

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

Vol. LIII, 13

SECTIO E

1998

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie
Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie

HALINA BORKOWSKA, BOLESŁAW STYK, STANISŁAW GRUNDAS

*Plonowanie pszenicy ozimej w zależności od statycznych
obciążeń mechanicznych materiału siewnego*

Winter Wheat Yielding in Relation to the Static Mechanical Loads of the Sowing Material

Znany jest ujemny wpływ mechanicznych uszkodzeń ziarna, powstających w czasie zbioru, omłotu i przechowywania, na zdolność kiełkowania materiału siewnego zbóż. Symulując powstawanie podobnych uszkodzeń, poprzez statyczne obciążenia mechaniczne, określono zależność między siłą obciążenia (MPa) a ograniczeniem zdolności kiełkowania ziarna zbóż (3, 6), w tym również pszenicy (2-5).

Uszkodzenia mechaniczne wpływają niekorzystnie nie tylko na zdolność kiełkowania nasion, ale obniżają również poziom plonowania roślin. Istnieją wyniki badań, w których udowodniono, że negatywny wpływ obciążeń na plonowanie pszenicy jarej uwarunkowany jest także właściwościami genetycznymi. Świadczą o tym pojawiające się różnice w reakcji zrejonizowanych odmian na poziom obciążeń mechanicznych (1).

Wprowadzanie do uprawy coraz to nowszych odmian nakłada na nas obowiązek wyjaśnienia m. in. wpływu obciążeń mechanicznych materiału siewnego na niektóre cechy odmian pszenicy ozimej. Stąd wynika celowość badań określonych w tytule niniejszego opracowania.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w GD Felin (Lublin) w latach 1993/1994-1995/1996. Czynnikiem eksperymentu były cztery odmiany pszenicy ozimej (Alba, Begra, Lama, Nike), dwa zakresy statycznych obciążeń mechanicznych (4 i 8 MPa) i wariant kontrolny (0 MPa).

Obciążenia materiału siewnego dokonano przy pomocy symulatora obciążeń, wchodzącego w zestaw Testera TUMZ-2, opracowanego w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie.

Na poletku o powierzchni 1 m^2 wysiewano punktowo po 400 nasion pszenicy (w 4 powtórzeniach). Na każdym poletku liczono rośliny po wschodach i w czasie zbioru. Po zbiorach określono plon ziarna oraz masę 1 hl i 1000 ziarniaków.

Wyniki opracowano statystycznie, określając istotność różnic testem Tukeya.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Jednoznacznie ujemny wpływ obciążeń statycznych na kiełkowanie nasion pszenicy został już udowodniony w wielu poprzednich badaniach (2, 4, 5). Przedstawione w tab. 1 wyniki wskazują na wpływ statycznych obciążeń materiału siewnego na połowę zdolność wschodów i przeżywalność roślin 4 odmian pszenicy ozimej.

Tab. 1 Zmiany w zagęszczeniu roślin pszenicy ozimej na 1 m^2 w okresie wegetacji (od wschodów do zbioru)

Changes in the density of winter wheat plants per 1 m^2 during vegetation (from emergence till harvest)

