

## WPŁYW PRZEDSIĘWNEJ STYMULACJI NASION ZMIENNYM POLEM MAGNETYCZNYM NA PLONOWANIE PSZENICY JAREJ

*Karol Bujak, Mariusz Frant*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: em.frant@poczta.fm

**Streszczenie.** W trzyletnim doświadczeniu polowym badano wpływ stymulacji nasion zmiennym polem magnetycznym o indukcji 30 mT przez 8 lub 15 sekund na plon ziarna i niektóre elementy jego struktury dwóch odmian pszenicy jarej (Koksa i Tybalt). Stymulacja materiału siewnego nie miała istotnego wpływu na plonowanie pszenicy jarej. Zaznaczyła się tylko tendencja zmniejszenia plonu ziarna w wyniku stymulacji. Spośród badanych elementów struktury plonu istotnie wzrastała tylko liczba i masa ziarna z kłosa ale nie miało to większego wpływu na plon ziarna. Wyższy plon ziarna niezależnie od poziomu stymulacji uzyskano w przypadku odmiany Tybalt. Przedsięwzięta stymulacja ziarna nie miała istotnego wpływu na zachwaszczenie łanu pszenicy jarej.

**Słowa kluczowe:** plonowanie, pszenica jara, pole magnetyczne, chwasty

### WSTĘP

W celu poprawy jakości materiału siewnego powszechnie zaprawia się lub otoczkuje nasiona. Stosowane mogą być też metody fizyczne poprawy jakości materiału siewnego spośród których na uwagę zasługuje poddanie nasion działaniu promieni jonizujących laserowych, podczerwonych i ultrafioletowych oraz pola elektrycznego. Pietruszewski (1999), Rochalska (2002a) podają, że wśród tych metod oddziaływanie polem magnetycznym jest stosunkowo mało kłopotliwe, nie niesie zagrożeń dla środowiska, a jednocześnie zwiększając wigor roślin powoduje lepsze ich plonowanie. Prowadzone dotychczas badania, najczęściej laboratoryjne ewentualnie na mikropoletkach, wskazują na wysoce pozytywny wpływ stymulacji zmiennym polem magnetycznym na kiełkowanie, rozwój i plonowanie niektórych zbóż, roślin strączkowych, okopowych i warzyw (Kopeć 1985, Pietruszewski 1999, Rochalska 2001, 2002a, 2002b, Cieśla i in. 2006, Wójcik 2001, Rybiński i in. 2002, 2003).

Celem badań była ocena wpływu przedśiewnej stymulacji materiału siewnego zmiennym polem magnetycznym na plonowanie i niektóre elementy struktury plonu dwóch odmian pszenicy jarej (Koksa i Tybałt).

#### METODYKA BADAŃ

Badania polowe prowadzono w latach 2006-2008 w Gospodarstwie Doświadczalnym Czesławie należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Doświadczenia lokalizowano na glebie płowej wytworzonej z lessu zaliczanej do kompleksu pszennego dobrego i II klasy bonitacyjnej.

Podczas zakładania doświadczeń gleba charakteryzowała się lekko kwaśnym odczynem (pH w 1 mol KCl 6,2-6,5). Zasobność gleby w przyswajalne składniki wynosiła P – 16,0-18,3; K – 19,7-24,4; Mg – 9,5-10,6 mg na 100 g gleby, a próchnicy 16,3-17,4 g·kg<sup>-1</sup> gleby.

Doświadczenia zakładano metodą split-block w czterech powtórzeniach. Obejmowały one trzy warianty przedśiewnej stymulacji zmiennym polem magnetycznym ziarna siewnego dwóch odmian pszenicy jarej Koksa i Tybałt:

- 0 – bez stymulacji;
- PM<sub>1</sub> – stymulacja polem magnetycznym 50 Hz, indukcji B = 30 mT przez 8 s,
- PM<sub>2</sub> – stymulacja polem magnetycznym 50 Hz, indukcji B = 30 mT przez 15 s.

