

GRAŻYNA PODOLSKA**JAN MAZUREK****GRZEGORZ STYPUŁA**

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

Określenie wymagań agrotechnicznych nowych rodów pszenicy ozimej

Determination of agrotechnical requirements for new winter wheat strains

W latach 1998–2000 przeprowadzono doświadczenia, których celem było określenie wymagań agrotechnicznych nowych rodów pszenicy ozimej odnośnie terminu siewu, ilości wysiewu i dawki nawożenia azotem. Stwierdzono, że badane rody pszenicy ozimej wykazały różną reakcję na czynniki agrotechniczne, co pozwoliło na wydzielenie grup odmian. Pod względem reakcji na termin siewu badane rody zakwalifikowano do trzech grup. Grupa pierwsza — rody wrażliwe na każde opóźnienie siewu poza termin optymalny (BOA 397), grupa druga — znoszące opóźnienie terminu siewu do około 14 dni: SMH 2297, SMH 2497, SMH 3398, SMH 3498, grupa trzecia — mało wrażliwe na opóźnienie terminu siewu: AND 2298 i MIB 798. Pod względem wymagań dotyczących ilości wysiewu uwzględnione w badaniach rody zaliczono do dwóch grup: wymagające rzadkich siewów — AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398; wymagające średniej gęstości siewu — BOA 397, SMH 2297 i SMH 3498. Pod względem wymagań dotyczących nawożenia azotem badane rody zaliczono do grupy produktywnie wykorzystującej średnie dawki nawożenia azotem — AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398 oraz produktywnie wykorzystujące duże dawki nawożenia azotem — BOA 397, SMH 2297, SMH 3498.

Słowa kluczowe: ilość wysiewu, komponenty plonu, nawożenie azotem, plon ziarna, pszenica ozima, rody, termin siewu

In the years 1998–2000 experiments were conducted with purpose to determine requirements of some new winter wheat strains to main agrotechnical factors: sowing term, sowing density and nitrogen fertilization. Differences were shown in response of the strains to the factors and grouping of the wheat objects was performed. As regards to the response to sowing term, the examined strains were classified into three groups: the first represented by one strain sensitive to delay of sowing (BOA 397), the second group with strains tolerant to 14 days delay of sowing term (SMH 2297, SMH 2497, SMH 3398 and SMH 3498) and the third group of strains insensitive to the sowing delay (AND 2298 and MIB 798). As regards to the response to sowing density, the strains were classified into two groups: the first one requiring low sowing density (AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398) and the second one requiring medium sowing density (BOA 397, SMH 2297 and SMH 3498). As regards to the response to nitrogen fertilization, the strains were classified into two groups: one requiring a medium level of fertilization (AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398) and the other one for wheats requiring high nitrogen doses (BOA 397, SMH 2297, SMH 3498).

Key words: grain yield, nitrogen fertilization, sowing density, sowing term, species, winter wheat yield components

WSTĘP

Plon ziarna z jednostki powierzchni pszenicy ozimej jest wypadkową liczby kłosów na jednostce powierzchni, liczby ziaren w kłosie i masy tysiąca ziaren. Liczba kłosów na jednostce powierzchni zależy od liczby roślin i rozkrzewienia produkcyjnego, liczba ziaren w kłosie od liczby kłosek w kłosie i stopnia płodności (Listowski, 1985). Na kształtowanie się tzw. cech struktury plonu bardzo duży wpływ mają czynniki agrotechniczne. Przede wszystkim termin siewu, gęstość siewu i nawożenie azotem. Termin siewu jest jednym z podstawowych czynników silnie wpływających na wzrost, rozwój i plonowanie pszenicy ozimej. Mechanizm oddziaływania terminu siewu związany jest głównie z reakcją fotoperiodyczną określonego genotypu. Warunkuje ona różnicowanie, inicjację, segmentację oraz wałeczkowanie kłosa, w efekcie tego wpływa na liczbę kłosek i ziaren w kłosie oraz liczbę pędów na roślinie (Podolska, Mazurek, 1995, 1997, 2000).

Innym czynnikiem wpływającym na formowanie się elementów plonowania jest ilość światła przypadającego na jednostkę powierzchni liści, a ta z kolei zależy od gęstości siewu (Ruszkowski, 1988). Nawożenie azotem jest jednym z głównych czynników plonotwórczych. Wpływa między innymi na intensywność krzewienia, liczbę ziaren w kłosie, liczbę kłosów na jednostce powierzchni (Mazurek, Sułek, 1995; Podolska, 1997).