Obciążenia MPa	Odmiany	1993/1994		1994/1995		1995/1996		Średnie z 3 lat	
		połowa zdol- ność wschod. (%)	ubytek roślin w okresie weget. (%)	połowa zdol- ność wschod. (%)	ubytek roślin w okresie weget. (%)	połowa zdol- ność wschod. (%)	ubytek roślin w okresie weget. (%)	połowa zdol- ność wschod. (%)	ubytek roślin w okresie weget. (%)
0	Alba	79,3	44,8	77,2	33,3	83,8	34,1	80,1	37,4
	Begra	87,5	51,4	85,2	31,4	82,7	26,2	85,1	36,6
	Lama	80,0	40,0	80,0	30,6	79,9	39,5	80,0	36,7
	Nike	80,0	54,7	74,5	29,2	74,6	40,0	76,4	41,6
Średnie niezależne od odmiany		81,5	47,5	79,2	31,2	80,3	34,8	80,4	38,0
4	Alba	67,0	42,5	66,2	27,5	72,7	38,8	68,7	36,4
	Begra	75,0	51,0	75,5	29,8	79,7	38,1	76,7	39,6
	Lama	67,0	36,6	74,2	27,3	71,2	32,7	70,8	32,0
	Nike	60,5	60,3	64,2	30,3	65,9	42,7	63,5	44,1
Średnie niezależne od odmiany		67,5	47,4	70,0	28,6	72,4	38,0	70,0	37,9
8	Alba	41,3	36,4	49,2	20,3	52,7	37,2	47,7	31,2
	Begra	60,8	47,7	53,2	27,2	60,4	47,3	58,1	41,4
	Lama	55,0	35,5	55,0	26,4	52,4	33,2	54,1	31,7
	Nike	45,0	60,6	45,5	30,8	44,1	35,7	44,9	42,3
Średnie niezależne od odmiany		50,5	45,1	50,7	26,1	52,4	38,8	51,2	36,7
Średnie niezależne od odmiany	Alba	62,5	42,0	64,2	28,0	69,7	36,5	65,5	35,5
	Begra	74,5	50,3	71,2	29,8	74,3	36,2	73,3	38,9
	Lama	67,3	37,5	69,7	28,3	67,9	35,5	68,3	33,8
	Nike	61,8	57,9	61,2	29,8	61,5	40,0	61,5	42,6
Średnie niezależne od odmiany i obciążeń		66,5	47,0	66,7	28,9	68,4	37,0	67,2	37,8

Tab. 2. Plony ziarna pszenicy ozimej w kg/m^2 w zależności od odmiany, obciążeń i lat
 Yields of winter wheat grains in kg/m^2 depending on variety, loads and years

Obciążenia MPa	Odmiany	1994	1995	1996	Średnie z 3 lat
0	Alba	0,97	1,21	1,25	1,14
	Begra	0,91	1,25	1,15	1,10
	Lama	1,23	1,42	1,11	1,38
	Nike	0,85	1,21	1,17	1,08
Średnie niezależne od odmiany		0,99	1,27	1,27	1,18
4	Alba	0,94	1,12	1,12	1,06
	Begra	0,88	1,18	1,17	1,07
	Lama	1,19	1,37	1,49	1,35
	Nike	0,65	1,18	1,09	0,97
Średnie niezależne od odmiany		0,91	1,21	1,22	1,11
8	Alba	0,73	1,09	1,06	0,96
	Begra	0,79	1,06	0,97	0,94
	Lama	1,06	1,09	1,29	1,14
	Nike	0,50	1,00	0,94	0,81
Średnie niezależne od odmiany		0,77	1,06	1,06	0,96
Średnie niezależne od odmiany	Alba	0,88	1,14	1,14	1,05
	Begra	0,86	1,16	1,09	1,04
	Lama	1,16	1,29	1,43	1,29
	Nike	0,66	1,13	1,07	0,95
Średnie niezależne od odmiany i obciążeń		0,89	1,18	1,18	1,08
NIR($p=0,05$): dla odmiany		0,09	0,07	0,13	0,06
(a) obciążenia (b)		0,07	0,05	0,10	0,05
interak. a x b		r. n.	0,16	r. n.	0,13
lat					0,05
interak. lata x a					0,13
interak. lata x b					r. n.
interak. lata x a x b					r. n.

Trzyletnie wyniki dowodzą obniżenia polowej zdolności wschodów po zastosowaniu statycznych obciążeń mechanicznych. Jeżeli w wariancie kontrolnym stwierdzono 80% wschodów, to kolejne poziomy obciążania (4 i 8 MPa) zmniejszyły tę zdolność odpowiednio do 70 i 51%.

Niezależnie od wariantów doświadczenia w okresie wegetacji wystąpiło zjawisko wypadania roślin z zasiewów jako samoregulacja zagęszczenia. Z występującej po wschodach obsady roślin do zbiorów utrzymywało się zaledwie 62,0-63,3%. Wśród odmian najwyższą polową zdolnością wschodów cechowała się Begra, najniższą zaś – Nike. Również u tej odmiany (Nike) odnotowano najmniejszą przeżywalność roślin w okresie wegetacji (57,4%).

