

RÓWNOMIERNOŚĆ PODŁUŻNA WYSIEWU NASION PSZENICY SIEWNIKIEM Z REDLICAMI TALERZOWYMI

Adam Józef Lipiński

Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Nasiona pszenicy wysiewano za pomocą siewnika mechanicznego z redlicami talerzowymi. Celem eksperymentu, zrealizowanego w warunkach polowych, była ocena równomierności podłużnej wysiewu nasion w terenie płaskim oraz pochyłym – „pod górę” i „z góry”. Podczas eksperymentu zmieniano prędkość jazdy agregatu oraz dawkę wysiewanych nasion. Ocenę równomierności podłużnej przeprowadzono po wschodach roślin, według formuły matematycznej zaczerpniętej z polskiej normy. Z przeprowadzonych badań wynika, że zmienne decyzyjne nie mają istotnego wpływu na kształtowanie się wartości wskaźnika nierównomierności podłużnego rozmieszczenia nasion w rzędzie za pomocą siewnika mechanicznego z redlicami talerzowymi.

Słowa kluczowe: równomierność podłużna, siewnik mechaniczny, redlica talerzowa

Wstęp

Plonowania roślin uzależnione jest między innymi od poprawnej agronomii, nawożenia, czynników eksploatacyjnych oraz zastosowanej techniki siewu. W literaturze przedmiotowej opisywane są techniki siewu, jak również wpływ cech konstrukcyjnych siewników i czynników eksploatacyjnych na równomierność rozmieszczenia nasion w glebie, które rzutuje na wzmiankowane wcześniej wielkości uzyskiwanych plonów [Kogut 1998; Lejman i Owsiak 1994; Lipiński 2006; Markowski i in. 2007; Rawa i in. 2005].

Cel i zakres pracy

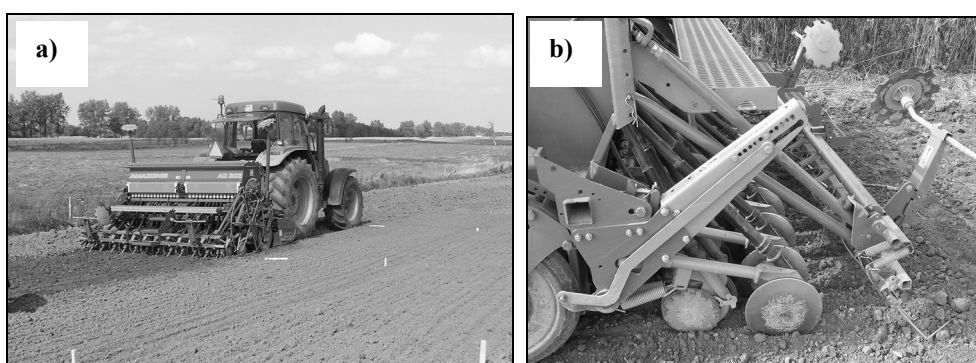
Celem pracy była próba poszukiwania odpowiedzi na pytanie: czy i jak ukształtowanie terenu: płaski, „pod górę” i „z góry” wpływa na kształtowanie się wartości współczynnika nierównomierności podłużnej wysiewu nasion. Spadek terenu wynosił 5%.

Zakres pracy obejmował eksperyment polowy, sprawdzenie rozmieszczenia roślin na polu po wschodach oraz opracowanie wyników badań.

Metodyka

W zrealizowanym eksperymencie polowym wysiewano kwalifikowane nasiona pszenicy ozimej odmiany „Brilliant” o stopniu kwalifikacji C1, które charakteryzowały następujące parametry: wilgotność 13,5%; masa 1000 nasion 38,58 g; czystość 100%, a zdolność kiełkowania 93%.

Wysiew nasion pszenicy zrealizowano siewnikiem mechanicznym, który miał zamontowane redlice talerzowe. Widok agregatu przedstawiono na rys. 1.



Źródło: zdjęcia własne autora

Rys. 1. Agregat wysiewający nasiona: a) wysiew nasion, b) redlice talerzowe agregatu
 Fig. 1. Seed sowing unit: a) seed sowing, b) unit disk coulters

Praktyczna realizacja doświadczenia wymagała wcześniejszego:

- przygotowania pola do siewu (zaoranie),
- ustawienia zespołów siewnika (wykonanie próby kręconej),
- ustawienia stosownych wartości zmiennych decyzyjnych, tzn. dawki wysiewu nasion Q_i (poprzez zmianę przełożenia w bezstopniowej skrzyni przekładniowej) oraz prędkości jazdy agregatu v_i (poprzez zmianę biegu w ciągniku).

