

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA GŁĘBOKOŚĆ SIEWU NASION ŻYTA SIEWNIKAMI RZĘDOWYMI

Piotr Markowski, Łukasz Zawojek, Tadeusz Rawa, Zdzisław Kaliniewicz, Andrzej Anders

Katedra Maszyn Roboczych i Metodologii Badań, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Badano wpływ prędkości roboczej agregatu siewnego (w zakresie od 4 do 12 km·h⁻¹) i położenia redlic względem śladu kół napędowych ciągnika na nierównomierność głębokości siewu nasion żyta odmiany *Bojko* mechanicznymi siewnikami rzędowymi z redlicami stopkowymi. W badaniach polowych stosowano siewnik SZK 1,5H-151 Kaszub i siewnik Amazone D7. Z analizy wariancji wynika, że istotny wpływ ($\alpha=0,05$) na głębokość siewu nasion żyta obydwoma siewnikami mają zarówno prędkość robocza agregatu, jak i położenie redlic względem kół napędowych ciągnika. Średnia głębokość siewu nasion żyta siewnikiem Amazone D7 ze sprężynową regulacją nacisku redlic na głębę była nieznacznie mniejsza od wartości nastawionej (30 mm) i wyniosła 28,4 mm, w przypadku drugiego siewnika SZK 1,5H-151 Kaszub z regulacją wartości nacisku redlic za pomocą obciążników średnia głębokość siewu wyniosła 38,7 mm. Uzyskane wyniki świadczą o małej przydatności regulacji głębokości siewu w siewnikach rzędowych za pomocą obciążników zawieszanych na dźwigniach redlicznych.

Słowa kluczowe: regulacja głębokości siewu, głębokość siewu, nasiona żyta, siew, siewnik

Wstęp i cel pracy

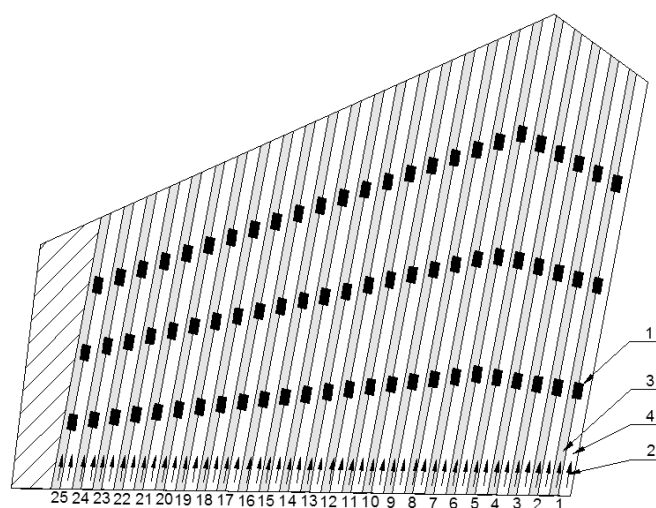
Głębokość siewu nasion jest jednym z głównych czynników wpływających na wysokość plonowania roślin, a w przypadku roślin ozimych także na ich zdolność do przetrwania. Głębokość siewu zależy, m.in. od rodzaju i właściwości materiału siewnego, terminu siewu i typu gleby (składu mechanicznego gleby i czynników zmiennych – wilgotności, temperatury, stopnia spulchnienia gleby) [Majczak 1983; Świętochowski 1996; Jasińska, Kotecki 1999; Radzimierski 2007].

Oprócz wysiewu nasion na właściwą, zadaną głębokość, równie ważne ze względu, na jakość i wysokość plonu, jest zachowanie stałej głębokości siewu i dokładne (pełne) przykrycie nasion. Wschody roślin są wówczas prawie jednoczesne, co gwarantuje jednakowy wzrost i rozwój wszystkich roślin [Świętochowski 1996; Kogut 2000; Roszkowski, Kogut 2001; Lisowski 2002; Grudnik 2006; Radzimierski 2007].