Stymulację nasion polem magnetycznym wykonano w Katedrze Fizyki Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Powierzchnia poletek do siewu wynosiła 32,4 m<sup>2</sup>, a do zbioru 15 m<sup>2</sup>. Przedplonem pszenicy był burak cukrowy. Uprawa roli była typowa i obejmowała następujące zabiegi: jesienią po zbiorze buraka wykonano orkę przedzimową (25-28cm), a wiosną: bronowanie, kultywatorowanie, bronowanie, siew i bronowanie posiewne.

Stosowano następujące nawożenie mineralne: N – 100 kg, P – 30,5 kg i K – 99,6 kg·ha<sup>-1</sup>. Całość nawozów fosforowych i potasowych oraz część azotowych (60 kg N) wnoszono dwa dni przed siewem. Resztę nawozów azotowych (40 kg N) stosowano w fazie strzelania w źdźbło roślin. Pszenicę wysiewano w pierwszej dekadzie kwietnia w ilości 4,75 mln sztuk naion na ha. Ziarno przed siewem zaprawiano zaprawą nasienną Funaben T (200 g na 100 kg naion). Ponadto stosowano następujące środki ochrony roślin:

- herbicydy: Puma Uniwersal 069EW – 1 L·ha<sup>-1</sup> w interfazie krzewienie-strzelanie w źdźbło (fenoksaprop-P-etylowy 60 g, meferypyr 75g w 1 L); Aminopielik D 450SL – 3 L·ha<sup>-1</sup> w interfazie krzewienie-strzelanie w źdźbło (2,4 D – 417,5 g; dikamba 32,5 g w 1 L),
- fungicydy: Tilt Plus 400EC – 1 L·ha<sup>-1</sup> (propikonazyl 125g, fenopropidyna 275 g w 1 L) w fazie strzelania w źdźbło; Falcon 460EC – 0,6 l L·ha<sup>-1</sup> (tebukonazol 167 g, spirosamina 250 g, triadimenol 43 g w 1 L) w fazie kłoszenia,

- insektycydy: Fastac 10EC (100g alfacypermytryny w 1 L) w miarę potrzeby.

W okresie wegetacji określano obsadę kłosów na 1 m<sup>2</sup>, wysokość roślin w cm, długość kłosa w cm, liczbę ziarn w kłosie, masę ziarn z kłosa w g, masę 1000 ziarn (MTZ) w g, plon ziarna w t·ha<sup>-1</sup>, zachwaszczenie łąny (skład gatunkowy chwastów, liczbę chwastów na 1 m<sup>2</sup>, powietrznie suchą masę chwastów w g·m<sup>-2</sup>). Nazwy chwastów podano według Mirka i in. (1995).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, różnice między średnimi oceniano testem Tuckey’a na poziomie  $\alpha = 0,05$ . dane dotyczące obsady kłosów i liczby chwastów do obliczeń poddano transformacji pierwiastkowej.

Przebieg warunków pogodowych w sezonach wegetacyjnych pszenicy przedstawiono w tabeli 1. Sumy i rozkład opadów w poszczególnych sezonach wegetacji pszenicy były zróżnicowane. W pierwszym sezonie (2006) wystąpił duży niedobór opadów w czerwcu i lipcu co zdecydowało, że uzyskano bardzo niskie plony ziarna. Bardzo wysokie opady w sierpniu (202,5 mm) sprawiły, że suma za cały okres wegetacji pszenicy była o 14,3 mm wyższa w porównaniu ze średnimi wieloletnimi.

**Tabela 1.** Opady (mm) i temperatury powietrza (°C) w okresach wegetacji pszenicy jarej  
**Table 1.** Rainfalls (mm) and temperature (°C) in growing seasons of spring wheat

Lata – Years	IV	V	VI	VII	VIII	Suma IV-VIII Sum of IV-VIII
	Opady – Rainfalls					
2006	26,1	68,1	23,2	26,6	202,5	346,5
2007	16,4	46,4	85,1	70,0	31,4	249,3
2008	52,2	103,8	30,2	77,1	55,1	318,4
Średnie wieloletnie (1966-1995) Long-term mean (1966-1995)	44,5	59,5	80,2	79,4	68,6	332,2
	Temperatura – Temperature					Średnio IV-VIII Mean of IV-VIII
2006	8,5	13,3	16,9	21,1	17,4	15,4
2007	8,2	14,9	18,2	18,8	18,8	15,8
2008	8,1	12,4	16,8	18,4	18,7	14,9
Średnie wieloletnie (1966-1995) Long-term mean (1966-1995)	7,6	13,4	16,3	17,9	17,4	14,5

