

OCENA ROZPYLACZY DO OPRYSKU ZIEMNIAKÓW W ASPEKTCIE RÓWNOMIERNOŚCI POKRYCIA ROŚLIN CIECZĄ

Adam Lipiński, Dariusz Choszcz, Stanisław Konopka

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

Streszczenie. Celem pracy było porównanie stopnia pokrycia plantacji ziemniaków cieczą roboczą przy zastosowaniu dwóch rodzajów rozpylaczy szczelinowych „03”: Syngenta Potato Nozzle (SPN) oraz firmy Lechler, montowanych w opryskiwaczu Pilmet 412. Badania polowe przeprowadzono na plantacji ziemniaków w Zakładzie Dydaktyczno-Doświadczalnym UWM w Tomaszowie k. Olsztyna. Rozpylacze SPN w porównaniu z tradycyjnie stosowanymi dyszami charakteryzują się wyższym stopniem i równomiernością pokrycia roślin cieczą.

Słowa kluczowe: opryskiwacze polowe, opryskiwanie ziemniaków, stopień pokrycia, równomierność pokrycia

Wstęp

Podstawowym warunkiem prawidłowo wykonanego zabiegu oprysku jest nie tylko ustalenie właściwej dawki, ale również dokładne pokrycie roślin równomiernie rozmieszczonymi kroplami środka chemicznego, na co zasadniczy wpływ mają m. in. rozpylacze [Hołownicki 2006; Tadel 2000].

Równomierna dystrybucja środków ochrony roślin przy opryskach ziemniaków, szczególnie przeznaczonych do nasiennictwa i przetwórstwa spożywczego, jest szczególnie ważna. Wynika to z wysokich wymagań jakościowych, które bez właściwej techniki oprysku, nie są możliwe do osiągnięcia [Hołownicki 2006; Jabłoński 2001; Szeptycki 2002].

Wysoką skuteczność oprysku gwarantują opryskiwacze z pomocniczym strumieniem powietrza. Powszechne stosowanie tych opryskiwaczy w praktyce jest ograniczone ze względu na wysoki koszt tych maszyn [Hołownicki 2006]. W technice oprysku poszukuje się tańszych rozwiązań, które można zastosować w opryskiwaczach tradycyjnych. Jedną z takich możliwości są nowe rozpylacze SPN firmy Syngenta [Potato Nozzles 2007]. W badaniach rozkładu poprzecznego cieczy dla opryskiwacza z tego rodzaju rozpylaczami uzyskano niską wartość współczynnika zmienności, którego wartość nie przekraczała 6% [Lipiński i in. 2006].

Cel pracy

Celem pracy było porównanie stopnia pokrycia roślin (ziemniaków) cieczą roboczą przy zastosowaniu dwóch rodzajów rozpylaczy szczelinowych „03”: SPN firmy Syngenta oraz firmy Lechler.

Metodyka badań

Badania polowe przeprowadzono na plantacji ziemniaków w Zakładzie Dydaktyczno-Doświadczalnym UWM w Tomaszowie k. Olsztyna. Oprysku ziemniaków dokonano opryskiwaczem polowym zawieszonym Pilmet 412, w którym stosowano rozpylacze SPN firmy Syngenta oraz rozpylacze szczelinowe „03” renomowanej firmy Lechler, które traktowano jako rozpylacze kontrolne.

Do oceny stopnia pokrycia roślin cieczą zastosowano papierki wodnoczułe. Przyjęto zasadę, że będą one rozłożone na dwóch poziomach (wysokościach): wyższym – poniżej kwiatu ziemniaka i niższym – w połowie wysokości krzewu ziemniaka. Na poziomie wyższym umieszczono po trzy papierki wodnoczułe, oznaczając je jako: od strony najazdu agregatu, z boku krzewu ziemniaka (z lewej strony) oraz od strony wyjazdu agregatu. Na poziomie niższym umieszczano po cztery papierki wodnoczułe – identycznie jak na poziomie wyższym i dodatkowo jeden papierek wodnoczuły w okolicy środka rośliny. Nie zamieszczono schematu pokazującego rozmieszczenie papierków wodnoczułych na roślinach, ponieważ w praktyce rośliny mają różne kształty (wysokość, szerokość), a to skutkuje niejednorodnym położeniem tych papierków na roślinach.

Sprawdzano naniesienie cieczy roboczej (woda) na papierki wodnoczułe – od góry i od dołu – rozpylaczami SPN oraz rozpylaczami kontrolnymi. Rozpylacze SPN ustawiano w dwóch położeniach: wpływem cieczy do przodu (zgodnie z kierunkiem jazdy agregatu) i do tyłu (wypływ strumienia cieczy z rozpylaczy przeciwny do kierunku jazdy agregatu). Stosowano dawkę cieczy wynoszącą 200 l·ha⁻¹. Każdy pomiar wykonano w trzech powtórzeniach. Łącznie na 18 roślinach rozmieszczono 126 papierków wodnoczułych.