Ponadto przyjęto:

- po trzy wartości zmiennych decyzyjnych, które wynosiły: dawka wysiewu - 120; 150; 180 kg ha⁻¹, prędkość jazdy - 3, 4 i 5 km h⁻¹,
- założenie, że wysiew nasion dla każdego układu zmiennych zależnych (Q_i , V_i), będzie realizowany na odcinku o długości co najmniej 7 m,
- wskaźnik podłużnej nierównomierności wysiewu nasion δ [%], jako zmienną niezależną.

Równomierność podłużną wysiewu nasion pszenicy siewnikiem mechanicznym z redlicami talerzowymi określono po wschodach roślin, zgodnie z Polską Normą [1985]. Określanie równomierności wysiewu nasion po wschodach roślin jest powszechnie praktykowane, ponieważ umożliwia zarówno ocenę pracy redlic, jak i funkcjonowanie całego siewnika [Kanafojski 1977].

Wyniki badań opracowano metodami statystyki matematycznej stosując analizę wariancji w klasyfikacji pojedynczej [Luszniewicz i Słaby 2001]. Przyjęto hipotezę zerową H_0 zakładającą, że porównywane wartości średnie obliczonego wskaźnika nierównomierności podłużnego rozmieszczenia nasion są sobie równe.

Wyniki badań

Zestawienie wartości wskaźników δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion według przyjętej formuły matematycznej [Polska Norma 1985], przedstawiono w tabelach 1–3.

W tabeli 1 zestawiono wartości wskaźnika δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion siewnikiem z redlicami talerzowymi, który poruszał się po terenie płaskim. Pogrubioną czcionką zaznaczono dla poszczególnych redlic wartości wskaźnika najkorzystniejsze (najmniejsze), zaś kursywą wartości najmniej korzystne (największe).

Tabela 1. Zestawienie wartości wskaźnika δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion siewnikiem z redlicami talerzowymi w terenie płaskim

Table 1. The list of δ index values - longitudinal non-uniformity of seed sowing in a flat land using a seeder with disk coulters

Dawka wysiewu [kg·ha ⁻¹]	Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Wskaźnik δ [-]				
		Nr redlicy (powtórzenie)				
		1	2	3	4	5
120	3	0,5407	0,3624	0,6525	0,4091	0,2899
	4	0,3309	0,5080	0,4987	0,3924	0,4836
	5	0,4283	0,4663	0,5549	0,3923	0,5629
150	3	0,4000	0,4255	0,3491	0,2974	0,4031
	4	0,4119	0,4768	0,3759	0,4356	0,4452
	5	0,5555	0,5300	0,3956	0,4127	0,4688
180	3	0,5082	0,3875	0,3803	0,4033	0,4151
	4	0,3853	0,3419	0,2649	0,3542	0,3944
	5	0,3132	0,3278	0,3899	0,3646	0,4839

Źródło: obliczenia własne autora

Analizując wartości wskaźnika δ podłużnej nierównomierności z tabeli 1 należy stwierdzić, że nie można dostrzec wyraźnych tendencji zmian. Wartości tego wskaźnika dla terenu płaskiego mieszczą się w przedziale od 0,2649 do 0,6525, a wartości wskaźnika najkorzystniejsze (jak i najmniej korzystne), zostały uzyskane dla różnych dawek wysiewu oraz dla różnych wartości prędkości roboczej.

W tabeli 2 zestawiono wartości wskaźnika podłużnej nierównomierności wysiewu nasion siewnikiem, który poruszał się po terenie pochyłym „z góry”. Analogicznie jak w tabeli 1, czcionką pogrubiona i kursywą zaznaczono najmniejsze oraz największe wartości tego wskaźnika.

