 do 600 szt/m² nie stwierdzono istotnej różnicy w masie 1000 ziaren, ale wystąpiła tendencja jej obniżenia przy gęstych siewach, co znajduje potwierdzenie w wynikach badań Dubasa i wsp. (1992), którzy uzyskali pewien spadek masy 1000 ziaren w wyniku zagęszczenia roślin na jednostce powierzchni.

Stwierdzono niejednakową reakcję badanych odmian pszenżyta ozimego na wzrastający poziom nawożenia azotem. Wszystkie odmiany wykazały duży wzrost plonu ziaren wskutek zwiększenia dawki N z 1,2 do 2,4 g na wazon oraz niektóre na zwiększenie nawożenia N z 2,4 do 3,6 g/wazon (tab. 3).

Tabela 3

Cechy struktury plonu grup odmian pszenżyta różnie reagujących na nawożenie azotem
Yield components of winter triticale groups differently responding to nitrogen fertilization

Cechy Traits	Grupa I — odmiany dobrze wykorzystujące duże dawki azotu: BOA 298, DED 597, DED 798, MAH 3098, RAH 298, SMH 398, Hewo, Krakowiak, Sekundo, Woltario Group I — cultivars efficiently utilizing high nitrogen doses				Grupa II — odmiany produktywnie wykorzystujące średnie dawki azotu: LAD 1598, LAD 1698, MAH 3198 Group II — cultivars efficiently utilizing medium nitrogen doses			
	nawożenie azotem (Ng/wazon) nitrogen fertilization (Ng/pot)							
	1,2	2,4	3,6	NIR LSD	1,2	2,4	3,6	NIR LSD
Plon ziaren a z rośliny (g) Grain yield per plant (g)	5,6	7,91	9,05	1,113	5,8	8,36	7,85	1,991
Liczba kłosów z wazonu Number of ears per pot	27	34	38	3,8	29	36	37	4,9
Plon ziaren a z kłosa (g) Grain yield per ear (g)	2,07	2,33	2,38	0,184	2,00	2,32	2,12	0,316
Rozkrzewienie produkcyjne Productive tillering	2,7	3,4	3,8	0,19	2,9	3,6	3,7	0,18
Liczba ziaren z rośliny Number of grains per plant	134	189	216	20,9	133	187	179	27,2
Liczba ziaren z kłosa Number of grains per ear	50	56	57	4,5	46	52	48	11,0
MTZ (g) Weight of 1000 grains (g)	41,8	41,9	41,9	r.n	43,7	44,6	43,9	3,92
Długość kłosa (cm) Ear length (cm)	11,5	11,8	11,8	r.n	11,5	10,8	11,1	r.n

Badane odmiany pszenżyta ozimego różniły się stopniem wykorzystania nawożenia azotem. Na podstawie analizy plonowania można zaliczyć je do dwóch grup różniących się reakcją na nawożenie azotem:

- odmiany reagujące zwyżką plonu ziaren z rośliny na duże dawki azotu: BOA 298, DED 597, DED 798, MAH 3098, RAH 298, SMH 398, Hewo, Krakowiak, Woltario, Sekundo a więc dobrze wykorzystujące intensywne nawożenie azotem.
- odmiany reagujące zwyżką plonu ziaren z rośliny na średnią dawkę azotu (2,4 g/wazon) i nie dające istotnej zwyżki plonu przy dalszym zwiększeniu dawek azotu: LAD 1598, LAD 1698, MAH 3198.

Wcześniejsze badania z innymi odmianami (Mazurek i in., 1998, 1999) wykazały, że reakcja odmian pszenżyta ozimego na poziom nawożenia azotem była związana z krzewistością produktywną i strukturą plonu.

U odmian reagujących zwyżką plonu ziaren a z rośliny na duże dawki azotu stwierdzono istotne zwiększenie się rozkrzewienia produktywnego co związane jest ze wzrostem liczby kłosów w wazonie i liczby ziaren z rośliny.