Celem pracy było określenie wpływu prędkości siewu i położenia redlic względem śladu kół napędowych ciągnika na głębokość siewu nasion żyta odmiany *Bojko* dwoma siewnikami rzędownymi z różnymi zespołami wysiewającymi.

Obiekt i metodyka badań

Eksperyment przeprowadzono w 2010 roku w gospodarstwie rolnym położonym w gminie Łyse, w powiecie ostrołęckim na glebie kompleksu żytniego słabego na działce o powierzchni 0,9 ha. W badaniach zastosowano dwa typowe siewniki rzędowne z grawitacyjnym transportem nasion: 1) Amazone D7 z kołeczkowym zespołem wysiewającym, 2) SZK 1,5H-151 Kaszub z roweczkowym zespołem wysiewającym. W obydwu siewnikach zastosowano redlice stopkowe. W doświadczeniu polowym przyjęto szerokość międzyrzędzi 0,13 m, głębokość siewu 0,03 m. Prędkość siewu w przedziale od 4 do 12 km·h⁻¹ zmieniano skokowo co 2 km·h⁻¹. Wszystkie przejazdy robocze wykonywano w jednym kierunku, wykonując je naprzemiennie badanymi siewnikami, wg schematu pokazanego na rysunku 1.

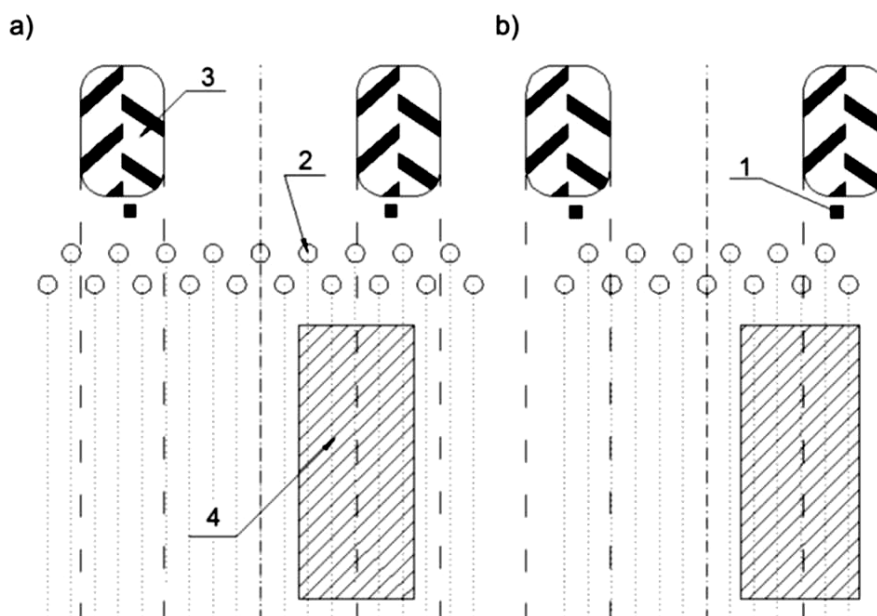


Źródło: opracowanie własne

- Rys. 1. Rozmieszczenie przejazdów na polu: 1 – miejsca odczytu równomierności i głębokości siewu nasion, 2 – kierunek ruchu agregatu siewnego, 3 – przejazd siewnikiem SZK 1,5H-151 Kaszub, 4 – przejazd siewnikiem Amazone D7
- Fig. 1. Distribution of crossings on a field: 1 – a place of reading out irregularity and the depth of sowing seeds, 2 – direction of movement of the sowing aggregate, 3 – crossing with SZK 1.5H-151 Kaszub seeder, 4 – crossing with Amazone D7 seeder

W siewnikach stosowano dwa rozwiązania regulacji głębokości siewu nasion. W siewniku Kaszub głębokość siewu regulowano dla każdej redlicy indywidualnie przez zakładanie lub zdejmowanie obciążników na końcu dźwigni redlicznej. Z kolei w siewniku Amazone D7 regulacji głębokości siewu dokonywano przez zmianę napięcia sprężyn – układ sprężynowy z mechaniczną bezstopniową regulacją centralną i stopniową indywidualną.