Tabela 2. Zestawienie wartości wskaźnika δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion siewnikiem z redlicami talerzowymi w terenie pochyłym „z góry”
 Table 2. The list of δ index values - longitudinal non-uniformity of seed sowing in an inclined land (“down”) using a seeder with disk coulters

Dawka wysiewu [kg·ha ⁻¹]	Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Wskaźnik δ [-]				
		Nr redlicy (powtórzenie)				
		1	2	3	4	5
120	3	0,3795	0,5015	0,4751	0,3429	0,5223
	4	0,4047	0,4286	0,4830	0,5097	0,5237
	5	0,6281	0,4551	0,5443	0,3598	0,4455
150	3	0,3792	0,4027	0,2907	0,3129	0,4576
	4	0,4287	0,3641	0,3478	0,4657	0,3576
	5	0,3508	0,5239	0,3542	0,3987	0,4297
180	3	0,3527	0,4380	0,3843	0,3216	0,3516
	4	0,2662	0,2068	0,3644	0,2990	0,2164
	5	0,4014	0,4845	0,3720	0,3795	0,3920

Źródło: obliczenia własne autora

Analizując wartości wskaźnika δ z tabeli 2 należy stwierdzić, że wszystkie najmniejsze wartości tego wskaźnika nie przekraczają wartości 0,30; zaś prawie wszystkie wartości tego wskaźnika otrzymano dla dawki 180 kg·ha⁻¹ i dla prędkości 4 km·h⁻¹. Dla największych wartości wskaźnika δ nie można mówić o takich tendencjach zmian. Należy jednak dodać, że przy wysiewie nasion w terenie pochyłym (jazda „z góry”) uzyskano korzystniejsze wartości wskaźnika δ , w porównaniu wysiewem w terenie płaskim (tabela 1). W omawianym przypadku wskaźnik ten zawierał się w przedziale od 0,2068 do 0,5443.

Tabela 3. Wskaźnik δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion siewnikiem z redlicami talerzowymi w terenie pochyłym „pod górę”
 Table 3. The list of δ index values - longitudinal non-uniformity of seed sowing in an inclined land (“up”) using a seeder with disk coulters

Dawka wysiewu [kg·ha ⁻¹]	Prędkość siewu [km·h ⁻¹]	Wskaźnik δ [-]				
		Nr redlicy (powtórzenie)				
		1	2	3	4	5
120	3	0,3967	0,4446	0,5190	0,6359	0,5229
	4	0,4108	0,4338	0,4526	0,4356	0,4046
	5	0,5258	0,5649	0,6559	0,5367	0,3963
150	3	0,2892	0,3268	0,3503	0,2609	0,3639
	4	0,3371	0,3790	0,3129	0,2653	0,5763
	5	0,3828	0,3704	0,4215	0,4606	0,3464
180	3	0,4163	0,3596	0,2538	0,3214	0,3923
	4	0,4032	0,3778	0,4211	0,3341	0,3911
	5	0,4336	0,4381	0,3164	0,4411	0,3990

Źródło: obliczenia własne autora

W tabeli 3 przedstawiono wartości wskaźnika δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion siewnikiem, który przemieszczał się po terenie pochyłym „pod górę”. Analogicznie jak w tabelach 1 i 2, najmniejsze oraz największe wartości tego wskaźnika wyróżniono czcionką pogrubioną oraz kursywą.

Analizując przedstawione wartości wskaźnika δ należy stwierdzić, że w tym przypadku niemal wszystkie najmniejsze wartości tego wskaźnika uzyskano dla dawki wysiewu wynoszącej $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, zaś wartości największe wskaźnika δ dla najniższej dawki wysiewu nasion wynoszącej $120 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Analizowane wartości wskaźnika δ mieszczą się w przedziale od 0,2538 do 0,6559.

Uzyskane wyniki poddano obróbce statystycznej - analizie wariancji w klasyfikacji pojedynczej, a jej wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Ocena wpływu ukształtowania terenu na wartość wskaźnika δ podłużnej nierównomierności wysiewu nasion pszenicy siewnikiem z redlicami talerzowymi

Table 4. Evaluation of the impact of land layout on the value of δ index showing longitudinal non-uniformity of wheat seed sowing using a seeder with disk coulters

Ukształtowanie terenu	Średnia wartość wskaźnika δ [%]	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]
płaski	42,1578	8,1637	19,36
„z góry”	40,2022	8,5889	21,36
„pod górę”	41,0667	9,1846	22,37
Przyjęty poziom istotności		$\alpha = 0,05$	
Obliczona wartość statystyki F_a		$F_a = 0,577$	
Prawdopodobieństwo $p(F)$ przekroczenia statystyki F		$p(F) = 0,6310$	
Ponieważ $p(F) > \alpha$, nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy		H_0 .	

