

Tadeusz Rawa, Piotr Markowski
Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW I PROCEDURY POMIARU NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ WSKAŹNIKA NIERÓWNOMIERNOŚCI PODŁUŻNEJ WYSIEWU NASION BOBIKU

Streszczenie

Badano wpływ szerokości międzyrzędzi, prędkości siewu oraz szerokości szczeliny roboczej w kołeczkowym zespole wysiewającym przy zmiennej długości odcinka pomiarowego i stałej dawce wysiewu 360 kg/ha na nierównomierność dozowania nasion bobiku. Z analizy regresji wielu zmiennych z krokową procedurą eliminacji zmiennych nieistotnych otrzymano równanie stopnia drugiego, zawierające następujące czynniki – prędkość siewu, szerokość międzyrzędzi i długość odcinka pomiarowego.

Słowa kluczowe: kołeczkowy zespół wysiewający, nasiona, bobik, równomierność dozowania

Wstęp i cel pracy

W uprawie zbóż i roślin im podobnych jednym z istotnych czynników wpływających na wielkość i jakość plonu jest właściwie wykonany siew, który nie tylko powinien zostać wykonany w optymalnym terminie agrotechnicznym, ale powinien charakteryzować się równomiernym podłużnym i poprzecznym rozmieszczeniem nasion [Kanafojski 1977; Rawa, Markowski 2001].

Rozmieszczenie nasion na płaszczyźnie pola określa się za pomocą wskaźników nierównomierności podłużnej i poprzecznej wysiewu nasion. Do oceny nierównomierności podłużnej rzędowego siewu nasion stosuje się różne wskaźniki. Najczęściej wskaźnik ten wylicza się za pomocą formuły podanej w Polskiej Normie [Metody badań... 1985], która obowiązuje w badaniach testacyjnych siewników uniwersalnych.

Zwiększone w ostatnich latach zainteresowanie doskonaleniem konstrukcji kołeczkowych zespołów wysiewających i technik siewu nasion zbóż zmusza nie tylko do pogłębiania wiedzy o samym procesie dozowania nasion, ale również o metodach stosowanych do oceny jakości siewu [Lejman, Owsiak 1994; Rawa, Lipiński 2001].

Celem pracy jest próba oceny wpływu parametrów roboczych wybranego kołeczkowego zespołu wysiewającego: szerokości międzyrzędzi, prędkości siewu i szerokości szczeliny roboczej, przy różnej długości odcinka pomiarowego, na równomierność dozowania nasion bobiku w sytuacji stałej jednostkowej obsady nasion na polu, wynikającej z przyjętej dawki wysiewu 360 kg/ha. Przy tak postawionym celu starano się także odpowiedzieć na pytanie: Czy skrócenie długości odcinka pomiarowego wpłynie istotnie na wyliczoną wartość wskaźnika nierównomierności podłużnej wysiewu nasion?

Obiekt i metodyka badań

Eksperyment przeprowadzono na stanowisku składającym się z pojedynczego kołeczkowego zespołu wysiewającego do wysiewu nasion grubych (rys. 1) ze skrzynią nasienną, zespołu taśmy klejowej bez końca z odcinkiem pomiarowym do określania nierównomierności wysiewu nasion o długości dwóch metrów i z układu napędowego jednego i drugiego zespołu. W zespole wysiewającym zachowano wszystkie regulacje występujące w typowym siewniku uniwersalnym. Zespół wysiewający napędzany od silnika elektrycznego przez zespół przekładni pasowo-klinowych. Do zmiany prędkości obrotowej zespołu wysiewającego wykorzystano przemiennik częstotliwości firmy Siemens „Micromaster 420”, zaś do napędu taśmy klejowej silnik elektryczny sterowany za pomocą przemiennika częstotliwości „Inverton GMI S13”.

Materiał doświadczalny stanowiły nasiona bobiku odmiany Tim o wilgotności ok. 9,5%, masie 1000 nasion 530,82 g i czystości materiału siewnego 100%.

W badaniach przyjęto następujące czynniki:

Czynniki stałe:

- dawka wysiewu nasion – 360 kg/ha,
- wysokość szczeliny zasilającej w skrzyni nasiennej – 50 mm.

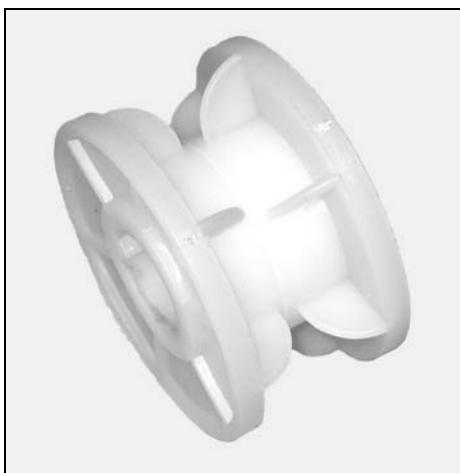
Czynniki zmienne:

- długość odcinka pomiarowego – 0,5÷2,0 m, skokowo co 0,5 m,
- szerokość szczeliny roboczej – 1÷9 mm, skokowo co 2 mm,
- szerokość międzyrzędzi – 10÷30 cm, skokowo co 5 cm,

- prędkość siewu (taśmy klejowej) – 4÷12 km/h, skokowo co 2 km/h,
- prędkość obrotowa wałeczka wysiewającego – ustalona eksperymentalnie, tak aby dawka wysiewu w każdej kombinacji czynników była stała.