Z każdego przejazdu roboczego siewnika – po wschodach roślin – określano głębokość siewu nasion, wysianych przez pięć zespołów wysiewających. Odczyt rozpoczynano od redlicy pracującej w osi prawego tylnego koła ciągnika przemieszczając się w kierunku osi podłużnej agregatu maszynowego (rys. 2). Badania przeprowadzono po wschodach roślin zgodnie z [PN-84/R-55050], pobierając w trzech powtórzeniach z każdego rzędu (rys. 1) po 15 roślin z odcinków pomiarowych o długości 2 m, mierząc długość łodyżek zarodkowych z dokładnością do 1 mm.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Rozstawienie redlic na belce redlicznej względem osi podłużnej agregatu siewnego, a – siewnik Amazone, b – siewnik Kaszub: 1 – spulchniacz śladów, 2 – redlica, 3 – koło napędowe ciągnika, 4 – badany obszar

Fig. 2. Spacing of coulters on a coulters beam towards the longitudinal axis of a seeding aggregate, a – Amazone seeder, b – Kaszub seeder: 1 – ripper of tracks, 2 – coulters, 3 – drive wheel of a tractor, 4 – investigated area

Materiał doświadczalny stanowiły nasiona żyta przewódkowego odmiany *Bojko*. Czystość materiału siewnego wynosiła pow. 98%, masa tysiąca nasion 36,7 g, a wilgotność względna, określona metodą suszarkową [PN-79/R-65950], wynosiła 12,1%.

Wyniki pomiarów poddano analizie statystycznej, w której uwzględniono analizę wariancji w klasyfikacji pojedynczej.

Wyniki badań

Wartości średnie głębokości siewu nasion, dla przyjętej w badaniach prędkości siewu i położenia redlic względem śladu kół napędowych ciągnika, wraz z podstawowymi parametrami statystycznymi dla zastosowanych w badaniach siewników (Amazone D7 i SZK 1,5H-151 Kaszub) zestawiono odpowiednio w tabelach 1 i 2. Średnia głębokość siewu dla badanych siewników (Amazone D7 i Kaszub) wyniosła odpowiednio 28 i 39 mm. Analizując średnią głębokość siewu poszczególnych redlic, to wartości te w przypadku siewnika Amazone D7, w przyjętym zakresie zmienności prędkości siewu, zawierały się w przedziale od 21 do 37, a siewnika Kaszub od 32 do 57 mm. Mniejsze głębokości siewu, jak można było przewidzieć dotyczą redlic żłobiących bruzdki po śladach kół napędowych ciągnika. Sytuacja ta spowodowana jest zagęszczeniem (ugnieniem) gleby przez układ jezdny ciągnika. W obydwu siewnikach najgłębiej umieszczane w glebie były nasiona wysiewane redlicą nr 3 – żłobiącą bruzdkę na skraju koła napędowego ciągnika. Średnia głębokość siewu dla siewnika Amazone D7 wyniosła 33 mm, a siewnika Kaszub była aż o 23 mm większa od głębokości nastawionej.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna głębokości siewu nasion żyta siewnikiem Amazone D7
Table 1. Statistic characteristic of the rye seeds depth of sowing with Amazone D7 seeder

Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Parametry statystyczne	Numer redlicy				
		1	2	3	4	5
4	Wartość minimalna [mm]	11	10	15	18	11
	Wartość maksymalna [mm]	39	40	48	51	48
	Wartość średnia [mm]	24	25	32	31	29
	Mediana [mm]	24	25	32	29	28
	Odchylenie standardowe [mm]	4,3	5,8	6,3	7,5	7,5
	Współczynnik zmienności [%]	17,9	22,8	19,8	24,1	25,8
	Wariancja [mm]	18,69	36,59	44,15	59,43	59,61
6	Wartość minimalna [mm]	6	10	19	18	19
	Wartość maksymalna [mm]	58	48	58	49	58
	Wartość średnia [mm]	24	28	37	34	33
	Mediana [mm]	21	26	37	35	33
	Odchylenie standardowe [mm]	11,0	8,0	6,5	6,5	8,1
	Współczynnik zmienności [%]	45,2	28,8	17,6	18,8	24,7
	Wariancja [mm]	120,08	67,08	50,59	47,38	70,43

Wpływ wybranych czynników...

Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Parametry statystyczne	Numer redlicy				
		1	2	3	4	5
8	Wartość minimalna [mm]	6	12	11	15	11
	Wartość maksymalna [mm]	35	36	45	49	49
	Wartość średnia [mm]	23	24	33	32	32
	Mediana [mm]	22	24	34	32	33
	Odchylenie standardowe [mm]	5,0	4,3	5,8	7,2	7,3
	Współczynnik zmienności [%]	21,4	17,9	17,4	22,3	23,0
	Wariancja [mm]	24,51	20,70	39,46	56,36	58,29
10	Wartość minimalna [mm]	9	8	15	11	11
	Wartość maksymalna [mm]	36	35	45	47	47
	Wartość średnia [mm]	21	22	33	28	32
	Mediana [mm]	21	21	34	27	33
	Odchylenie standardowe [mm]	4,4	4,6	7,1	7,2	7,1
	Współczynnik zmienności [%]	21,2	21,5	21,9	25,8	22,1
	Wariancja [mm]	19,51	23,78	54,54	54,90	55,25
12	Wartość minimalna [mm]	2	10	12	12	11
	Wartość maksymalna [mm]	57	50	53	40	51
	Wartość średnia [mm]	24	24	30	26	30
	Mediana [mm]	22	22	30	26	30
	Odchylenie standardowe [mm]	8,4	7,1	6,9	4,6	7,2
	Współczynnik zmienności [%]	34,8	30,1	22,8	17,6	24,5
	Wariancja [mm]	70,75	54,83	52,95	24,93	56,57

Zródło: opracowanie własne autorów

Tabela 2. Charakterystyka statystyczna głębokości siewu nasion żyta siewnikiem SZK 1,5H-151 Kaszub

Table 2. Statistic characteristic of the rye seeds depth of sowing with SZK 1,5H-151 Kaszub seeder

Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Parametry statystyczne	Numer redlicy				
		1	2	3	4	5
4	Wartość minimalna [mm]	20	12	40	17	12
	Wartość maksymalna [mm]	64	52	75	65	60
	Wartość średnia [mm]	39	33	55	37	35
	Mediana [mm]	37	32	54	35	33
	Odchylenie standardowe [mm]	8,9	8,3	6,6	8,6	8,7
	Współczynnik zmienności [%]	22,8	24,9	11,9	23,6	25,2
	Wariancja [mm]	79,08	73,32	63,00	82,13	82,85
6	Wartość minimalna [mm]	20	20	35	22	20
	Wartość maksymalna [mm]	46	59	70	48	50
	Wartość średnia [mm]	36	35	54	38	37
	Mediana [mm]	37	33	55	37	38
	Odchylenie standardowe [mm]	5,8	7,2	7,7	5,8	4,9
	Współczynnik zmienności [%]	16,0	20,7	14,2	15,5	13,1
	Wariancja [mm]	33,43	58,44	76,97	40,82	32,31

Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Parametry statystyczne	Numer redlicy				
		1	2	3	4	5
8	Wartość minimalna [mm]	21	20	26	20	21
	Wartość maksymalna [mm]	60	47	69	49	48
	Wartość średnia [mm]	36	33	54	34	34
	Mediana [mm]	37	33	55	33	34
	Odchylenie standardowe [mm]	7,2	6,1	8,2	5,6	6,0
	Współczynnik zmienności [%]	19,9	18,5	15,2	16,7	17,7
10	Wariancja [mm]	52,05	42,55	86,08	36,95	40,95
	Wartość minimalna [mm]	22	18	30	19	25
	Wartość maksymalna [mm]	61	48	87	56	57
	Wartość średnia [mm]	40	32	57	35	38
	Mediana [mm]	40	32	58	33	38
	Odchylenie standardowe [mm]	8,2	5,1	9,4	8,1	5,5
12	Współczynnik zmienności [%]	20,5	15,7	16,6	23,0	14,7
	Wariancja [mm]	67,68	31,41	109,32	70,64	38,95
	Wartość minimalna [mm]	18	12	22	19	15
	Wartość maksymalna [mm]	47	44	67	48	55
	Wartość średnia [mm]	35	29	45	33	34
	Mediana [mm]	35	30	45	33	34
12	Odchylenie standardowe [mm]	4,5	6,0	9,5	6,1	8,5
	Współczynnik zmienności [%]	13,0	20,4	21,2	18,5	25,3
	Wariancja [mm]	20,55	39,81	100,81	42,73	77,26

Źródło: opracowanie własne

Analizując wartości odchylenia standardowego dla zastosowanych w badaniach siewników (Amazone D7 i Kaszub), można zauważyć, że są one zbliżone w obydwu siewnikach (wartości odpowiednio od 4,3 do 11,0 mm i od 4,5 do 9,5 mm) i nie zależą od prędkości roboczej agregatu, czy też położenia redlicy względem koła napędowego ciągnika. Występujące różnice w wartości wariancji dla poszczególnych redlic, przy różnych prędkościach siewu mają charakter przypadkowy i wynikają (najprawdopodobniej) z różnic w jakości i precyzji przygotowania wierzchniej warstwy gleby zabiegami przedsejnowymi. Podane w tabelach 1 i 2 wartości odchylenia standardowego, współczynnika zmienności i wariancji wskazują, że zmienność głębokości siewu nasion w obydwu przypadkach jest do siebie zbliżona.

Aby określić wpływ prędkości siewu i położenia redlic względem śladu kół napędowych ciągnika na głębokość siewu nasion żyta przeprowadzono analizę wariancji, stosując klasyfikację pojedynczą (tab. 3÷6) rozpatrując następujące hipotezy statystyczne:

- Dla prędkości siewu v_s (tab. 3 i 4):
 - **Hipoteza H_0** – średnie wartości głębokości siewu nasion żyta przy pięciu różnych prędkościach siewu są sobie równe,
- Dla rozmieszczenia redlic na belce redlicznej (tab. 5 i 6):
 - **Hipoteza H_0** – średnie wartości głębokości siewu nasion żyta dla pięciu różnych redlic są sobie równe.

Dla tak postawionych hipotez H_0 rozpatrywano hipotezy alternatywne H_1 o braku równości średnich wartości głębokości siewu nasion żyta przy założonych poziomach zmienności zmiennych niezależnych.

Analiza wariancji (tab. 3 i 4) wykazała, że hipotezę H_0 o równości wartości średnich głębokości siewu nasion żyta przy stosowanych w badaniach polowych pięciu różnych prędkościach roboczych agregatu siewnego należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej H_1 , tak dla siewnika SZK 1,5H-151 Kaszub z regulacją głębokości siewu za pomocą obciążników, jak i siewnika Amazone D7 ze sprężynową regulacją nacisku redlic na glebę. W przypadku siewnika Amazone D7 średnia głębokość siewu wynosząca 31 mm przy prędkości roboczej agregatu $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ uległa zmniejszeniu do 27 mm przy prędkości $12 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. W przypadku drugiego siewnika SZK 1,5H-151 Kaszub przy najwyższej prędkości siewu ($12 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) odnotowano także mniejszą (o $2\div 5 \text{ mm}$) głębokość siewu niż przy pozostałych prędkościach.