Odmiany pszenicy wykazują niejednakową reakcję na wyżej wymienione czynniki. Wprowadzanie do Listy Odmian Roślin Uprawnych nowych odmian, powoduje konieczność określenia ich reakcji na podstawowe czynniki agrotechniczne.

MATERIAŁ I METODY

W latach 1998–2000 przeprowadzono w SD Puławy trzy odrębne doświadczenia nad określeniem reakcji nowych odmian i rodów pszenicy ozimej na: termin siewu (doświadczenie pierwsze), gęstość siewu (doświadczenie drugie) i nawożenie azotem (doświadczenie trzecie). We wszystkich doświadczeniach uwzględniono następujące rody pszenicy ozimej: AND 2298, BOA 397, MIB 798, SMH 2297, SMH 2497, SMH 3398, SMH 3498.

Doświadczenia z terminem siewu i gęstością siewu przeprowadzono metodą podbloków losowanych w 4 powtórzeniach na mikropoletkach zlokalizowanych na glebie kompleksu pszenno-dobrego o wysokiej zasobności w fosfor i potas. Przedplonem był ziemniak wczesny. Nawożenie fosforowe (80 kg P_2O_5) i potasowe (100 kg K_2O) stosowano przed siewem, natomiast azotowe (80 kg N/ha) w dwóch dawkach: w fazie ruszenia wegetacji na wiosnę (50 kg N/ha), oraz w fazie strzelania w źdźbło (30 kg N/ha). Zabiegi pielęgnacyjne przeprowadzono ręcznie. Rośliny mechanicznie zabezpieczano przed wyleganiem i opryskiwano przeciwko chorobom i szkodnikom. W czasie wegetacji notowano daty występowania faz rozwojowych: wschodów, krzewienia, strzelania w źdźbło, kłoszenia, dojrzałości mleczonej, dojrzałości woskowej i dojrzałości pełnej.

W doświadczeniu pierwszym uwzględniono trzy terminy siewu: optymalny dla miejscowych warunków (około 20 września), oraz opóźniony o 15 dni i o 30 dni w stosunku do optymalnego, określone jako opóźniony i późny. Obsada roślin po wschodach wynosiła 450 roślin/m².

W doświadczeniu drugim uwzględniono trzy obsady roślin po wschodach, tj. 300, 450 i 600 sztuk/m². Siew wykonano ręcznie, punktowo w rozstawie rzędów 11 cm, w terminie optymalnym.

Doświadczenie trzecie przeprowadzono w hali wegetacyjnej IUNG w wazonach Mitscherlicha, w czterech powtórzeniach, metodą serii niezależnych. Uwzględniono trzy poziomy nawożenia azotem: 1,2; 2,4; 3,6 g azotu/wazon. Azot podawano w formie NH₄NO₃, stosując ½ dawki przed siewem pszenicy i ½ dawki w fazie strzelania w źdźbło. Nawożenie pozostałymi składnikami wynosiło P₂O₅ — 1 g, w postaci KH₂PO₄, K₂O — 1,5 g w postaci K₂SO₄, Mg — 1,5 g w postaci MgSO₄ 7H₂O. Ponadto do podłoża dodano żelazo (50 mg), bor (5 mg) i miedź (3 mg). Wazony napełniono glebą pseudobielicową, zmieszaną z piaskiem wiślanym w stosunku 5:2, w ilości 7 kg. Wilgotność gleby utrzymywano przez cały okres wegetacji na poziomie 60% pojemności wodnej. Liczba roślin w wazonie wynosiła 10 sztuk. Zbiór wszystkich doświadczeń wykonano w fazie dojrzałości pełnej pszenicy. Oznaczono plon ziarna z 1 m² lub z wazonu i komponenty plonu: liczbę kłosów z jednostki powierzchni, krzewienie produkcyjne, plon ziarna z rośliny i z kłosa, liczbę ziaren z rośliny i z kłosa, masę tysiąca ziaren. Wyniki pomiarów i oznaczeń opracowano za pomocą analizy wariancji w układach ortogonalnych; istotność różnic oceniono za pomocą testu Tukeya przy P = 0,95. Posługując się kryterium istotności różnic plonu ziarna, wydzielono grupy odmian o różnej reakcji na termin siewu, gęstość siewu i dawkę nawożenia azotem.