Drugi sezon był bardzo suchy. Sumy opadów poszczególnych miesiącach z wyjątkiem czerwca były na ogół znacznie niższe od średniej wieloletniej. W ostatnim roku badań (2008) suma opadów była tylko nieznacznie niższa od średniej wieloletniej, ale zdecydowały o tym bardzo wysokie opady w maju (103,8 mm). W pozostałych miesiącach z wyjątkiem kwietnia opady były niższe od średnich.

Średnie temperatury powietrza w poszczególnych sezonach wegetacji pszenicy były wyższe od średniej wieloletniej odpowiednio o 0,9°C; 1,3°C i 0,4°C.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Obsadę kłosów pszenicy jarej na 1 m<sup>2</sup> istotnie różnicowały lata badań (tab. 2). Istotnie więcej kłosów na 1 m<sup>2</sup> stwierdzono w 2008 roku niż w latach pozostałych. Stwierdzono, że tylko w 2007 roku istotnie wyższą obsadą kłosów odznaczała się odmiana Tybalt aniżeli Koksa. Stymulacja materiału siewnego zmiennym polem magnetycznym powodowała tylko niewielkie zmniejszenie liczby kłosów pszenicy na 1 m<sup>2</sup>.

Plon ziarna pszenicy jarej istotnie różnicowały lata badań i uprawiane odmiany (tab. 2). Uzyskane plony w latach 2007-2008 były aż o 81,4% i 76,6% istotnie większe niż w 2006 roku. Bardzo niski plon ziarna uzyskany w 2006 roku był uwarunkowany przez długotrwałą suszę występującą w czerwcu i lipcu (tab. 1). We wszystkich latach istotnie lepiej plonowała pszenica odmiany Tybalt; średnio jej plon ziarna był aż o 23,6% większy niż odmiany Koksa. Podobnie też w badaniach COBORU (Lista opisowa odmian 2008) plony ziarna pszenicy odmiany Tybalt były w ostatnich latach znacznie większe niż odmiany Koksa. Stymulacja ziarna siewnego zmiennym polem magnetycznym 30 mT obniżała od 4,1 do 4,3% plon ziarna pszenicy.

Pozostałe badane cechy istotnie różnicowały w największym stopniu zmienne warunki pogodowe w latach badań oraz uprawiane odmiany pszenicy. Jedynie w przypadku niektórych cech zaznaczył się wpływ stymulacji ziarna siewnego zmiennym polem magnetycznym.

Najwyższe rośliny (średnio – 89,7 cm) wytworzyła pszenica w 2008 roku, a najniższe w 2006 roku (tab. 3). Pszenica odmiany Koksa we wszystkich latach badań wytwarzała istotnie dłuższe źdźbła niż odmiana Tybalt. Stymulacja ziarna siewnego zmiennym polem magnetycznym obniżała wysokość roślin, ale stwierdzone różnice okazały się statystycznie nieistotne. Długość kłosa pszenicy istotnie modyfikowały głównie lata badań i uprawiane odmiany (tab. 3). Najdłuższe kłosa wytworzyła pszenica w 2007 roku, istotnie krótsze w 2008 roku i najkrótsze w 2006 roku. Istotnie dłuższe kłosa wytworzyła pszenica odmiany Koksa niż Tybalt. Wpływ stymulacji ziarna siewnego na tę cechę zaznaczył się w zależności od lat badań. Stwierdzono jednak, że tylko po stymulacji prowadzonej przez 15 sekund kłosa pszenicy w latach 2007 i 2008 były istotnie krótsze niż w 2006 ro-

ku. Ponadto na obiekcie bez stymulacji kłosy pszenicy w roku 2007 były istotnie dłuższe niż w pozostałych latach.