Tabela 3. Analiza wariancji głębokości siewu nasion żyta siewnikiem Amazone D7 (klasyfikacja pojedyncza – model stały ortogonalny)

Table 3. Analysis of variance of the rye seeds depth of sowing with Amazone D7 seeder (single classification – fixed orthogonal model)

Lp.	Prędkość siewu v_s [$\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]	Liczebność	Wartość średnia [mm]	Odchylenie standardowe [mm]	Współczynnik zmienności [%]
1	4	1125	28,27	7,04	24,89
2	6	1125	31,28	9,40	30,06
3	8	1125	28,88	7,69	26,62
4	10	1125	27,01	7,99	29,57
5	12	1125	26,79	7,47	27,89
Tablica analizy wariancji					
Źródło zmienności		Stopnie swobody	Suma kwadratów	Średni kwadrat	
Dla grup		4	14681	3670	
Błąd		5620	355842	63	
Przyjęty poziom istotności α				0,05	
Wartość statystyki F				57,9645	
Prawdopodobieństwo przekroczenia wartości F				0,0000	
Ponieważ $p(F) < \alpha$ – hipotezę H_0 należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej H_1					
Wyniki istotności różnic (testu Duncana): 2 > 1, 3, 4, 5* 3 > 4, 5* 1 > 4, 5*					
* - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,01$					
** - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,05$					

Źródło: obliczenia własne

Tabela 4. Analiza wariancji głębokości siewu nasion żyta siewnikiem SZK 1,5H-151 Kaszub (klasyfikacja pojedyncza – model stały ortogonalny)

Table 4. Analysis of variance of the rye seeds depth of sowing with Amazone D7 seeder (single classification – fixed orthogonal model)

Lp.	Prędkość siewu v_s [km·h ⁻¹]	Liczebność	Wartość średnia [mm]	Odchylenie standardowe [mm]	Współczynnik zmienności [%]
1	4	1125	40,02	14,35	35,84
2	6	1125	40,06	9,65	24,07
3	8	1125	38,21	10,47	27,40
4	10	1125	40,38	11,32	28,02
5	12	1125	35,17	8,95	25,45
Tablica analizy wariancji					
Źródło zmienności		Stopnie swobody		Suma kwadratów	Średni kwadrat
Dla grup		4		21524	5381
Błąd		5620		693024	123
Przyjęty poziom istotności α				0,05	
Wartość statystyki F				43,6362	
Prawdopodobieństwo przekroczenia wartości F				0,0000	
Ponieważ $p(F) < \alpha$ – hipotezę H_0 należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej H_1					
Wyniki istotności różnic (testu Duncana): 4, 2, 1 > 3, 5*				3 > 5*	
* - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,01$					
** - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,05$					

Źródło: obliczenia własne

Analiza wariancji dotycząca głębokości siewu nasion redlicami pracującymi w śladzie i poza śladem kół napędowych ciągnika (tab. 5 i 6) wykazała, że hipotezę H_0 o równości wartości średnich głębokości siewu nasion żyta należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej H_1 . Wpływ na głębokość siewu miał stan gleby, stopień jej zagęszczenia (ugniecenia).

W siewniku Amazone D7 redlice nr 1 i 2 żłobiące bruzdki po śladzie koła napędowego ciągnika wysiewały nasiona na średnią głębokość odpowiednio 23 i 24 mm. Redlice nr 4 i 5 wysiewały nasiona na głębokość zbliżoną do ustawionej, tj. 30 i 31 mm. Najgłębiej umieszczane były nasiona wysiewane redlicą 3 (33 mm), pracującą na skraju śladu koła napędowego.