WYNIKI

Doświadczenie pierwsze

Badane rody wykazały odmienną reakcję na termin siewu. Ród BOA 397 obniżał istotnie poziom plonowania przy wysiewie w terminie opóźnionym w stosunku do optymalnego. Rody: SMH 2297, SMH 2497, SMH 3398 i SMH 3498 plonowały na podobnym poziomie przy wysiewie w terminie optymalnym i opóźnionym, obniżały natomiast istotnie poziom plonowania przy wysiewie w terminie późnym. Rody AND 2298 i MIB 397 nie wykazały spadku plonu wraz z opóźnieniem terminu siewu (tab. 1).

Termin siewu nie miał wpływu na liczbę roślin na jednostce powierzchni u większości rodów. Wyjątek stanowi ród AND 2298 i SMH 3498, u których najniższą liczbę roślin stwierdzono przy wysiewie pszenicy w terminie późnym (AND 2298) lub późnym i optymalnym (SMH 3498).

Liczba kłosów na jednostce powierzchni u większości badanych rodów była istotnie mniejsza przy wysiewie pszenicy w terminie późnym w stosunku do optymalnego i opóźnionego. Jedynie ród SMH 3398 wykazał istotny spadek liczby kłosów przy wysiewie w terminie opóźnionym w stosunku do optymalnego. U rodów MIB 798, SMH 2497 i SMH

3498 nie stwierdzono istotnego wpływu terminu siewu na liczbę kłosów na jednostce powierzchni.

Tabela 1

Plon i cechy struktury plonu odmian i rodów pszenicy ozimej w zależności od terminu siewu
Yield and yield structure of new varieties of winter wheat, depending on sowing term

Cechy Traits	Rody Strains	Termin siewu Sowing term			NIR LSD
		I	II	III	
1	2	3	4	5	6
Plon ziarna z m ² Grain yield per m ²	AND 2298	1,080	1,010	0,927	r.n
	BOA 397	1,060	0,933	0,840	0,126
	MIB 798	0,790	0,767	0,700	r.n
	SMH 2297	1,067	0,970	0,810	0,235
	SMH 2497	0,813	0,827	0,727	0,098
	SMH 3398	0,973	0,867	0,793	0,127
	SMH 3498	0,963	0,923	0,730	0,152
Liczba roślin/m ² Number of plants per m ²	AND 2298	395	424	385	37,15
	BOA 397	377	413	389	r.n
	MIB 798	352	434	406	r.n
	SMH 2297	392	417	394	r.n
	SMH 2497	391	397	400	r.n
	SMH 3398	402	385	391	r.n
	SMH 3498	377	423	377	37,82
Liczba kłosów/m ² Number of heads per m ²	AND 2298	718	628	575	137,73
	BOA 397	545	573	492	74,98
	MIB 798	488	566	520	r.n
	SMH 2297	610	571	499	65,42
	SMH 2497	557	628	524	r.n
	SMH 3398	659	458	522	107,59
	SMH 3498	560	563	512	r.n
Rozkrzewienie produkcyjne Productive tillering	AND 2298	1,82	1,48	1,49	0,194
	BOA 397	1,45	1,39	1,26	0,134
	MIB 798	1,39	1,30	1,28	r.n
	SMH 2297	1,56	1,37	1,27	0,114
	SMH 2497	1,42	1,58	1,31	r.n
	SMH 3398	1,64	1,19	1,33	r.n
	SMH 3498	1,49	1,33	1,36	0,138
MTZ Weight of 1000 grains	AND 2298	41,93	42,55	42,71	r.n
	BOA 397	46,74	44,83	45,96	r.n
	MIB 798	42,69	41,01	42,51	r.n
	SMH 2297	45,49	44,58	44,61	r.n
	SMH 2497	39,38	38,50	40,08	r.n
	SMH 3398	42,06	41,70	41,37	r.n
	SMH 3498	44,40	42,69	41,90	r.n
Plon ziarna z rośliny Grain yield per plant	AND 2298	2,73	2,38	2,41	r.n
	BOA 397	2,81	2,26	2,16	0,581
	MIB 798	2,24	1,77	1,72	0,567
	SMH 2297	2,72	2,33	2,06	0,577
	SMH 2497	2,08	2,08	1,82	r.n
	SMH 3398	2,42	2,25	2,03	0,312