**Tabela 2.** Obsada kłosów na m<sup>2</sup> i plon ziarna (t·ha<sup>-1</sup>)  
**Table 2.** Plant density (m<sup>2</sup>) and grain yield (t ha<sup>-1</sup>)

Cecha Feature	Lata Years	Odmiany – Cultivars		Pola – Fields			Średnio Mean	
		Koksa	Tybalt	O	PM <sub>1</sub>	PM <sub>2</sub>		
Obsada kłosów na m <sup>2</sup> Plant density per m <sup>2</sup>	2006	1	20,3	20,4	20,6	20,2	20,2	20,4
		2	413,3	424,0	427,5	415,0	413,5	418,7
	2007	1	19,7	21,5	20,8	20,3	20,7	20,6
		2	387,3	461,0	434,1	410,2	428,1	424,2
	2008	1	22,6	21,5	22,2	22,2	21,9	22,1
		2	513,7	464,4	493,6	491,9	481,6	489,0
	Średnio Mean	1	20,8	21,1	21,2	20,9	20,9	–
		2	438,1	449,8	451,8	439,0	441,1	–

NIR<sub>0,05</sub> dla danych transformowanych – LSD<sub>0,05</sub> for transformed data; lata – 0,78, lata x odmiany – 1,34, years – 0,78; years x cultivars – 1,34,

1. dane transformowane transformed data, 2. dane rzeczywiste – real data

Plon ziarna Yield of grain (t·ha <sup>-1</sup> )	2006	3,22	3,85	3,61	3,58	3,42	3,54
	2007	5,88	6,97	6,70	6,24	6,33	6,42
	2008	5,39	7,10	6,37	6,14	6,23	6,25
	Średnio Mean	4,83	5,97	5,56	5,32	5,33	–

NIR<sub>0,05</sub> – LSD<sub>0,05</sub>; lata – 0,272, odmiany – 0,185, lata x odmiany – 0,4, years – 0,272, cultivars – 0,185, years x cultivars – 0,472.

Liczbę ziaren w kłosie istotnie modyfikowały wszystkie czynniki doświadczenia. Najwięcej ziaren w kłosie (40,7 szt.) stwierdzono w 2007 roku, mniej w 2008 i najmniej w 2006 roku (tab. 3). Pszenica odmiany Tybalt osadzała istotnie więcej ziaren w kłosie niż odmiany Koksa. Podobnie też w poszczególnych latach z wyjątkiem 2007 roku, więcej ziarniaków w kłosie notowano u odmiany Tybalt. Zastosowana stymulacja materiału siewnego zmiennym polem magnetycznym zwiększała liczbę ziaren w kłosie. Odnotowano jednak, że tylko kiedy czas ekspozycji wynosił 15 sekund liczba ziaren w kłosie była istotnie większa.

**Tabela 3.** Wysokość roślin (cm), długość kłosa (cm), liczba ziaren w kłosie, masa ziarna z kłosa (g), masa 1000 ziaren (g)**Table 3.** Plant height (cm), ear length (cm), number of grains per ear, weight of grains per ear (g), weight of 1000 grains (g)

Cecha – Feature	Lata Years	Odmiany – Cultivars		Pola – Fields		Średnio Mean	
		Koksa	Tybalt	O	PM <sub>1</sub>		PM <sub>2</sub>
Wysokość roślin Plant height	2006	68,6	57,6	64,4	64,4	60,6	63,1
	2007	82,0	75,4	79,7	78,3	78,3	78,8
	2008	97,4	82,0	90,5	88,2	90,4	89,7
	Średnio Mean	82,7	71,7	78,2	77,0	76,4	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	lata – 2,11, odmiany – 1,43, lata x odmiany – 4,89, years – 2.11, cultivars – 1.43, years x cultivars – 4.89.						
Długość kłosa Ear length	2006	7,6	6,6	7,1	7,4	6,9	7,1
	2007	8,4	7,5	7,9	7,9	8,1	8,0
	2008	7,8	7,0	7,1	7,5	7,6	7,4
	Średnio Mean	8,0	7,0	7,4	7,6	7,5	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	lata – 0,26, odmiany – 0,18, lata x odmiany – 0,61, years – 0.26, cultivars – 0.18, years x cultivars – 0.61.						
Liczba ziarn w kłosie Number of grains per ear	2006	31,2	34,6	32,8	32,9	32,9	32,9
	2007	41,3	40,1	39,5	40,0	42,7	40,7
	2008	33,1	38,0	32,2	37,1	37,4	35,6
	Średnio Mean	35,2	37,6	34,8	36,7	37,7	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	lata – 2,40, odmiany – 1,63, poziom stymulacji – 2,40, lata x odmiany – 4,16, years – 0.26, cultivars – 0.18, stimulation level – 2.40, years x cultivars – 0.61.						
Masa ziarn z kłosa Weight of grains per ear	2006	0,81	0,97	0,87	0,91	0,90	0,89
	2007	1,78	1,75	1,72	1,70	1,86	1,76
	2008	1,35	1,62	1,38	1,53	1,56	1,49
	Średnio Mean	1,31	1,45	1,32	1,38	1,44	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	lata – 0,096, odmiany – 0,065, poziom stymulacji – 0,096, lata x odmiany – 0,166, years – 0.096, cultivars – 0.065, stimulation level – 0.096, years x cultivars – 0.166.						
Masa 1000 ziarn Weight of 1000 grains	2006	26,1	28,3	26,6	27,6	27,4	27,2
	2007	43,1	43,6	43,8	42,7	43,7	43,4
	2008	40,8	42,7	42,8	41,1	41,4	41,8
	Średnio Mean	36,7	38,2	37,7	37,2	37,5	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	lata – years – 1,34, odmiany – cultivars – 0,9.						