Jakość pracy rozpylaczy określono za pomocą stopnia pokrycia. Papierki wodnoczułe zostały zeskanowane, a uzyskane obrazy przetworzono i zapisano w kolorze czarno-białym. Stopień pokrycia był obliczany na podstawie obrazów zeskanowanych z papierków wodnoczułych. Analizowano obrazy binarne tzn. otrzymany ze skanowania obraz zawierał jedynie czarne piksele (naniesienie cieczy) i białe piksele (brak naniesienia cieczy).

W języku programowania C++ napisano aplikację służącą do obliczania stopnia pokrycia dowolnie zaznaczonego obszaru obrazu. Stopień pokrycia wyznaczano ze wzoru (1):

$$W_p = \frac{N_C}{N_C + N_B} \cdot 100\% , \quad (1)$$

gdzie:

- W_p – stopień pokrycia,
- N_C – liczba czarnych pikseli w zaznaczonym obszarze obrazu,
- N_B – liczba białych pikseli w zaznaczonym obszarze obrazu.

Wyniki pomiarów i obliczeń opracowano statystycznie, przy wykorzystaniu pakietu programów statystycznych „StatisticaPL” [StatisticaPL 1997]. W celu porównania stopnia pokrycia roślin cieczą roboczą w miejscach rozmieszczenia papierków wodnoczułych, w zależności od rodzaju i sposobu zamocowania rozpylaczy, stosowano analizę wariancji.

Wyniki badań i ich analiza

Przykładowy widok rozmieszczenia papierków wodnoczułych oraz naniesienia na nie cieczy roboczej przedstawiono na rysunkach 1 i 2.



Źródło: zdjęcia własne autorów

Rys. 1. Widok papierków wodnoczułych rozmieszczonych na wyższym poziomie: przed - i po naniesieniu cieczy

Fig. 1. View of water-sensitive papers arranged at higher level: before - and after spreading of liquid

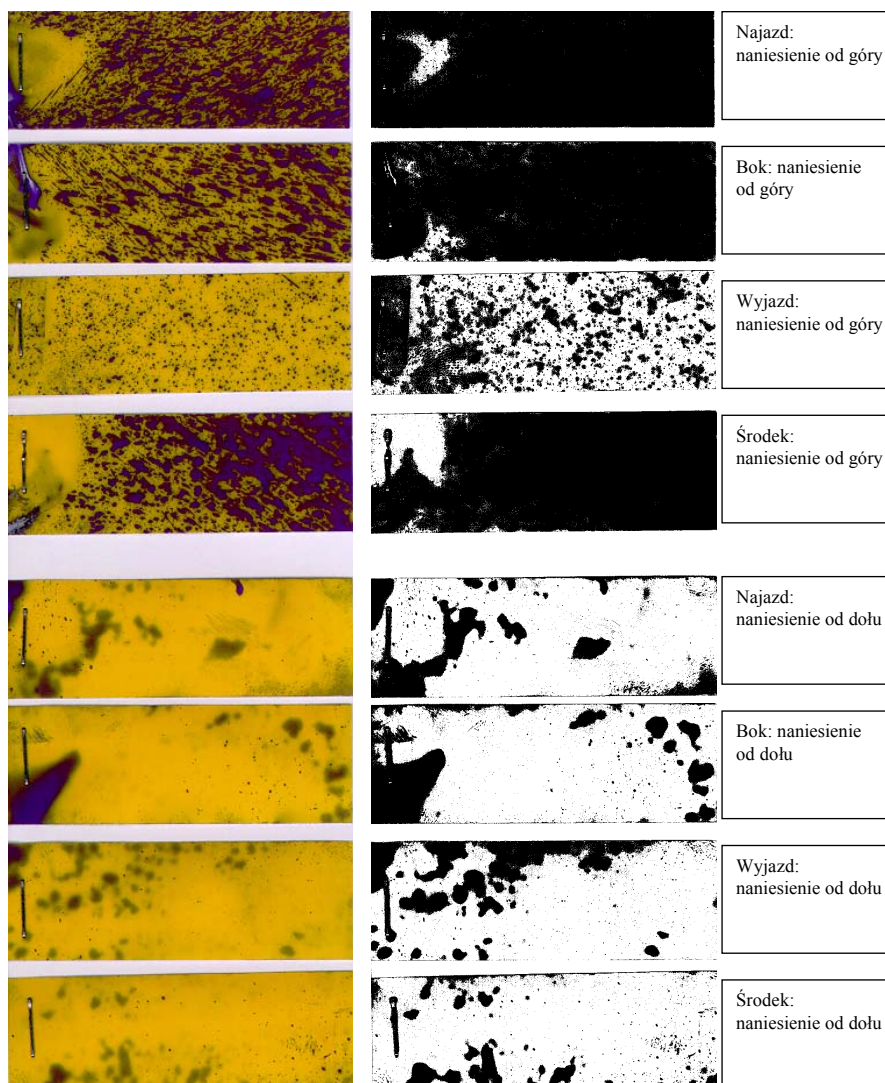


Źródło: zdjęcia własne autorów

Rys. 2. Widok papierków wodnoczułych rozmieszczonych na niższym poziomie: przed - i po naniesieniu cieczy