c.d. Tabela 1

1	2	3	4	5	6
Plon ziarna z kłosa Grain yield per head	SMH 3498	2,56	2,18	1,94	0,537
	AND 2298	1,50	1,61	1,61	r.n
	BOA 397	1,94	1,63	1,71	r.n
	MIB 798	1,62	1,36	1,35	r.n
	SMH 2297	1,75	1,70	1,62	r.n
	SMH 2497	1,46	1,32	1,39	0,124
	SMH 3398	1,48	1,92	1,52	r.n
	SMH 3498	1,72	1,64	1,43	0,237
Liczba ziaren z rośliny Number of grains per plant	AND 2298	65,1	55,9	56,4	r.n
	BOA 397	60,1	50,4	47,0	10,735
	MIB 798	52,5	43,2	40,5	r.n
	SMH 2297	59,8	52,3	46,2	12,609
	SMH 2497	52,8	54,0	45,4	r.n
	SMH 3398	57,5	54,0	49,1	r.n
	SMH 3498	57,4	51,1	46,3	r.n
Liczba ziaren z kłosa Number of grains per head	AND 2298	35,8	37,8	37,7	r.n
	BOA 397	41,5	36,4	37,2	r.n
	MIB 798	37,9	33,2	31,8	r.n
	SMH 2297	38,5	38,1	36,3	r.n
	SMH 2497	37,1	34,3	34,7	r.n
	SMH 3398	35,2	46,0	36,7	r.n
	SMH 3498	38,7	38,4	34,1	r.n

Średnia wartość krzewienia produkcyjnego zmniejszała się wraz z opóźnieniem terminu siewu, ale u rodów: MIB 798, SMH 2497, SMH 3398 różnice w krzewieniu nie były udowodnione. Nie stwierdzono istotnego wpływu terminu siewu na masę tysiąca ziaren i liczbę ziaren z kłosa badanych rodów pszenicy ozimej. Plon ziarna z rośliny zmniejszał się wraz z opóźnieniem terminu siewu u wszystkich badanych rodów za wyjątkiem AND 2298 i SMH 2497, natomiast plon ziarna z kłosa zmniejszył się jedynie u odmian: SMH 2497 i SMH 3498. Liczba ziaren z rośliny ulegała zmniejszeniu na skutek opóźnienia terminu siewu jedynie u rodów BOA 397 i SMH 2297.

Na podstawie zmian wielkości plonu i cech jego struktury wydzielono trzy grupy rodów o różnej reakcji na termin siewu.

- Obojętne na opóźnianie terminu siewu (AND 2298, MIB 798),
- Znoszące opóźnienie siewu o około 2 tygodnie, ale wykazujące duży spadek plonu przy późnym terminie siewu (SMH 2297, SMH 2497, SMH 3398, SMH 3498),
- Wrażliwe na każde opóźnienie terminu siewu poza okres optymalny (BOA 397).

Wyniki badań o różnej reakcji rodów i odmian pszenicy ozimej na termin siewu potwierdzają dane literatury (Mazurek, 1995; Podolska, 1997; Podolska, Mazurek, 2000). W dotychczasowych badaniach jedynie ród MIB 496 charakteryzował się brakiem wrażliwości na termin siewu (Podolska, Mazurek, 2000). Obecnie takimi rodami są: AND 2298, MIB 798. Wprowadzenie do Listy Odmian Roślin Uprawnych tego typu odmian miałyby duże znaczenie szczególnie dla gospodarstw uprawiających rośliny późno schodzące z pola np. burak cukrowy, ziemniak późny, bobik itp.

Doświadczenie drugie

Oddziaływanie gęstości siewu na plon ziarna poszczególnych rodów pszenicy było niejednakowe. Rody AND 2298, MIB 798, SMH 2497 i SMH 3398 plonowały podobnie przy badanych ilościach wysiewu. Rody BOA 397, SMH 2297 i SMH 3498 plonowały najwyżej przy obsadzie 600 roślin/m² w stosunku do 300 (BOA 397, SMH 2297) lub 450 (SMH 3498) roślin/m² (tab. 2). Związane to było głównie z niejednakowymi zmianami cech struktury plonu pod wpływem zróżnicowanej gęstości siewu (tab. 2).