Masę ziaren z kłosa podobnie jak ich liczbę istotnie różnicowały wszystkie czynniki doświadczenia (tab. 3). Największą masę ziarna z kłosa (1,76 g) wytworzyła pszenica w roku 2007, a najmniejszą tylko 0,89 g w 2006 roku. Istotnie wyższą masą ziarna z kłosa odznaczała się pszenica odmiany Tybalt. Stymulacja materiału siewnego zmiennym polem systematycznie wraz ze wzrostem ekspozycji stosowanej dawki pola (30 mT) istotnie zwiększała masę ziaren z kłosa.

Masę 1000 ziaren (MTZ) istotnie różnicowały tylko lata badań i odmiany pszenicy. Największą masą 1000 ziaren odznaczała się pszenica w 2007 roku, a najniższą (27,7 g) w 2006 roku (tab. 3). Średnio za cały okres badań istotnie wyższą masę 1000 ziaren stwierdzono u odmiany Tybalt. Bardzo mała masa 1000 ziaren pszenicy jak też i masa ziaren z kłosa w 2006 roku była uwarunkowana długotrwałą suszą w czerwcu i lipcu.

Liczbę chwastów w łanie pszenicy istotnie różnicowały lata badań i uprawiane odmiany (tab. 4). Największą liczbę chwastów na 1 m<sup>2</sup> stwierdzono w 2006 roku, a najmniejszą w 2008 roku. Większą liczbę chwastów notowano w łanie pszenicy odmiany Tybalt. W roku 2007 istotnie więcej chwastów stwierdzono w łanie pszenicy Tybalt, a w 2008 roku w łanie Koksa. Wpływ stymulacji ziarna siewnego zmiennym polem magnetycznym na liczbę chwastów w łanie pszenicy zaznaczył się tylko w zależności od lat badań. Największa była w 2006 roku, a najmniejsza w 2008 roku. Drugi wskaźnik zachwaszczenia łanu powietrznie suchą masę chwastów istotnie różnicowały lata badań i odmiany pszenicy (tab. 4). Największą masę wytworzyły chwasty w 2006 roku, a najmniejszą w 2008 roku. Istotnie większą masę wytwarzały chwasty w łanie pszenicy odmiany Tybalt niż odmiany Koksa.