Fig. 2. View of water-sensitive papers arranged at lower level: before - and after spreading of liquid

Widok papierków wodnoczułych przygotowanych do określenia stopnia pokrycia roślin cieczą przedstawiono na rys. 3. Ze względu na dużą liczbę pomiarów, a także ograniczoną objętość niniejszego opracowania, przedstawiono tylko jeden wybrany wariant opracowania.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 3. Przykładowe naniesienie cieczy użytkowej na niższym poziomie przez rozpylacze SPN ustawione wypływem cieczy do przodu oraz odpowiadające im zeskanowane obrazy
 Fig. 3. Spreading of usable liquid for demonstration purposes at lower level through the SPN atomizers positioned with liquid outlet forwards, and scanned images corresponding to them

Ocena rozpylaczy...

Wyniki porównania stopnia pokrycia roślin cieczą roboczą od góry i od spodu liści przedstawiono w tabeli 1.

Analiza statystyczna wykazała, że dla wszystkich rodzajów rozpylaczy i wariantów ich zorientowania znacznie wyższy stopień pokrycia roślin występuje od góry. Największą średnią wartość stopnia pokrycia roślin od góry (95,9%) zanotowano dla rozpylaczy SPN zorientowanych wypływem strumienia cieczy do tyłu – różnice statystycznie istotne z ustawieniem rozpylaczy SPN zorientowanych wypływem strumienia cieczy do przodu (89,7%). Stopień pokrycia roślin cieczą od góry przy zastosowaniu rozpylaczy kontrolnych wynosił 92,6%. Nie stwierdzono natomiast statystycznie istotnych różnic w pokryciu roślin cieczą od dołu.

Tabela 1. Ogólne porównanie średnich wartości stopnia pokrycia roślin
Table 1. General comparison of average plant covering extent values

Wariant doświadczenia	Średnia wartość stopnia pokrycia roślin [%]	Odchylenie standardowe [%]	Współczynnik zmienności [%]
A. Rozpylacze SPN, wypływ cieczy do przodu, pokrycie od góry	89,74	11,369	12,67
B. Rozpylacze SPN, wypływ cieczy do przodu, pokrycie od dołu	5,62	4,779	85,04
C. Rozpylacze SPN, wypływ cieczy do tyłu, pokrycie od góry	95,90	5,048	5,26
D. Rozpylacze SPN, wypływ cieczy do tyłu, pokrycie od dołu	4,81	4,800	99,79
E. Rozpylacze kontrolne, pokrycie od góry	92,56	8,107	8,76
F. Rozpylacze kontrolne, pokrycie od dołu	1,86	2,196	118,06
Wyniki analizy :			
Przyjęty poziom istotności α		0,05	
Wartość statystyki F		1097,67	
Prawdopodobieństwo przekroczenia obliczonej wartości p(F)		0,00	
Ponieważ $p(F) < \alpha$ hipotezę H_0 należy odrzucić na korzyść hipotezy alternatywnej			
Wyniki testu Duncana:			
A, C, E > B, D, F*			
C > A*			
* - różnice statystycznie istotne przy $\alpha = 0,01$			

Źródło: opracowanie własne

Analogiczne obliczenia przeprowadzono dla pozostałych kombinacji czynników zmiennych. Porównując wartości stopnia pokrycia roślin od góry liści dla wyróżnionych poziomów wysokości przy stosowaniu danego rodzaju rozpylacza stwierdzono, że najwyższą wartość stopnia pokrycia (zarówno na poziomie wyższym i niższym) uzyskuje się dla rozpylaczy SPN zorientowanych wypływem cieczy do tyłu. Przeciętna wartość stopnia pokrycia dla poziomu wyższego wynosiła 97,8%, zaś dla niższego 94,4%.

Oceniając stopień pokrycia liści od dołu odnotowano, że najlepsze pokrycie występuje dla poziomu niższego, przy stosowaniu rozpylaczy SPN zorientowanych wypływem cieczy do przodu (7,8%), a dla poziomu wyższego - wypływem cieczy do tyłu (7,1%).

