

WPLYW PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ TARCZY ROZSIEWAJĄCEJ NA JAKOŚĆ WYSIEWANYCH NAWOZÓW

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na jakość wysiewanych nawozów. Badania zostały przeprowadzone przy pięciu prędkościach obrotowych tarczy rozsiewającej: 540, 610, 680, 750 840 obr/min podczas wysiewu trzech nawozów mineralnych: saletry amonowej, saletrzaku i polifoski.

Wprowadzenie

Wysokość plonu roślin uprawnych oraz jego jakość zależy od prawidłowo przeprowadzonych zabiegów agrotechnicznych, które należy wykonać w odpowiednim czasie, kolejności i z należytą precyzją. Jednym z podstawowych zabiegów agrotechnicznych jest nawożenie nawozami mineralnymi, które jest niezbędne dla prawidłowego rozwoju i wzrostu roślin uprawnych [10]. Ma ono również decydujący wpływ na wielkość i jakość plonu zbieranych roślin [1, 9].

Do nawożenia nawozami mineralnymi są stosowane przede wszystkim rozsiewacze tarczowe. Charakteryzują się one stosunkowo prostą konstrukcją i niezawodnością działania [11]. Oprócz zalet rozsiewacze tarczowe posiadają także wady. Jedną z podstawowych jest rozdrabnianie granул nawozu podczas wysiewu.

Dotychczas prowadzone badania rozsiewaczy tarczowych dotyczyły przede wszystkim dokładności dawkowania, równomierności rozsiewu [5, 8, 12], szerokości roboczej [3], wpływu wielkości granул na równomierność wysianego nawozu [2], wpływu przygotowania maszyny przez operatora, ukształtowania terenu, prędkości wiatru i konstrukcji rozsiewacza na równomierność rozsiewu [4], a także właściwości fizycznych granул nawozów [6, 7].

Metodyka badań

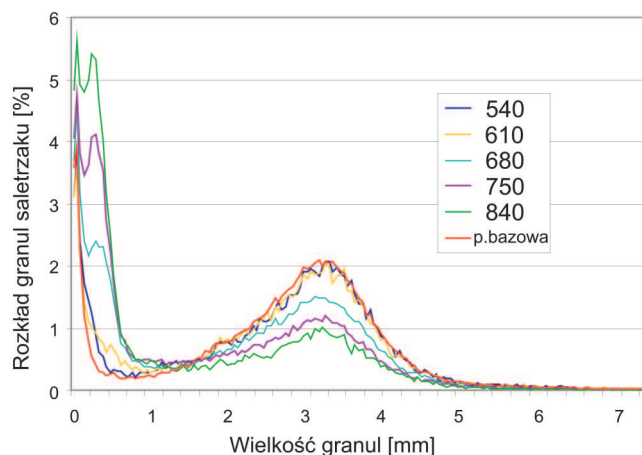
Badania zostały przeprowadzone na jednotarczowym rozsiewaczu odśrodkowym, wyposażonym w dwa silniki hydrauliczne, które umożliwiały płynną zmianę prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej i mieszałła. Do napędu tarczy rozsiewającej stosowano przystawkę hydrauliczną AG 5089.

Zakres badań obejmował wysiew trzech nawozów mineralnych: saletry amonowej, saletrzaku i polifoski, przy pięciu prędkościach obrotowych tarczy rozsiewającej: 540, 610, 680, 750 i 840 obr/min. Wysiewany nawóz był poddawany analizie granulometrycznej na analizatorze składu ziarnowego AWK. Ilościowy udział frakcji w analizowanej próbce był zamieniany na procentowy udział danej frakcji w próbce. Z trzech kolejnych powtórzeń obliczano średnią arytmetyczną. Próbę bazową stanowił rozkład nawozu o składzie granulometrycznym fabrycznym.

Jako kryterium oceny wpływu prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na jakość wysiewanego nawozu przyjęto charakterystykę granulometryczną o wielkości granул powyżej jednego milimetra.

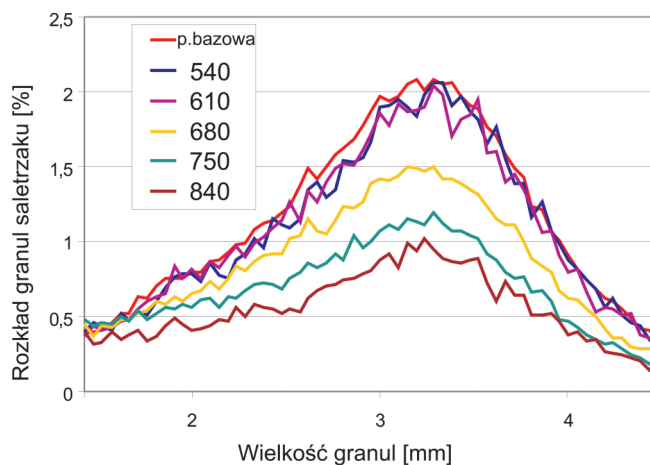
Wyniki badań

Wykresy na rys. 1 i 2 przedstawiają wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granул saletrzaku. Z wykresów tych wynika, że wraz ze wzrostem prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej następuje spadek udziału granул saletrzaku o wielkości od 2 do 4,5 mm w porów-