Tabela 2

Plon i cechy struktury plonu odmian i rodów pszenicy ozimej w zależności od gęstości siewu
Yield and yield structure of new varieties of winter wheat, depending on sowing density

Cechy Traits	Rody Strains	Gęstość siewu Sowing density			NIR LSD
		300	450	600	
1	2	3	4	5	6
Plon ziarna z m ² w kg Grain yield per m ²	AND 2298	0,977	1,035	1,053	r.n
	BOA 397	0,913	1,077	1,147	0,173
	MIB 798	0,767	0,763	0,773	r.n
	SMH 2297	0,987	1,033	1,143	0,118
	SMH 2497	0,920	0,907	0,913	r.n
	SMH 3398	0,990	1,050	1,033	r.n
	SMH 3498	0,793	0,897	0,913	0,098
Liczba roślin/m ² Number of plants per m ²	AND 2298	278	420	526	38,21
	BOA 397	307	407	536	79,90
	MIB 798	278	406	540	29,81
	SMH 2297	287	399	496	46,05
	SMH 2497	277	417	523	48,69
	SMH 3398	273	423	529	11,64
	SMH 3498	275	405	517	32,86
Liczba kłosów/m ² Number of heads per m ²	AND 2298	620	685	764	58,5
	BOA 397	429	570	677	94,4
	MIB 798	435	552	612	104,0
	SMH 2297	558	624	732	101,5
	SMH 2497	551	690	719	88,5
	SMH 3398	623	724	802	98,4
	SMH 3498	415	540	651	52,2
Rozkrzewienie produkcyjne Productive tillering	AND 2298	2,23	1,63	1,45	0,490
	BOA 397	1,40	1,40	1,26	0,097
	MIB 798	1,56	1,36	1,13	0,336
	SMH 2297	1,94	1,56	1,47	0,358
	SMH 2497	1,99	1,65	1,37	0,288
	SMH 3398	2,28	1,71	1,52	0,520
	SMH 3498	1,51	1,33	1,26	0,194
MTZ Weight of 1000 grains	AND 2298	41,25	40,44	40,31	r.n
	BOA 397	46,33	45,15	44,71	1,062
	MIB 798	43,32	42,04	40,80	1,320
	SMH 2297	45,53	45,11	44,68	r.n
	SMH 2497	39,52	39,44	37,70	1,580
	SMH 3398	41,98	42,13	40,28	r.n
	SMH 3498	42,62	42,85	43,08	r.n

c.d. Tabela 2

1	2	3	4	5	6
Plon ziarna z rośliny Grain yield per plant	AND 2298	3,51	2,46	2,00	0,661
	BOA 397	2,97	2,65	2,14	0,456
	MIB 798	2,76	1,88	1,43	0,634
	SMH 2297	3,44	2,56	2,30	0,902
	SMH 2497	3,32	2,17	1,75	0,608
	SMH 3398	3,63	2,48	1,95	1,296
	SMH 3498	2,88	2,21	1,77	0,567
Plon ziarna z kłosa Grain yield per head	AND 2298	1,58	1,51	1,38	r.n
	BOA 397	2,13	1,89	1,69	0,17
	MIB 798	1,76	1,38	1,26	0,216
	SMH 2297	1,77	1,65	1,56	0,169
	SMH 2497	1,67	1,31	1,27	r.n
	SMH 3398	1,59	1,45	1,29	0,104
	SMH 3498	1,91	1,66	1,40	0,268
Liczba ziaren z rośliny Number of grains per plant	AND 2298	85,1	60,8	49,6	12,80
	BOA 397	64,1	58,7	47,9	9,40
	MIB 798	63,7	44,7	35,0	12,15
	SMH 2297	75,5	57,4	51,5	20,74
	SMH 2497	84,0	55,0	46,4	17,49
	SMH 3398	86,5	58,9	48,4	31,78
	SMH 3498	67,6	51,6	41,1	14,01
Liczba ziaren z kłosa Number of grains per head	AND 2298	38,3	37,3	34,2	r.n
	BOA 397	46,0	41,9	37,7	3,50
	MIB 798	40,6	32,8	30,9	3,14
	SMH 2297	38,9	36,6	34,9	3,14
	SMH 2497	42,2	33,2	33,7	6,40
	SMH 3398	37,9	34,4	32,0	2,56
	SMH 3498	44,8	38,7	32,5	6,93

Jedynie liczba roślin na jednostce powierzchni gleby ulegała zwiększaniu w miarę wzrostu gęstości siewu, ale już kształtowanie się liczby kłosów na 1 m² było niejednakowe u badanych rodów, np. rody: BOA 397, SMH 2497 i SMH 3497 reagowały wzrostem liczby kłosów na 1 m² na każde zwiększenie gęstości siewu, a u rodów: AND 2298 i SMH 2297 stwierdzono najwyższą liczbę kłosów przy siewie 600 z/m², w porównaniu do gęstości 450 i 300 roślin/m². U pozostałych rodów mniejszą liczbę kłosów na jednostce powierzchni stwierdzono tylko przy obsadzie 300 roślin/m² w porównaniu do pozostałych.