Czynnik wynikowy:

- nierównomierność dozowania nasion.



Rys. 1. Wałeczek wysiewający typu tradycyjnego do wysiewu nasion grubych
Fig. 1. Typical sowing roller for thick seeds sowing

W pierwszym etapie badań wykonano pomiary związane z wyznaczeniem charakterystyki wydajnościowej badanego zespołu wysiewającego, a następnie dla założonych parametrów roboczych (szerokości szczeliny roboczej, prędkości taśmy klejowej i szerokości międzyrzędzi), wyznaczono prędkości obrotowe wałeczka wysiewającego, zapewniające stałą jednostkową obsadę nasion na polu, wynikającą z przyjętej dawki wysiewu nasion 360 kg/ha. W etapie drugim przeprowadzono w jednym powtórzeniu pomiary związane z wyznaczeniem wartości wskaźnika nierównomierności dozowania nasion, zgodnie z metodyką badań zawartą w PN-84/R-55050. Odczytu współrzędnych położenia nasion na klejowej taśmie pomiarowej dokonano z dokładnością do 1 mm. Pomiar wykonywano pozycjonując wskaźnik, z milimetrową podziałką, nad środkiem geometrycznym nasiona, a następnie dokonywano, z dokładnością 1 mm, odczytu położenia wskaźnika (odpowiadającemu położeniu nasiona) na taśmie klejowej. Wyniki pomiarów poddano analizie statystycznej, w której uwzględniono analizę korelacji czynników i analizę regresji wielu zmiennych z krokową procedurą eliminacji zmiennych nieistotnych z wielomianu do stopnia drugiego.

Wyniki badań

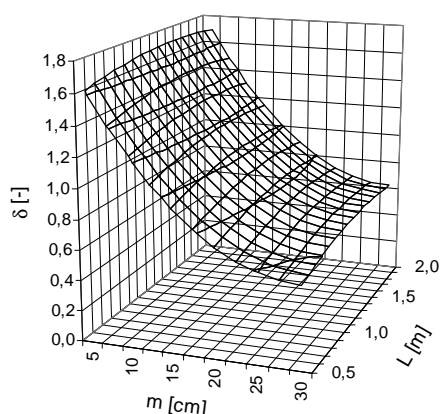
Z analizy korelacji czynników (tab. 1) wynika, że na nierównomierność dozowania nasion bobiku na poziomie statystycznej istotności $\alpha=0,05$ ma wpływ tylko szerokość międzyrzędzi (współczynnik korelacji – ok. -0,67, przy wartości krytycznej ok. 0,088). Skorelowanie dwóch czynników – prędkości taśmy klejowej i długości odcinka pomiarowego – ze wskaźnikiem nierównomierności dozowania nasion (współczynnik korelacji odpowiednio ok. -0,080 i +0,085) jest minimalnie niższe od wartości krytycznej współczynnika korelacji.

Tabela 1. Analiza korelacji i regresji nierównomierności dozowania nasion bobiku dla czterech czynników zmiennych przy dawce wysiewu 360 kg/ha

Table 1. Correlation and regression analysis of non-uniformity of horse bean seeds dosage for four factors of variables at dose sowing 360 kg/ha

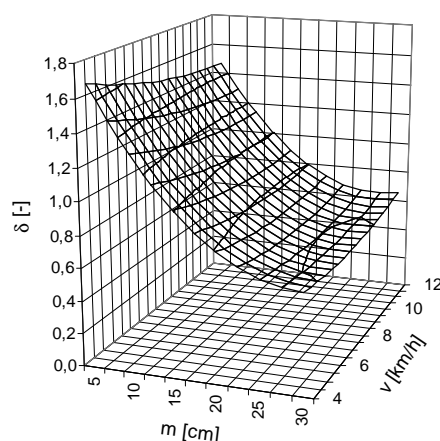
Czynnik	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]	
Szerokość szczeliny wysiewającej S [MM]	5,00	2,8313	56,63	
Prędkość taśmy klejowej v [km/h]	8,00	2,8313	35,39	
Szerokość międzyrzędzi m [m]	0,20	7,0781	35,39	
Długość odcinka pomiarowego L [m]	1,25	0,5596	44,77	
Wskaźnik δ nierównomierności dozowania nasion [-]	0,7969	0,3145	39,46	
Macierz korelacji				
	1	2	3	4
1	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000
5	0,0343	-0,0804	-0,6753	0,0852
Przyjęty poziom istotności			$\alpha = 0,0500$	
WARTOŚĆ KRYTYCZNA WSPÓŁCZYNNIKA KORELACJI			0,0877	
PRAWDOPODOBIENSTWO PRZEKROCZENIA STATYSTYKI F			P(F) = 0,0000	
WSPÓŁCZYNNIK KORELACJI WIELOKROTNEJ			0,7379	
ODCHYLENIE STANDARDOWE RESZT			0,2146	
Równanie regresji				
$\delta = -0,0888 v - 0,1076 m + 0,3278 L + 0,0034 v^2 + 0,0017 m^2 - 0,1120 L^2 + 0,0013 v \cdot m + 2,2539$				