Odmiany słabiej wykorzystujące nawożenie azotem reagowały zwiększeniem plonu ziaren z rośliny na średnim poziomie nawożenia N. Dalsze zwiększenie nawożenia albo nie miało wpływu albo spowodowało obniżenie plonu ziaren z rośliny. U tej grupy odmian przy dawce 3,6 g N/wazon stwierdzono gorsze wypełnienie ziaren i niższy plon i liczbę ziaren z kłosa. Pozostałe wartości elementów struktury plonu przy średniej, jak i dużej dawce azotu, utrzymywały się na podobnym poziomie.

Możliwości kształtowania liczby kłosów przez zmianę nawożenia azotem stwierdzili również w swoich badaniach Rozbicki (1997) oraz Mazurek i wsp. (1998, 1999).

WNIOSKI

1. Na podstawie zależności plonu ziaren od terminu siewu wydzielono dwie grupy odmian:
 - wrażliwe na termin siewu, tj. obniżające plon wskutek każdego opóźniania terminu siewu: BOA 298, DED 798, LAD 1598, MAH 3098, SMH 398, Sekundo, Krakowiak,
 - średnio wrażliwe na termin siewu, tj. plonujące podobnie przy siewie w terminie, optymalnym i opóźnionym o około 10 dni: DED597, LAD1698, MAH3198, RAH298, Woltario, Hewo,
2. Wydzielono grupy odmian różniących się wymaganiami w stosunku do ilości wysiewu:
 - wymagające małego zagęszczenia (około 200 roślin/m²): DED597, DED798, LAD1698, MAH3198, Hewo, Woltario,
 - wymagające średniego zagęszczenia (około 300 roślin/m²): BOA298, RAH298, Sekundo,
 - wymagające dużego zagęszczenia roślin (około 600 roślin/m²): LAD1598, MAH3098, SMH398, Krakowiak,
3. BOA 298, DED 597, DED 798, MAH 3098, RAH 298, SMH 398, Hewo, Krakowiak, Woltario, Sekundo można zaliczyć do odmian produktywnie wykorzystujących duże, a LAD 1598, LAD 1698, MAH 3198 — średnie dawki nawożenia azotem.

LITERATURA

- Błażej J., Błażej J. 1993. Wpływ zróżnicowanej agrotechniki na plonowanie pszenżyta ozimego. *Biologia i uprawa pszenżyta. Międzyzdroje*, 6–7 września, 1993: 10.
- Dubas B., Majkowski K., Szempliński W., Wróbel E. 1992. Wpływ ilości wysiewu na plonowanie pszenżyta ozimego uprawianego w siewie czystym i mieszanym odmian. *Fragm. Agron.* 3: 5 — 13
- Jaśkiewicz B. 1995. Wzrost, rozwój oraz plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od terminu siewu i obsady roślin. *Puławy. Seria R* (328).
- Jaśkiewicz B. 2000. Wymagania nowych odmian pszenżyta ozimego co do ilości wysiewu. *Biul. IHAR* 214: 107 — 110.
- Koziara W., Sobiech S., Rymaszewski J., Grześ S. 1994. Reakcja trzech odmian pszenżyta ozimego na deszczowanie i gęstość siewu. *Zeszyty Naukowe, AR Szczecin*, 162: 111 — 114.
- Listowski A. 1983. *Agroekologiczne podstawy uprawy roślin*. PWN, Warszawa.
- Mazurek J. Jaśkiewicz B. 1998. Wymagania nowych odmian pszenżyta ozimego co do terminu siewu i obsady roślin oraz nawożenia azotem. *Biul. IHAR*, 205/206: 189 — 194.
- Mazurek J., Jaśkiewicz B. 1999. Reakcja odmian pszenżyta ozimego na nawożenie azotem. *Biul. IHAR*, 195/196: 107 — 110.
- Mazurek J., Mazurek J. 1989. Agrotechniczna charakterystyka pszenżyta. W: *Biologia pszenżyta*. Tarkowski Cz. (red.) PWRiL, Warszawa: 297 — 321.
- Piech M., Stankowski S., Poznański M. 1990. Wpływ terminu siewu i ilości wysiewu na plon i strukturę plonu pszenżyta ozimego odmiany Lasko. *Biul. IHAR*, 175: 15 — 23.
- Rozbicki J. 1997. *Agrotechniczne uwarunkowania wzrostu, rozwoju i plonowania pszenżyta ozimego*. Fundacja. Rozwój SGGW, Warszawa.