Podobne rozkrzewienie produkcyjne roślin stwierdzono przy obsadzie 450 i 600 na m² natomiast większe z siewu rzadkiego — 300 roślin/m² (wyjątek SMH 2497). U rodów BOA 397, MIB 798 i SMH 2497 najlepiej wykształcone ziarno stwierdzono przy najmniejszej gęstości siewu. Pozostałe odmiany nie reagowały istotnymi zmianami tej cechy na uwzględnione gęstości siewu.

Plon ziarna z rośliny i liczba ziaren z rośliny były największe przy obsadzie 300 roślin/m², istotnie niższe przy obsadach 450 i 600 roślin/m², pomiędzy którymi nie stwierdzono istotnego zróżnicowania omawianych cech. Plon ziarna z kłosa ulegał istotnej redukcji wraz ze wzrostem gęstości siewu u rodów BOA 397, i SMH 3398, natomiast u rodów: MIB 798, SMH 2297, SMH 3498 był większy przy obsadzie 300 roślin/m² w stosunku do pozostałych. U odmian AND 2298 i SMH 2497 gęstość siewu nie miała

istotnego wpływu na plon ziarna z kłosa. Liczba ziaren z kłosa większości badanych rodów była największa przy obsadzie 300 roślin/m², a mniejsza przy obsadzie 600 roślin/m² (wyjątek ród AND 2298).

Na podstawie wielkości plonu ziarna z jednostki powierzchni (tab. 2) wydzielono trzy grupy odmian i rodów odmiennie reagujących na gęstość siewu:

- Odmiany nie wykazujące zróżnicowania poziomu plonowania przy gęstościach siewu: od 300 do 600 roślin/m²: AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398. Ze względów ekonomicznych należy je siać rzadko (ok. 300 ziaren/m²).
- Odmiany plonujące niżej przy obsadzie 300 roślin /m² i podobnie przy obsadzie 450 i 600 roślin /m²: BOA 397, SMH 3498. Odmiany te wymagają średnich ilości wysiewu, tj. około 450 ziaren/m².
- Odmiany charakteryzujące się najwyższym poziomem plonowania przy siewie gęstym (600 roślin /m²: SMH 2297. Wymagają one wysiewu około 600 ziaren/m².

Różne wymagania odmian i rodów pszenicy ozimej w stosunku do gęstości siewu stwierdzili: Ruszkowski (1991), Mazurek (1995), Podolska (1997) oraz Podolska i Mazurek (2000). Odmiany badane przed kilkunastoma latami jak wskazuje Ruszkowski (1981) i Mazurek (1995) generalnie wymagały większych gęstości siewu. Za wymagające siewów rzadkich uważano wówczas odmiany o koniecznej gęstości siewu (ok. 450 z/m²), średnich (ok. 600 z/m²) i gęstych (ok. 750 z/m²). Kierunek zmian cech struktury plonu obserwowany w przedstawionej pracy jest zbliżony do sygnalizowanego w poprzednich opracowaniach (Ruszkowski, 1988, 1991; Mazurek, 1995; Podolska, 1997). Odmianowa reakcja rodów i odmian pszenicy ozimej na gęstość siewu jest prawdopodobnie związana z ich różnymi wymaganiami świetlnymi. Niejednakowe zagęszczenie roślin/m² wywołuje zmiany natężenia światła przypadającego na jednostkę powierzchni liści. Powoduje to zmiany w procesach fizjologicznych roślin między innymi w fotosyntezie, a więc zmienia się stan odżywienia roślin, co wpływa na wykształcenie się kwiatostanów i ich płodność, czyli liczbę ziaren w kłosie (Listowski, 1979; Ruszkowski, 1981, 1988).

Doświadczenie trzecie

Plon ziarna z wazonu wskazuje, że badane odmiany różniły się stopniem wykorzystania nawożenia azotem. Rody: AND 2298, MIB 798, SMH 2497 i SMH 3398 produktywnie wykorzystywały średnią dawkę azotu i nie zwiększały plonu na dawce największej, natomiast rody BOA 798 i SMH 2298 podobnie plonowały na małej i średniej oraz średniej i dużej dawce N. Istotnąwyżkę plonu zapewniły tylko na dużej dawce azotu w stosunku do niskiej. Odmiana SMH 3498 reagowała wzrostem poziomu plonowania na każde zwiększenie dawki azotu (tab. 3).