Z przeprowadzonej analizy regresji wielu zmiennych z krokową procedurą eliminacji zmiennych nieistotnych uzyskano równanie stopnia drugiego (tab. 1), w którym oprócz silnie skorelowanej z nierównomiernością dozowania nasion szerokości międzyrzędzi występują zmienne bardzo słabo z nią skorelowane: prędkość taśmy klejowej i długość odcinka pomiarowego, co odzwierciedlone jest na przykładowo podanych rysunkach 2 i 3.



Rys. 2. Wskaźnik δ nierównomierności dozowania nasion w zależności od szerokości międzyrzędzi m i długości odcinka pomiarowego L dla prędkości siewu $v=4$ km/h

Fig. 2. Index of seeds dosage non-uniformity δ in dependence on width of area between rows m and length of measuring section L for sowing speed $v=4$ km/h



Rys. 3. Wskaźnik δ nierównomierności dozowania nasion w zależności od szerokości międzyrzędzi m i prędkości siewu v dla odcinka pomiarowego $L=2$ m

Fig. 3. Index of seeds dosage non-uniformity δ in dependence of width of area between rows m and speed of sowing v for length of measuring section $L=2$ m

Jak widać z powyższego eksperyment wykonany w jednym powtórzeniu nie pozwala na jednoznaczne wyciągnięcie wniosków. W związku z tym konieczne jest przeprowadzenie eksperymentu co najmniej w dwóch, a lepiej w trzech powtórzeniach.

Wnioski

1. Spośród czterech badanych czynników na nierównomierność dozowania nasion bobiku kołeczkowym zespołem wysiewającym przy dawce wysiewu 360 kg/ha, istotny wpływ ma szerokość międzyrzędzi. Jednoznaczny jest też brak istotnego wpływu szerokości szczeliny wysiewającej. Współczynniki korelacji dla pozostałych czynników są zbliżone do wartości krytycznej testu statystycznego, co nie pozwala na jednoznaczne określenie ich wpływu na nierównomierność dozowania nasion.
2. Ostateczne wyjaśnienie wpływu szerokości międzyrzędzi i długości odcinka pomiarowego na nierównomierność dozowania nasion bobiku kołeczkowym zespołem wysiewającym wymaga przeprowadzenia szerszego eksperymentu z więcej niż jednym powtórzeniem.

Bibliografia

- Kanafojski Cz. 1977. Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych. PWRiL, Warszawa.
- Lejman K., Owsiak Z. 1994. Badania podłużnej nierównomierności wysiewu siewników rzędowych. Roczniki Nauk Rolniczych, t. 80-C-1, s. 127-133.
- Polska Norma PN-84/R-55050. 1985. Metody badań siewników polowych rzędowych i rzutowych. PKNMiJ, Wyd. Normalizacyjne Alfa, Warszawa.
- Rawa T., Lipiński A. 2001. Badania nierównomierności dozowania nasion pszenicy zespołami wysiewającymi wybranych firm. Problemy Inżynierii Rolniczej, 1(31), s. 13-20.
- Rawa T., Markowski P. 2001. Analiza rozwiązań konstrukcyjnych zespołów wysiewających w aspekcie ich konstrukcji i równomierności dozowania nasion. Inżynieria Rolnicza. 13(33), s. 383-390.

**THE INFLUENCE OF SELECTED FACTORS
AND MEASUREMENT PROCEDURE ON THE FORMATION
OF COEFFICIENT OF LONGITUDINAL NON-UNIFORMITY
AT HORSE BEAN SEEDS SOWING**

Summary

The influence of width of area between rows, speed of sowing as well as width of working crevice of pin sowing unit at variable length of measured section and at seed dosage 360 kg/ha on non-uniformity of horse bean seeds dosage was studied. Regression analysis with step-wise procedure of insignificant variables reduction let to get equation of second degree, in which speed of sowing, width of area between rows and length of measured section are crucial factors.

Key words: pin sowing unit, seeds, horse bean, uniformity of dosage