Rys. 1. Wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granул saletrzaku

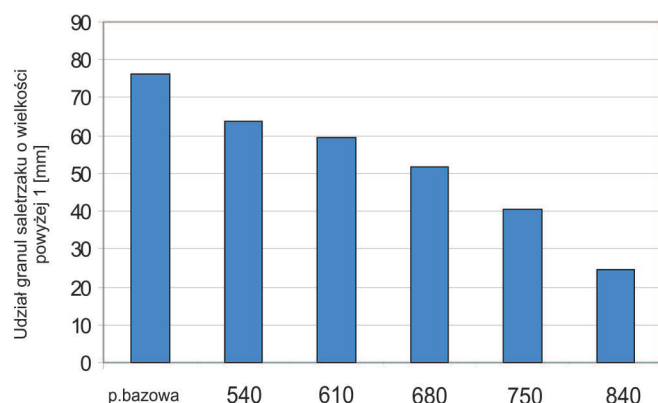
Fig. 1. Effect of rotational speed of spreading disc on breaking up of granules of nitro-chalk



Rys. 2. Wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granул saletrzaku (zakres wielkości granул 1,5-4,5 mm)

Fig. 2. Effect of rotational speed of spreading disc on breaking up of granules of nitro-chalk (granule's size range 1,5-4,5 mm)

naniu do próby bazowej. Spadek ten jest szczególnie widoczny przy prędkościach tarczy rozsiewającej 680, 750 i 840 obr/min. Jednocześnie przy tych prędkościach powstaje największej frakcji pylistej (granul o wielkości poniżej 1 mm) badanego nawozu.



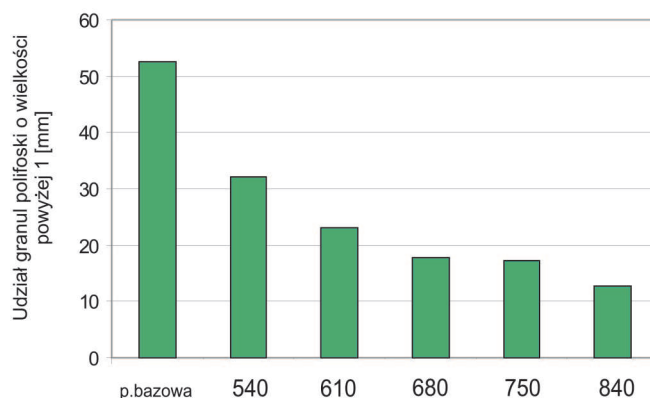
Rys. 3. Wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granul saletrzaku o wielkości powyżej 1 mm
Fig. 3. Effect of rotational speed of spreading disc on breaking up of nitro-chalk granules of above 1 mm size

Rys. 3 przedstawia wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na udział granul saletrzaku o wielkości powyżej 1 mm. Zwiększanie prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej powodowało zmniejszanie udziału granul saletrzaku o wielkości powyżej 1 mm od 63,70% przy prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej 540 obr/min do 24,61% przy prędkości 840 obr/min. Najmniejszą różnicę w udziale zniszczonych granul saletrzaku odnotowano między prędkością obrotową tarczy rozsiewającej 540 i 610 obr/min, która wynosiła 4,28%. Porównując wyniki badań jakości wysiewu saletrzaku z próbą bazową, różnica w udziale granul o wielkości powyżej 1 mm przy prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej 540 obr/min wyniosła 12,58%, natomiast przy prędkości 840 obr/min - 51,67%.

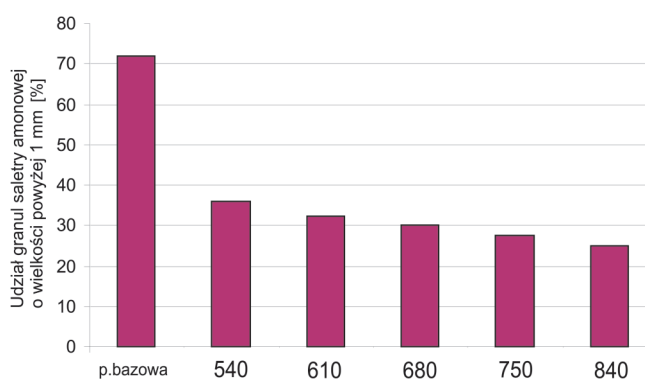
Wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na wielkość rozdrobnienia granul polifoski ilustrują wykresy zamieszczone na rys. 4. Wraz ze zwiększaniem prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej następował ubytek granul polifoski o wielkości powyżej 1 mm. Porównując udział granul polifoski o wielkości powyżej 1 mm do próby bazowej, stwierdzono największą stratę dla prędkości obrotowej 840 obr/min, która wyniosła 39,73%. Natomiast najmniejszą stratę granul o wielkości powyżej 1 mm uzyskano przy prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej 540 obr/min 20,46%.