Zwiększenie głębokości siewu wynika najprawdopodobniej z wypychania gleby na zewnątrz śladu koła ciągnika. Podobne zmiany w głębokości siewu wystąpiły także w przypadku siewnika SZK 1,5H-151 Kaszub, z tą różnicą, że nasiona były wysiewane głębiej – średnia głębokość siewu zawierała się w przedziale od 33 (redlica nr 2) do 53 mm – redlica nr 3. Pewna różnica występuje w głębokości siewu redlicy nr 1 (żłobiącej rowek po śladzie koła napędowego), w przypadku której nasiona są umieszczane głębiej o 2 mm w stosunku do redlic nr 4 i 5. Sytuacja ta wynika najprawdopodobniej z oddziaływania spulchniacza śladów.

Wpływ wybranych czynników...

Tabela 5. Analiza wariancji głębokości siewu nasion żyta siewnikiem Amazone D7 w śladzie i poza śladem kół ciągnika (klasyfikacja pojedyncza – model stały ortogonalny)

Table 5. Analysis of variance of the rye seeds depth of sowing with Amazone D7 seeder in the track and outside the track (single classification – fixed orthogonal model)

Lp.	Numer redlicy	Liczebność	Wartość średnia [mm]	Odchylenie standardowe [mm]	Współczynnik zmienności [%]
1	1	1125	23,35	7,49	32,09
2	2	1125	24,45	6,46	26,43
3	3	1125	32,96	6,92	20,98
4	4	1125	30,38	7,29	24,00
5	5	1125	31,07	7,60	24,45
Tablica analizy wariancji					
Źródło zmienności		Stopnie swobody		Suma kwadratów	Średni kwadrat
Dla grup		4		82054	20514
Błąd		5620		288469	51
Przyjęty poziom istotności α				0,05	
Wartość statystyki F				399,6479	
Prawdopodobieństwo przekroczenia wartości F				0,0000	
Ponieważ $p(F) < \alpha$ – hipotezę H_0 należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej H_1					
Wyniki istotności różnic (testu Duncana): 3 > 1, 2, 4, 5* 4, 5 > 1, 2,* 2 > 1*					
* - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,01$					
** - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,05$					

Źródło: obliczenia własne

Tabela 6. Analiza wariancji głębokości siewu nasion żyta siewnikiem SZK 1,5H-151 Kaszub w śladzie i poza śladem kół ciągnika (klasyfikacja pojedyncza – model stały ortogonalny)

Table 6. Analysis of variance of the rye seeds depth of sowing with SZK 1,5H-151 Kaszub seeder in the track and outside the track (single classification – fixed orthogonal model)

Lp.	Numer redlicy	Liczebność	Wartość średnia [mm]	Odchylenie standardowe [mm]	Współczynnik zmienności [%]
1	1	1125	37,57	11,43	30,41
2	2	1125	32,61	6,87	21,08
3	3	1125	53,08	9,30	17,52
4	4	1125	35,21	7,17	20,35
5	5	1125	35,37	7,20	20,34
Tablica analizy wariancji					
Źródło zmienności		Stopnie swobody		Suma kwadratów	Średni kwadrat
Dla grup		4		301709	75427
Błąd		5620		412839	74
Przyjęty poziom istotności α				0,05	
Wartość statystyki F				1026,7954	
Prawdopodobieństwo przekroczenia wartości F				0,0000	
Ponieważ $p(F) < \alpha$ – hipotezę H_0 należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej H_1					
Wyniki istotności różnic (testu Duncana): 3 > 1, 2, 4, 5* 1 > 2, 4, 5* 5,4 > 2*					
* - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,01$					
** - różnice statystycznie istotne na poziomie istotności $\alpha=0,05$					