Analizując pokrycie roślin od góry dla poziomu wyższego w zależności od rodzaju rozpylaczy, ich orientacji i strony rozmieszczenia wodnoczułych papierków nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic. Stopień pokrycia był wysoki i zawierał się w przedziale od 93,1 do 99,9%. Podobną relację zanotowano przy ocenie pokrycia roślin od góry dla poziomu niższego. Najbardziej równomiernym (niski współczynnik zmienności) i najwyższym stopniem pokrycia roślin charakteryzują się rozpylacze SPN zorientowane wypływem cieczy do tyłu – jego wartość zawierała się w przedziale od 90,2 do 99,8%.

Najbardziej równomiernym i zarazem najwyższym stopniem pokrycia roślin (9,8%) od dołu dla poziomu wyższego charakteryzują się rozpylacze SPN zorientowane wypływem cieczy do tyłu. Natomiast najwyższą wartość stopnia pokrycia roślin od dołu dla poziomu niższego zanotowano z boku rośliny (12,1%) i od strony najazdu ciągnikiem (10,1%). Najniższą wartość stopnia pokrycia roślin od dołu na tym poziomie stwierdzono przy stosowaniu rozpylaczy kontrolnych, którego wartość zmieniała się w przedziale od 0,15 do 2,7%.

Wnioski

1. Rozpylacze firmy Syngenta w porównaniu z rozpylaczami firmy Lechler charakteryzują się wyższym stopniem i równomiernością pokrycia roślin cieczą roboczą na różnych wysokościach.
2. Stopień pokrycia roślin cieczą roboczą, przy zastosowaniu rozpylaczy SPN zależy od zorientowania kierunku wypływu cieczy w stosunku do ruchu agregatu. Najwyższe wartości stopnia pokrycia roślin od góry dla tych rozpylaczy zanotowano przy zorientowaniu ich wypływem cieczy do tyłu. Wynosiły one dla poziomu wyższego 97,8%, a dla niższego 94,4%. Natomiast najlepsze pokrycie liści roślin od dołu dla poziomu niższego zapewniają też rozpylacze SPN zorientowane wypływem cieczy do przodu (7,8%), a dla poziomu wyższego - wypływem cieczy do tyłu (7,1%).
3. Badania powinny być kontynuowane, a ich zakres należy rozszerzyć o ocenę stopnia pokrycia roślin cieczą roboczą przy zastosowaniu rozpylaczy SPN zorientowanych kierunkiem wypływu cieczy naprzemiennie. Może to mieć istotny wpływ na pokrycie liści roślin od spodu.

Bibliografia

- Holownicki R.** 2006. Technika opryskiwania roślin. Plantpress Kraków, Sp. z o. o., ISBN 83-89874-50-4.
- Jabłoński K.** 2001. Nowe technologie produkcji ziemniaka dla różnych kierunków użytkowych. *Wieś Jutra*, nr 3, s. 9-15.
- Lipiński A., Bruderek A., Choszcz D., Konopka S.** 2006. Wyniki badań rozpylaczy firmy Syngenta do ochrony ziemniaków. Materiały VI Konferencji „Racjonalna technika ochrony roślin”. Skiernewice. s. 207-211.

- Szeptycki A.** 2002. Efektywność postępu technicznego w technologiach towarowej produkcji ziemniaka. Rozprawa habilitacyjna. Wyd. IBMER Warszawa. ISSN 1429-7264.
- Tadel E.** 2000. Technika oprysku. Opryskiwacze polowe. Zgłobice. SITR Tarnów. Maszynopis.
- StatisticaPL. 1997. Podręcznik użytkownika. Wyd. „STATSOFT POLSKA” sp. z o.o. Kraków. ISBN 83-904735-5-0.
- Potato Nozzles 2007. [online]. [Dostęp 15-06-2007]. Dostępny w internecie: http://www.scp.a.net.pl/Promocje/272/Potato_Nozzles

ASSESSMENT OF ATOMIZERS FOR POTATO SPRAYING IN THE ASPECT OF UNIFORM PLANT COVERING WITH LIQUID

Abstract. The purpose of the paper was to compare the extent of covering potato field with working liquid when using two types of the “03” slotted atomizers: Syngenta Potato Nozzle (SPN) and Lechler, installed in the Pilmet 412 spraying machine. Field tests were carried out at the potato field in Didactic-Experimental Unit at the University of Warmia and Mazury (UWM) in Tomaszów near Olsztyn. As compared to conventionally used nozzles, the SPN atomizers ensure higher extent and uniformity of plant covering with liquid.

Key words: field spraying machines, potato spraying, covering extent, covering uniformity

Adres do korespondencji:

Adam Lipiński; e-mail: adam.lipinski@uwm.edu.pl
Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Oczapowskiego 11
10-719 Olsztyn