Dawka nawożenia azotem w zasadzie nie różnicowała w istotny sposób liczby kłosów w kłosie (wyjątek SMH 3498), masy tysiąca ziaren (wyjątek MIB 798, SMH 3498), plonu ziarna z kłosa (wyjątek SMH 3498), i liczby ziaren z kłosa (wyjątek AND 2298, SMH 3498).

U wszystkich badanych odmian i rodów liczba kłosów z wazonu zwiększała się wraz ze wzrostem dawki azotu, przy czym rody: AND 2298, SMH 2297, SMH 2497, istotnie zwiększały wartość tej cechy przy dawce 2,4 gN/wazon w stosunku do dawki 1,2 g N/wazon, natomiast u odmian: BOA 397, MIB 798, SMH 3498 zwiększenie dawki z

2,4 gN/wazon do 3,6 gN/wazon powodowało istotny wzrost liczby kłosów z wazonu. Zwiększenie dawki N spowodowało istotnąwyżkę plonu ziarna z rośliny wszystkich badanych odmian (wyjątek SMH 2297). U rodów BOA 397, SMH 3498 najwyższe wartości tej cechy wystąpiły przy największej dawce azotu. U pozostałych odmian na dawce średniej. W badaniach Mazurek i Sułek (1995) i Podolskiej (1997) znajdujemy potwierdzenie wyników omawianej pracy, wskazujące na niejednakowe możliwości odmian pszenicy ozimej do produktywnego wykorzystania nawożenia azotem.

Tabela 3

Plon i cechy struktury plonu odmian i rodów pszenicy ozimej w zależności od dawki nawożenia azotem
Yield and yield structure of new varieties of winter wheat depending on nitrogen fertilization doses

Cechy Traits	Rody Strains	Dawka nawożenia azotem (g na wazon) Nitrogen fertilization dose (g per pot)			NIR LSD
		1,2	2,4	3,6	
1	2	3	4	5	6
Plon ziarna z wazonu Grain yield per pot	AND 2298	37,3	63,7	67,7	16,62
	BOA 397	43,7	47,0	67,3	19,33
	MIB 798	40,0	59,3	68,3	15,89
	SMH 2297	47,0	55,0	66,7	18,69
	SMH 2497	36,7	54,3	52,7	17,37
	SMH 3398	38,7	55,7	65,3	15,67
	SMH 3498	26,3	55,7	69,3	11,29
Plon ziarna z kłosa Grain yield per head	AND 2298	2,11	2,03	1,83	r.n
	BOA 397	2,08	1,99	2,06	r.n
	MIB 798	1,97	2,44	2,16	r.n
	SMH 2297	2,10	1,70	2,00	r.n
	SMH 2497	1,49	1,68	1,61	r.n
	SMH 3398	1,71	1,88	1,90	r.n
	SMH 3498	1,27	2,06	1,82	0,321
Liczba ziaren z kłosa Number of grains per head	AND 2298	56,1	51,6	45,1	8,011
	BOA 397	51,3	47,9	48,1	r.n
	MIB 798	48,8	57,5	47,5	r.n
	SMH 2297	54,1	48,7	52,0	r.n
	SMH 2497	44,9	46,5	46,7	r.n
	SMH 3398	49,9	54,3	55,9	r.n
	SMH 3498	41,9	54,2	49,0	8,839
Liczba ziaren z rośliny Number of grains per plant	AND 2298	99,1	161,8	166,7	60,72
	BOA 397	107,8	113,1	157,2	50,14
	MIB 798	99,2	139,7	150,2	38,70
	SMH 2297	121,2	157,6	173,5	48,75
	SMH 2497	110,6	150,2	152,8	34,66
	SMH 3398	112,8	160,9	192,2	71,09
	SMH 3498	86,7	146,7	186,7	36,19
Liczba kłosków w kłosie Number of spikelets per head	AND 2298	20,1	21,2	20,5	r.n
	BOA 397	20,6	19,4	19,8	r.n
	MIB 798	21,3	22,1	20,5	r.n
	SMH 2297	17,8	18,2	18,4	r.n
	SMH 2497	18,3	17,9	18,2	r.n
	SMH 3398	18,6	19,3	19,3	r.n
	SMH 3498	20,6	22,9	21,4	1,42