Źródło: obliczenia własne

Wnioski

1. Z analizy wariancji wynika, że istotny wpływ ($\alpha=0,05$) na głębokość siewu nasion żyta siewnikami rzędownymi SZK 1,5H-151 Kaszub i Amazone D7 z redlicami stopkowymi mają: prędkość siewu (zmieniana w zakresie od 4 do 12 km·h⁻¹) i położenie redlicy względem koła napędowego ciągnika.
2. Średnia głębokość siewu nasion żyta siewnikiem Amazone D7 ze sprężynową regulacją nacisku redlic na glebę była nieznacznie mniejsza od wartości nastawionej (30 mm) i wyniosła 28,4 mm, w przypadku drugiego siewnika SZK 1,5H-151 Kaszub z regulacją wartości nacisku redlic za pomocą obciążników średnia głębokość siewu wyniosła 38,7 mm. Uzyskane wyniki świadczą o małej przydatności regulacji głębokości siewu w siewnikach rzędowych za pomocą obciążników zawieszanych na dźwigniach redliczych.
3. Badania wykazały istotny wpływ stanu gleby (zagęszczenia) na głębokość siewu nasion. Średnia głębokość siewu nasion redlicami pracującymi w śladach kół napędowych ciągnika była nawet o 23% mniejsza od głębokości siewu nasion redlicami pracującymi poza tymi śladami.

Bibliografia

- Grudnik P.** (2006): Równy w rzędzie [on-line], Farmer.pl [dostęp 10.08.2006]. Dostępny w Internecie: http://www.farmer.pl/_archiwum/2006/Rowno_w_rzedzie/?id=375.
- Jasińska Z., Kotecki A.** (red.). (1999): Szczegółowa uprawa roślin. T. II. Wyd. Akademii Rolniczej, Wrocław, ISBN 83-8786-16-4.
- Kogut Z.** (2000): Przegląd mechanizmów redlicznych stosowanych w siewnikach uniwersalnych. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 2, 8-13.
- Lisowski A.** (2002): Stan techniki siewu nasion. Dobra uprawa. Magazyn Dow Agrosociences, Kwartał I, 12, 6-7.
- Majczak W.** (1983): Siewniki uniwersalne. Mechanizacja Rolnictwa, 7, 21-23.
- Radzimierski M.** (2007): Co o siewie zbóż wiedzieć należy [on-line], Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Minikowo [dostęp 10.02.2012]. Dostępny w Internecie: http://kpodr.com.pl/roslinna/zboza/co_o_siewie_zboz_wiedziec_nalezy.php.
- Roszkowski A., Kogut Z.** (2001): Technika rolnicza XXI wieku. Część VII. Siew nasion. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 11, 2-5.
- Świętochowski B.** (red.). (1996): Ogólna uprawa roli i roślin. Wydanie IV poprawione. Wyd. PWRiL, Warszawa, ISBN 83-09-01548-8.
- PN-79/R-65950:1993. Materiał siewny. Metody badania nasion.
- PN-84/R-55050:1985. Metody badań siewników polowych rzędowych i rzutowych.

INFLUENCE OF THE SELECTED FACTORS ON THE DEPTH OF SOWING OF RYE SEEDS WITH SEED DRILLS

Abstract. Influence of the operational speed of the seed aggregate (within 4 to 12 km·h⁻¹) and location of coulters towards the track of drive wheels of a tractor on irregularity of the depth of sowing rye seeds of *Bojko* variety with mechanical seed drills with hoe coulters. SZK 1.5 H-151 Kaszub and Amozone D7 seeder were used in the field research. The analysis of variance proves that both the operational speed of the aggregate as well as the location of coulters towards drive wheels of a tractor significantly influence the depth of sowing of rye seeds with both seeders. Average depth of sowing rye seeds with Amazone D7 seeder with spring regulation of coulters pressure on soil was slightly lower than the set value (30mm) and was 28.4 mm, in case of the second seeder SZK 1.5H-151 Kaszub with regulation of coulters pressure with sinkers, the average depth of sowing was 38.7 mm. The obtained results prove a little usefulness of the regulation of the sowing depth in seed drills with sinkers placed on coulters levels.

Key words: regulation of the sowing depth, sowing depth, rye seeds, sowing, seeder

Adres do korespondencji:

Piotr Markowski; e-mail: piotr.markowski@uwm.edu.pl
Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. M. Oczapowskiego 11
10-757 Olsztyn