Tab. 3. Masa tysiąca ziarn pszenicy ozimej w g w zależności od odmiany, obciążeń i lat
 Mass of a thousand of grains of winter wheat in g depending on variety, loads and years

Obciążenia MPa	Odmiany	1994	1995	1996	Średnie z 3 lat
0	Alba	45,69	28,08	31,67	35,14
	Begra	50,10	37,58	47,63	45,10
	Lama	43,47	40,73	43,05	42,42
	Nike	47,13	34,23	49,77	43,71
Średnie niezależne od odmiany		46,60	35,15	43,03	41,59
4	Alba	45,17	30,58	37,55	37,77
	Begra	49,16	40,25	42,31	43,91
	Lama	42,16	41,03	43,56	42,25
	Nike	45,75	34,68	47,45	42,62
Średnie niezależne od odmiany		45,56	36,63	42,72	41,64
8	Alba	41,04	33,80	36,80	37,21
	Begra	48,22	40,83	43,49	44,18
	Lama	41,04	43,25	44,13	42,81
	Nike	42,72	36,45	42,47	40,55
Średnie niezależne od odmiany		43,25	38,58	41,72	41,19
Średnie niezależne od obciążeń	Alba	43,97	30,82	35,34	36,71
	Begra	49,16	39,55	44,48	44,39
	Lama	42,22	41,67	43,58	42,49
	Nike	45,20	35,12	46,56	42,29
Średnie niezależne od odmiany i obciążeń		45,14	36,79	42,49	41,47
NIR(p=0,05) dla:					
odmiany (a)		0,86	0,90	3,67	1,22
obciążenia (b)		0,70	0,70	r. n.	r. n.
interak. a x b		1,94	2,01	8,26	2,71
lat					0,96
interak. lata x a					2,71
interak. lata x b					r. n.
interak. lata x a x b					5,11

Polowa zdolność wschodów i końcowa obsada roślin u poszczególnych odmian nie jest ściśle skorelowana z końcowym efektem uprawy, jakim są plony ziarna. Średnie z trzech lat plony (tab. 2) wskazują na ich sukcesywny spadek w miarę wzrostu obciążeń mechanicznych. Dotyczy to zarówno wszystkich odmian, jak i lat. Średnio w trzyleciu w kombinacji kontrolnej uzyskano 1,18 kg ziarna z 1m², po zastosowaniu obciążenia 4 MPa – 1,11 kg, zaś przy 8 MPa plony spadły do 0,96 kg/m². W okresie trzech lat badań najwyższym plonowaniem cechowała się Lama (1,29 kg/m²), najniższym zaś (0,95 kg) – Nike. Nike również najsilniej zareagowała spadkiem plonów na stosowane obciążenia.

Tab. 4. Masa 1hl ziarna pszenicy ozimej w kg w zależności od odmiany, obciążeń i lat
 Mass of 1hl of winter wheat grains in kg, depending on variety, loads and years

Obciążenia MPa	Odmiany	1994	1995	1996	Średnie z 3 lat
0	Alba	78,76	77,70	70,85	75,77
	Begra	82,60	80,95	78,23	80,59
	Lama	82,30	82,05	79,42	81,26
	Nike	74,10	72,85	67,89	71,61
Średnie niezależne od odmiany		79,44	78,39	74,10	77,31
4	Alba	78,40	77,05	71,05	75,50
	Begra	81,90	80,40	77,50	79,93
	Lama	82,00	81,35	78,83	80,73
	Nike	72,50	71,30	67,91	70,57
Średnie niezależne od odmiany		78,70	77,53	73,82	76,68
8	Alba	77,10	76,45	70,62	74,72
	Begra	81,45	79,70	75,92	79,02
	Lama	81,20	81,05	78,89	80,38
	Nike	70,85	70,85	66,37	69,36
Średnie niezależne od odmiany		77,65	77,04	72,95	75,87
Średnie niezależne od obciążeń	Alba	78,09	77,07	70,84	75,33
	Begra	81,98	80,35	77,22	79,85
	Lama	81,83	81,48	79,05	80,79
	Nike	72,48	71,67	67,39	70,51
Średnie niezależne od odmiany i obciążeń		78,60	77,64	73,62	76,62
NIR(p=0,05) dla:					
odmiany (a)		0,54	0,87	2,35	0,81
obciążenia (b)		0,49	0,69	r. n.	0,64
interak. a x b		1,22	r. n.	r. n.	r. n.
lat					0,64
interak. lata x a					1,80
interak. lata x b					r. n.
interak. lata x a x b					r. n.