Skład gatunkowy chwastów w łanie pszenicy liczył zaledwie 24 gatunki z których większość należała do chwastów krótkotrwałych (tab. 5) Nieznacznie więcej gatunków chwastów odnotowano w łanie pszenicy odmiany Koksa. Na wszystkich obiektach doświadczenia dominującymi gatunkami były: *Echinochloa crusgalli*, *Viola arvensis*, *Elymus repens* i *Equisetum arvense* oraz *Veronica persica* w łanie odmiany Koksa i *Galeopsis tetrahit* w łanie pszenicy Tybalt. Stymulacja ziarna siewnego zmiennym polem magnetycznym nie miała ukierunkowanego wpływu na liczebność egzemplarzy poszczególnych gatunków chwastów występujących w łanie pszenicy.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że stymulacja materiału siewnego zmiennym polem magnetycznym o niskiej częstotliwości miała niewielki wpływ na plonowanie uprawianych odmian pszenicy (Koksa i Tybalt). W wyniku zastosowanej stymulacji istotnie wzrastała tylko liczba i masa ziarn z kłosa. Odnotowano jednak niewielkie zmniejszenie plonu ziarna (około 4%) oraz wartości pozostałych analizowanych elementów jego struktury z wyjątkiem długości kłosa. Obydwie odmiany pszenicy podobnie reagowały na przedsięwziętą stymulację naion.

Odmiana pszenicy Tybalt podobnie jak w badaniach COBORU (Lista opisowa odmian 2008) plonowała znacznie lepiej niż odmiana Koksa.

**Tabela 4.** Liczba i powietrznie sucha masa chwastów (g) w łanie pszenicy jarej  
**Table 4.** Weed density per m<sup>2</sup> (g) and air dry weight of weeds in spring wheat (g)

Cecha Feature	Lata Years	Odmiany Cultivars			Pola Fields			Średnio Mean
		Koksa	Tybalt	O	PM <sub>1</sub>	PM <sub>2</sub>		
Liczba chwastów na m <sup>2</sup> Weed density per 1 m <sup>2</sup>	2006	1	6,1	6,2	5,8	5,8	6,9	6,2
		2	38,7	39,4	34,2	34,8	48,1	39,0
	2007	1	3,3	5,5	4,6	4,8	3,8	4,4
		2	12,3	32,3	24,0	27,3	15,6	22,3
	2008	1	1,9	1,4	1,6	1,6	1,7	1,6
		2	3,9	2,2	2,8	3,0	3,4	3,0
	Średnio Mean	1	3,8	4,4	4,0	4,1	4,1	–
		2	18,3	24,6	20,3	21,7	22,4	–

NIR<sub>0,05</sub> dla danych transformowanych – LSD<sub>0,05</sub> for transformation data  
lata – 0,68, odmiany – 0,46, lata x odmiany – 1,19, lata x poziom stymulacji – 1,59,  
years – 0.68, cultivars - 0.46, years x cultivars – 1.19, years x stimulation level – 1.59.  
1. dane transformowane – transformed data, 2. dane rzeczywiste – real data

Powietrznie sucha masa chwastów Air dry weight of weeds (g m <sup>-2</sup> )	2006	39,5	47,8	44,0	40,8	46,2	43,7
	2007	5,2	33,6	18,8	23,3	16,2	19,4
	2008	0,9	1,3	0,8	1,2	1,3	1,1
	Średnio Mean	15,2	27,6	21,2	21,8	21,2	–

NIR<sub>0,05</sub> – LSD<sub>0,05</sub> lata – 6,57, odmiany – 4,46, lata x odmiany – 11,36,  
years – 6.57, cultivars – 4.46, years x cultivars – 11.36.

Odmiennego zdania jest Pietruszewski (1999), który podaje, że przedsięwzięta stymulacja polem magnetycznym ziarna siewnego dwóch odmian pszenicy jarej (Henika i Jara) powodowała istotny wzrost obsady kłosów, długości kłosa, liczby ziran w kłosie oraz uzyskanego plonu ziarna. W badaniach tego Autora podobnie jak i w naszym doświadczeniu nie stwierdzono różnic międzyodmianowych w reakcji na przedsięwzięte oddziaływanie pola magnetycznego.