c.d. Tabela 3

1	2	3	4	5	6
Liczba kłosów z wazonu Number of heads per pot	AND 2298	17,7	31,3	37,0	10,99
	BOA 397	21,0	23,7	32,7	10,89
	MIB 798	20,3	24,3	31,7	4,79
	SMH 2297	22,3	32,3	33,3	8,68
	SMH 2497	24,7	32,3	32,7	6,37
	SMH 3398	22,7	29,7	34,3	r.n
	SMH 3498	20,7	27,0	38,0	9,30
MTZ Weight of 1000 grains	AND 2298	37,63	39,36	40,60	r.n
	BOA 397	40,52	41,54	42,81	r.n
	MIB 798	40,33	42,45	45,47	4,519
	SMH 2297	38,79	34,90	38,44	r.n
	SMH 2497	33,19	36,15	34,50	r.n
	SMH 3398	34,30	34,61	33,98	r.n
	SMH 3498	30,33	37,98	37,12	2,765

WNIOSKI

1. Badane rody pszenicy ozimej wykazały różną reakcję na termin siewu, gęstość wysiewu i nawożenie azotem, co pozwoliło na wydzielenie grup odmian o różnych wymaganiach.
2. Pod względem reakcji na termin siewu badane rody można zaszeregować do następujących grup:
 - wrażliwe na każde opóźnienie siewu poza termin optymalny; BOA 397,
 - znoszące opóźnienie terminu siewu do około 14 dni: SMH 2297, SMH 2497, SMH 3398, SMH 3498,
 - mało wrażliwe na termin siewu: AND 2298 i MIB 397.
3. Uwzględnione w badaniach rody można zaliczyć do dwóch grup różniących się wymaganiami w stosunku do ilości wysiewu:
 - dobrze plonujące przy małej ilości wysiewu ok. 300 roślin/m²: AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398,
 - wymagające wysiewu średniego, tj. ok. 450 roślin/m²: BOA 397, SMH 2297 i SMH 3498,
4. Badane rody można zaliczyć do dwóch grup różniących się wykorzystaniem nawożenia azotem.
 - odmiany reagujące wyższą plonem ziarna na dawkę azotu 2,4 g N/wazon: AND 2298, MIB 798, SMH 2497, SMH 3398, co wskazuje na produktywnie wykorzystanie średnich dawek nawożenia N,
 - odmiany reagujące istotną wyższą plonem ziarna na duże dawki azotu: BOA 397, SMH 2297, SMH 3498, a więc mające predyspozycje wykorzystania intensywnego nawożenia tym składnikiem.

LITERATURA

- Listowski A. 1985. Biologiczne podstawy produktywności roślin. IUNG, Puławy: 7 — 21.
- Mazurek J., Podolska G. 1995. Plon i cechy struktury plonu odmian i rodów pszenicy ozimej w zależności od terminu siewu. Biul. IHAR 194: 63 — 69.
- Mazurek J., Podolska G. 1995. Wpływ ilości wysiewu na plonowanie i strukturę plonu nowych odmian pszenicy ozimej. Biul. IHAR 194: 71 — 76.
- 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 I. Wpływ gęstości siewu na plon i strukturę plonu nowych odmian i rodów pszenicy ozimej. Biul. IHAR 204: 157 — 162.
- Podolska G. 1997. Reakcja odmian i rodów pszenicy ozimej na wybrane czynniki agrotechniczne. Część II. Wpływ terminu siewu na plon i strukturę plonu nowych odmian i rodów pszenicy ozimej. Biul. IHAR 204: 163 — 167.
- 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 204: 169 — 172.
- Podolska G., Mazurek J. 2000. Reakcja nowych rodów pszenicy ozimej na termin siewu. Biul. IHAR 214: 55 — 62.
- Podolska G., Mazurek J. 2000. Reakcja nowych rodów pszenicy ozimej na gęstość siewu. Biul. IHAR 214: 63 — 67.
- Ruszkowski M., Jaworska K., Podolska G. 1981. Struktura plonu i rodów pszenicy ozimej w zależności od gęstości siewu. Biul. IHAR 177: 99 — 108.
- Ruszkowski M. 1988. Obsada a produktywność roślin zbożowych. Konferencja naukowa. IUNG, Puławy: 7 — 25.