Do podstawowych cech ziarna pszenicy charakteryzujących jego jakość i silnie uzależnionych od warunków agroekologicznych należą masa 1000 ziarn i masa 1 hl. Aczkolwiek średnie 3-letnie wyniki dotyczące MTZ wskazują na brak istotnego wpływu obciążeń na tę cechę, to jednak warto wskazać na odmienną reakcję odmian pszenicy w poszczególnych latach badań (tab. 2). Otóż dla wykształcenia ziarn (MTZ) najgorszy był rok 1995, kiedy to u wszystkich odmian wskaźnik ten był niższy od 6 do 9 g w porównaniu z latami 1996 i 1994. Przeciętnie dla wszystkich odmian najlepszy pod tym względem był rok 1994 (45,14 g). Jednak przy analizie poszczególnych odmian okazuje się, że wśród badanych czterech

odmian dwie z nich – Lama i Nike lepsze warunki do wykształcenia ziarna znalazły w układzie pogodowym roku 1996. Tego typu reakcja odmian sprawiła, że w średnich 3-letnich brak jest istotnego zróżnicowania MTZ.

Bardzo podobną reakcję odmian widzimy w wartościach MTZ na obciążenia mechaniczne. Wyraźny spadek wartości MTZ pod wpływem obciążeń w r. 1994 jest niwelowany przez wzrost wartości tej cechy w r. 1995 przy braku choćby tendencji zmian w r. 1996.

W masie 1 hl (tab. 4) wystąpiły wyraźnie tendencje zmian w zależności od zastosowanych czynników. Dla tej cechy kolejne lata badań były coraz gorsze (od 78,60 w r. 1994 poprzez 77,64 w r. 1995 do 76,62 kg/hl w r. 1996). Wskazana tendencja dotyczy wszystkich odmian. Wpływ stosowanych obciążeń, aczkolwiek nie wykazuje istotnych różnic pomiędzy wariantem kontrolnym – 0 MPa i 4 MPa, to jednak obserwowana tendencja spadku masy 1 hl przechodzi w istotną różnicę przy obciążeniu 8 MPa. Wśród odmian najwyższą masą 1 hl wyróżnia się Lama i Begra, najniższą zaś – Nike.

Na zakończenie warto skonstatować, że kierunek wywołany obciążeniami mechanicznymi w wartościach MTZ i 1 hl u odmian pszenicy ozimej jest zbliżony do zróżnicowania tych elementów u pszenicy jarej (1).

WNIOSKI

1. Statyczne obciążenia mechaniczne materiału siewnego spowodowały obniżenie polowej zdolności wschodów, plonów ziarna i masy 1 hl.
2. Stwierdzono silnie zróżnicowaną reakcję odmian na czynniki eksperymentu i lata.

PIŚMIENNICTWO

1. Borkowska H., Grundas S., Styk B.: Wpływ statycznych obciążeń mechanicznych materiału siewnego na rozwój i plonowanie pszenicy jarej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. 52, Lublin 1997.
2. Grundas S.: Niektóre aspekty podatności ziarna pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) na uszkodzenia mechaniczne. Probl. Agrof. PAN, 54, 1987.
3. Styk B., Szot B.: Wpływ obciążeń statycznych na zdolność kiełkowania nasion zbóż. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 258, 1983.
4. Styk B., Szot B.: Zmienność zdolności kiełkowania nasion pszenicy jarej poddanych obciążeniom mechanicznym. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 316, 1987.
5. Styk B., Szot B.: The Influence of Mechanical Damages of Winter Wheat Grains on the Germination Capacity, Plant Development and Crop Yields. Hemisphere Publishing Corporation, Washington - New York-London 1987.
6. Wielikanov L., Geodecki M., Grundas S., Niewczas J.: Some Biological Effects Loading Applied to Grain Mass of Differentiated Moisture Content. Part II. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 399, 1993.

SUMMARY

In the years 1993/1994-1995/1996 studies were conducted at the Experimental Station at Felin on the effect of static mechanical loads of the sowing material of winter wheat on its yielding.

The experiment used varieties (Alba, Berga, Lama, Nike), two ranges of loads (4 and 8 MPa) and a control variant (0 MPa).

The loads that were used, especially 8 MPa, had a negative effect on the field ability to emerge, on grain yields and mass of 1 hl.

Among the examined varieties, Nike turned out to be the most susceptible to the negative effect of loads.