Jak wpływa prędkość obrotowa tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granul saletry amonowej, przedstawiają wykresy zamieszczone na rys. 5. Wraz ze zwiększaniem prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej udział granul saletry amonowej o wielkości powyżej 1 mm maleje. 35,94% straty granul saletry amonowej o wielkości powyżej 1 mm w odniesieniu do próby bazowej odnotowano przy prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej 540 obr/min, zaś przy prędkości 840 obr/min strata wyniosła 47,01%. Natomiast różnica jakości w wysiewie granul saletry amonowej przy prędkości obrotowej 540 obr/min i 840 obr/min wyniosła 11,07%. Stanowi to potwierdzenie, że bez względu na rodzaj badanego nawozu zwiększenie prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej ujemnie wpływa na jakość wysiewanego nawozu, co przejawia się w zmniejszającym się udziale granul o wielkości powyżej 1 mm i zwiększającym się udziale frakcji pylistej (granule o wielkości poniżej 1 mm). Zaobserwowane różnice w rozdrobnieniu poszczególnych badanych nawozów

pod wpływem zwiększającej się prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej można wyjaśnić różną odpornością granul tych nawozów na siłę uderzenia (odporność pochodząca od łopatek rozsiewających).



Rys. 4. Wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granul polifoski o wielkości powyżej 1 mm
Fig. 4. Effect of rotational speed of spreading disc on breaking up of polyphosphate granules of above 1 mm size



Rys. 5. Wpływ prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na rozdrobnienie granul saletry amonowej o wielkości powyżej 1 mm
Fig. 5. Effect of rotational speed of spreading disc on breaking up of ammonium nitrate granules of above 1 mm size

Analiza badań nad wpływem prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej na jakość wysiewania badanych nawozów wykazała, że wraz z jej wzrostem następuje wzrost rozdrabniania granul. Zjawisko to należy tłumaczyć tym, że wraz ze wzrostem prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej następuje również wzrost siły oddziaływania łopatek na granule nawozu oraz wzrost oporu tarcia przeciwdziałającego ich ślizganiu się w kierunku odśrodkowym.

Podsumowanie

Badania wykazały, że zwiększanie prędkości obrotowej tarczy rozsiewającej powoduje wzrost udziału frakcji pylistej (granule o wielkości poniżej 1 mm) w wysiewanych nawozach. Przy granicznych prędkościach obrotowych tarczy rozsiewającej 540 obr/min i 840 obr/min, różnica udziału frakcji pylistej pomiędzy największym i najmniejszym stopniem rozdrobnienia badanych nawozów wyniosła:

- dla saletrzaku 6,50 % i 39,49%,
- dla polifoski 7,41 % i 34,37%,
- dla saletry amonowej 6,90 % i 12,84%.

Literatura

- [1] Czuba R., Mazur T.: Wpływ nawożenia na jakość plonów. PWN, Warszawa 1988.

- [2] Kamiński E., Witek A.: Ocena jakości rozsiewu nawozów granulowanych. Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 6, 1996.
- [3] Kamiński J.: Tendencje rozwoju konstrukcji tarczowych rozsiewaczy zawieszanych. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, nr 7, 1996.
- [4] Kamiński J.: Metody oceny wpływu parametrów tarcz rozsiewających nawozy na efektywność nawożenia. Prace naukowo-badawcze. IBMER, Warszawa 1999.
- [5] Kamionka J.: Ocena poprzecznej nierówności rozsiewu nawozów mineralnych. Mechanizacja Rolnictwa, nr 1, 1985.
- [6] Kram B.: Wyznaczenie współczynnika kształtu granul superfosfatu pojedynczego. Zeszyty Naukowe AR, nr 183, 1990.
- [7] Laskowski J.: Analiza własności fizykomechanicznych stałych nawozów mineralnych. Maszyny i Ciągniki Rolnicze, nr 5, 1977.
- [8] Marshall I.: It's testing time for spreaders. Power Farming, vol. 69, nr 6, 1989.
- [9] Stępień W.: Wpływ nawożenia na jakość na przykładzie wybranych gatunków roślin produkcji polowej. Wieś Jutra, nr 11, 2001.
- [10] Waszkiewicz Cz., Buliński J., Kacprzak P.: Wybrane aspekty zmechanizowanych technik aplikacji nawozów mineralnych w uprawie roślin. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, nr 6, 2008.
- [11] Waszkiewicz Cz., Kacprzak P.: Przegląd maszyn do wysiewu nawozów mineralnych. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, nr 1, 2009.
- [12] Winiarski A.: Badania przyczyn i skutków nierównomierności rozsiewu nawozów. Praca doktorska. IUNG, Puławy 1979.

EFFECT OF ROTATIONAL SPEED OF SPREADING DISC ON QUALITY OF DISTRIBUTED FERTILIZERS

Summary

The results of investigations on the effect of spreading disc rotational speed on the quality of distributed fertilizers are presented. The investigations were carried out at five rotational speed values: 540, 610, 680, 750 and 840 rpm, during spreading of three mineral fertilizers: ammonium nitrate, nitro-chalk and polifoska.