O korzystnym wpływie przedsięwziętej stymulacji ziarna siewnego polem magnetycznym donosi też Rochalska (2001, 2002b). Wymieniona Autorka podaje, że zmienne pole magnetyczne niskiej częstotliwości zwiększało plon ziarna dwóch odmian pszenicy jarej (Jota i Sigma) oraz pszenżyta jarego (Jago). Wzrost plonu



**Tabela 5.** Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m<sup>2</sup> w łanie pszenicy jarej (średnio w latach 2006-2008)

**Table 5.** Species composition and number of weeds in spring wheat per 1m<sup>2</sup> (mean 2006-2008)

Lp. Item	Gatunki Species	Odmiany – Cultivars								Średnio Mean
		Koksa				Tybalt				
		0	PM <sub>1</sub>	PM <sub>2</sub>	średnio mean	0	PM <sub>1</sub>	PM <sub>2</sub>	średnio mean	
I Krótkotrwałe Short-lived										
1	<i>Echinochloa crus-galli</i>	5,2	4,7	8,1	6,0	6,1	3,7	2,9	4,2	5,2
2	<i>Viola arvensis</i>	1,7	1,0	0,6	1,1	0,9	1,7	1,4	1,3	1,2
3	<i>Veronica persica</i>	1,3	1,4	0,6	1,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,8
4	<i>Galium aparine</i>	0,9	0,5	0,4	0,6	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4
5	<i>Galeopsis tetrahit</i>	0,4	0,7	0,1	0,4	3,3	8,4	5,0	5,6	3,0
6	<i>Galinsoga ciliata</i>	–	–	1,3	0,4	–	–	3,2	1,1	0,8
	Pozostałe gatunki Remaining species	0,5	0,6	1,2	0,7	0,4	0,7	0,7	0,5	0,6
Razem I – Total I		10,0	8,9	12,3	10,3	11,1	15,2	13,8	13,3	11,9
Liczba gatunków Species number		9	9	13	16	8	10	11	14	18
II Wieloletnie Perennial										
1	<i>Elymus repens</i>	6,1	7,2	7,3	6,9	9,1	9,4	6,1	8,2	7,6
2	<i>Equisetum arvense</i>	1,2	0,8	0,3	0,8	1,8	1,2	2,9	2,0	1,4
3	<i>Cirsium arvense</i>	0,1	0,1	0,3	0,2	1,0	0,8	0,4	0,7	0,4
	Pozostałe gatunki Remaining species	–	–	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Razem II Total II		7,4	8,1	8,3	8,0	12,0	11,6	9,5	11,0	9,5
Liczba gatunków Species number		3	3	6	6	4	4	4	5	6
Razem I + II Together I + II		17,4	17,0	20,6	18,3	23,1	26,8	23,3	24,3	21,4
Liczba gat. I + II Species number		12	12	19	2,2	12	14	15	19	24

warunkowała lepsza krzewistość produkcyjna roślin oraz większa liczba i masa ziarniaków z rośliny. Lepszy efekt działania wykazywało zmienne pole magnetyczne w przypadku pszenicy odmiany Jota niż Sigma co wskazuje na zależność efektu działania pola od genotypu rośliny. W prowadzonych badaniach bardziej efektywne działanie pola magnetycznego zaznaczało się u roślin wyrosłych z nasion starych o obniżonym wigorze.

Zdaniem Yanga i in. (1993) stymulacja materiału siewnego zmiennym polem magnetycznym powoduje zwiększenie intensywności fotosyntezy i oddychania co warunkuje lepszy wzrost, rozwój i plonowanie uprawianych roślin.

W badaniach Rybińskiego i in. (2002, 2003) stymulacja zmiennym polem magnetycznym (50 Hz) o indukcji magnetycznej 30 mT i 85 mT przez 15 sekund lub stałym polem o indukcji magnetycznej 100 mT i 600 mT przez 60 sekund dodatnio wpływała na analizowane elementy struktury plonu jęczmienia jarego odmiany Stratus. W wyniku stymulacji zwiększała się liczba płodnych kłosów z rośliny, a tym samym wzrastała też liczba i masa ziarn z kłosa i rośliny. Stałe pole magnetyczne było bardziej efektywne niż zmienne. Podobną reakcję na stymulację polem magnetycznym wykazywały też odmiany jęczmienia jarego Rosbet i Barke.

#### WNIOSKI

1. Przewidywana stymulacja materiału siewnego zmiennym polem magnetycznym o indukcji magnetycznej 30 mT przez 8 lub 15 sekund nie miała istotnego wpływu na plonowanie pszenicy jarej (odmiany Koksa i Tybalt). Zaznaczyła się jednak tendencja zmniejszenia plonu ziarna w wyniku stymulacji.