Źródło: obliczenia własne autora

Na podstawie wyników badań zawartych w tabeli 4 można stwierdzić, że wartość wskaźnika δ nierównomierności podłużnej wysiewu nasion siewnikiem z redlicami talerzowymi nie zależy od ukształtowania terenu (przy 5% spadkach).

Średnia wartość wskaźnika δ nierównomierności podłużnej wysiewu nasion wynosząca 42,2% dla terenu płaskiego oraz 40,2% i 41,1% dla terenu pochyłego (odpowiednio „z góry” i „z dołu”), spełnia wymagania Krajowego Systemu Jakości (wskaźnik nie powinien przekraczać 45%), nie spełnia natomiast wymagań Polskiej Normy (analizowany wskaźnik powinien być poniżej wartości 30%).

Wnioski

1. Uzyskane wyniki badań wskazują, że ukształtowanie terenu, przy spadkach do 5%, nie wpływa istotnie na wartość wskaźnika δ nierównomierności podłużnego wysiewu nasion siewnikiem mechanicznym z redlicami talerzowymi.
2. W odniesieniu do wskaźnika nierównomierności podłużnego wysiewu nasion pszenicy siewnikiem mechanicznym z redlicami talerzowymi należy stwierdzić, że uzyskane wyniki spełniają wymogi Krajowego Systemu Jakości, a nie spełniają wymogów Polskiej Normy.

Bibliografia

- Kanafojski Cz.** 1977. Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych, tom 1, część III. PWRiL Warszawa.
- Kogut Z.** 1998. Wskaźniki jakości wysiewu w ocenie pracy siewników rzędowych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 3. Warszawa. s. 29-40.
- Lejman K., Owsiak Z.** 1994. Badania podłużnej nierównomierności wysiewu siewników rzędowych. *Roczniki Nauk Rolniczych*. T. 80 C-1. s. 127-133.
- Lipiński A. J.** 2006. Studia nad procesem rozpraszania nasion zbóż siewnikami mechanicznymi (rozprawa habilitacyjna). *Inżynieria Rolnicza*. Kraków. Nr 1 (76). ISSN 1429-7264.
- Luszniewicz A., Slaby T.** 2001. Statystyka z pakietem komputerowym Statistica PL „Teoria i zastosowania”. Wydawnictwo CH BECK Warszawa. ISBN 83-7247-015-4.
- Markowski P., Rawa T., Warych G.** 2007. Próba określenia wpływu przewodu nasiennego i redlicy siewnika na równomierność wysiewu nasion pszenicy. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 7(95). Kraków. s. 137-143.
- Rawa T., Markowski P., Lipiński A.** 2005. Próba określenia wpływu parametrów roboczych kołeczkowego zespołu wysiewającego oraz szerokości międzyrzędzi i prędkości siewu na równomierność dozowania nasion pszenicy. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 7(67). Kraków. s. 255-262.
- Polska Norma PN-84/R-55050. 1985. Metody badań siewników polowych Rzędowych i rzutowych. Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości. Wydawnictwo Normalizacji ALFA. Warszawa.

LONGITUDINAL PARALLELISM OF WHEAT SEED SOWING USING A SEEDER WITH DISK COULTERS

Abstract. Wheat seeds were sown by means of a mechanical seeder with disk coulters. The purpose of the experiment, which was completed in field conditions, was to assess longitudinal parallelism of seed sowing in a flat and inclined land (“up” and “down”). During the experiment the researchers were changing the unit running speed and the sown seeds dose. Longitudinal parallelism was assessed after the plant germination, in accordance with a mathematical formula borrowed from a Polish standard. Completed research proves that decisive variables have no significant impact on the value of the non-uniformity index of longitudinal seeds distribution in a row while sowing with a mechanical seeder with disk coulters.

Key words: longitudinal parallelism, mechanical seeder, disk coulters

Adres do korespondencji:

Adam Józef Lipiński; e-mail: Adam.Lipinski@uwm.edu.pl
Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. M. Oczapowskiego 11
10-757 Olsztyn