2. Stymulacja nasion zmiennym polem magnetycznym miała niewielki wpływ na analizowane elementy struktury plonu. Jedynie istotnie wzrastała liczba i masa ziarn z kłosa, ale nie miało to istotnego wpływu na plon ziarna.

3. Wyższy plon ziarna niezależnie od poziomu stymulacji uzyskano w przypadku odmiany Tybalt. Wzrost plonu ziarna tej odmiany warunkowały wyższe wartości poszczególnych elementów jego struktury.

4. Przewidywana stymulacja nasion nie miała istotnego wpływu na zachwaszczenie łąki testowanych odmian pszenicy jarej.

#### PIŚMIENNICTWO

- Cieśla A., Kraszewski W., Skowron M., Syrek P., 2006. Wykorzystanie silnego pola magnetycznego wzbudzonego przez elektromagnes nadprzewodnikowy do biostymulacji przedśiewnej nasion. Mat. III Międzynarodowej Konf. Nauk. „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze” Lublin, 5-7.09, 26-33.

- Kopeć B., 1985. Zastosowanie pola magnetycznego do przedsięwziętej obróbki nasion. Post. Nauk Roln., 1, 93-100.
- Lista opisowa odmian ,2008. Rośliny rolnicze część 1. zbożowe. Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych. Słupia Wielka, lipiec 2008.
- Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zając A., Zając M., 1995. Vascular Plant of Poland a Checklist Polish Botanical Studiem Gwidebook Series, 5, PAN Kraków.
- Pietruszewski S., 1999. Magnetyczna biostymulacja materiału siewnego pszenicy jarej. Rozprawy Naukowe (220), Akademia Rolnicza, Lublin.
- Rochalska M., 2001. Poprawa jakości materiału siewnego za pomocą zmiennego pola magnetycznego. Część I. Badania laboratoryjne. Biuletyn IHAR, 217, 61-75.
- Rochalska M., 2002a. Pole magnetyczne jako środek poprawy wigoru nasion. Acta Agrophysica, 62, 103-111.
- Rochalska M., 2002b. Poprawa jakości materiału siewnego za pomocą zmiennego pola magnetycznego. Doświadczenia polowe. Acta Agrophysica, 62, 113-126.
- Rybiński W., Pietruszewski S., Kornarzyński K., 2002. Ocena oddziaływania pola magnetycznego i traktowania chemomutagenem na zmienność cech jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) Acta Agrophysica, 62, 135-145.
- Rybiński W., Pietruszewski S., Kornarzyński K., 2003. Analiza wpływu pola magnetycznego i promieni gamma na zmienność elementów plonowania jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) Mat. II Międzynarodowej Konf. Nauk. „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze” Lublin, 8-10.09. 2003, 137-139.
- Wójcik S., 2001. Plonowanie i jakość korzeni kilku odmian buraka cukrowego w zależności od przedsięwziętej biostymulacji nasion. Mat. II Międzynarodowej Konf. Nauk. „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze” Lublin, 8-10.09 2001, 113-119.
- Yang O. L., Chen D. I. Zhao S.L., Wang J. Z., Ahang Y.Y., 1993. Research of magnetic field parameters of wheat seeds magnetization machine. Transaction of the Society of Agricultural Engineering, 9, 79-84.

## INFLUENCE OF PRE-SOWING SEED STIMULATION WITH MAGNETIC FIELD ON SPRING WHEAT YIELDING

*Karol Bujak, Mariusz Frant*

Department of Tillage and Plant Cultivation, University of Life Sciences  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: em.frant@poczta.fm

**Abstract.** The influence of seed material stimulation using variable magnetic field with induction of 30 mT for 8 or 15 seconds on grain yields and on some yield structure elements of two spring wheat varieties (Koksa and Tybalt) was evaluated. Stimulation of seed material had no significant effects on spring wheat yielding. Instead, only a tendency to decrease grain yield due to stimulation could be observed. Among studied elements of yield structure, the number and weight of grains per ear significantly increased, but this did not considerably affect the grain yields. Regardless of the stimulation level, higher grain yields were achieved for cv. Tybalt. Pre-sowing seed stimulation had no significant influence on weed infestation of spring wheat canopy.

**Key words:** yielding, spring wheat, magnetic field, weeds