

## I. OCENA SKUTECZNOŚCI TRI-N W OCHRONIE BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZED CHWOŚCIKIEM BURAKA

### Cel badań

W badaniach użyto nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zawierający 28% azotu całkowitego, z czego 7,8% to azot mocznikowy, 20,2% to tzw. wolno uwalniany azot z triazyny do opryskiwania buraka ćwikłowego uprawianego w polu. Celem badań było określenie skuteczności nawozu TRI-N stosowanego w dawce 10, 15 i 20 l/ha pojedynczo lub w mieszaniu z fungicydem Topsim M 500 SC w dawce 0,6 i 1,2 l/ha w ograniczaniu rozwoju chwościka buraka (*Cercospora beticola*).

### 1. Rośliny

Doświadczenia przeprowadzono na buraku ćwikłowy odm. Czerwona Kula wysianym do gruntu 2 maja 2016 roku do gleby gliniasto-piaszczystej. Nasiona wysiano siewnikiem precyzyjnym rzędowym systemem pasowo-rzędowym (3 rzędy co 40 cm oddzielone od siebie o 80 cm). Pomiedzy powtórzeniami pozostawiono odległość 2 m. Na jeden hektar wysiano 16 kg nasion. W początkowej fazie kiełkowania i wzrostu roślin, aż do pojawienia się pierwszych objawów choroby w miarę potrzeby stosowano nawadnianie za pomocą deszczowni. Do przygotowania cieczy użytkowej stosowano wodę o temperaturze około 20°C i pH 7, do której wprowadzano badane środki.

W celu ograniczenia chwastów jednoliściennych w okresie wschodów buraka bezpośrednio po siewie zastosowano Dual Gold 960 EC w dawce 1,2 l/ha. Następnie po 3 dniach od wysiewu na chwasty dwuliścienne zastosowano Goltix 700 SC w dawce 4 l/ha.

### 2. Patogen

*Cercospora beticola* – sprawca chwościka buraka należy do jednej z najczęściej występujących i najgroźniejszych chorób w uprawie buraka ćwikłowego. Choroba występuje corocznie z różnym nasileniem w zależności od podatności odmiany oraz przebiegu warunków pogodowych. W przeprowadzonym doświadczeniu infekcja roślin wystąpiła w sposób naturalny.

### 3. Środki

Po wystąpieniu objawów chwościka buraka nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zastosowano do 4-krotnego co 14 dni opryskiwania roślin w dawce podanej w tabeli 1. Jako środek standardowy użyto Topsin M 500 SC (500 g tiofanatu metylowego w 1 l) w dawce 0,6 oraz 1,2 l/ha. Rośliny kontrolne opryskiwano wodą, a pozostałe badanymi środkami w różnych stężeniach zużywając 70 ml cieczy na 1 m<sup>2</sup>. Opryskiwanie roślin wykonywano w godzinach rannych 8<sup>00</sup>-9<sup>00</sup> za pomocą opryskiwacza, pneumatycznego o pojemności zbiornika 5 dm<sup>3</sup> i ciśnieniu cieczy 0,2 MPa przystosowanego do opryskiwania takiej powierzchni poletek. W czasie wykonywania opryskiwania końcówkę rozpylającą prowadzono na wysokości 30 cm nad roślinami. W czasie opryskiwania cieczą bardzo dokładnie pokrywano górną i dolną stronę blaszek liściowych.

### 4. Obserwacje

Przed rozpoczęciem doświadczenia oraz po 3 dniach od wykonania 2- i 4-krotnego opryskiwania dokonano obserwacji nasilenia objawów chorobowych wg 8- stopniowej skali, w której: 0 – brak objawów, 1 – do 1% powierzchni liści pokrytej plamami, 2 – 1,1 do 6%, 3 – 6,1 do 15%, 4 – 15,1 do 30%, 5 – 30,1 do 50%, 6 – 50,1 do 80%, 7 – 80,1 do 100% powierzchni liści pokrytej plamami. Na 1 poletku obserwowano 30 liści. Obserwacje dotyczące ewentualnej fitotoksyczności badanych środków prowadzono po 3 dniach od wykonania opryskiwania. Podczas obserwacji zwracano uwagę, czy nie wystąpiły objawy żółknięcia, zbrązowienia tkanek roślinnych lub zahamowania wzrostu.

### 5. Układ doświadczenia

Doświadczenie założono w układzie bloków kompletnie losowych w 4 powtórzeniach, każde poletko o powierzchni 5 m<sup>2</sup>. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej stosując test Newmana-Keulsa. Następnie obliczono procent ograniczenia wielkości objawów chwościka buraka w stosunku do obiektu kontrolnego (niechronionego) posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbott 1925).

### Wyniki

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 2-go opryskiwania buraka ćwikłowego na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 2,04 (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Topsin M 500 SC w dawce 0,6 l/ha w zależności od dawki nawozu powodował od 5,67 do 8,5-krotne ograniczenie rozwoju objawów chwościka buraka, a jego procentowa skuteczność wahała się od 82,3 do 88,2% (tab. 1).

Z kolei nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Topsin M 500 SC w dawce 1,2 l/ha w zależności od stężenia nawozu powodował od 7,29 do 8,87-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 86,3 do 88,7% (tab. 1).

Fungicyd Topsin M 500 SC w zależności od dawki na hektar powodował od 3,46 do 8,5-krotne ograniczenie rozwoju chwościka buraka, a jego procentowa skuteczność wahała się od 99,3 do 99,8% (tab. 1).

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 4-go opryskiwania buraka ćwikłowego na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 3,78 (tab. 1).

Nawóz TRI-N w zależności od dawki powodował od 1,09 do 1,19-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 7,94 do 10,9%. Wzrost dawki na hektar nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Topsin M 500 SC w dawce 0,6 l/ha w zależności od dawki nawozu powodował od 1,26 do 1,36-krotne ograniczenie rozwoju objawów chwościka buraka, a jego procentowa skuteczność wahała się od 20,6 do 26,5% (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Topsin M 500 SC w dawce 1,2 l/ha w zależności od dawki nawozu powodował od 1,4 do 1,52-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 28,6 do 34,1% (tab. 1).

Fungicyd Topsin M 500 SC w zależności od dawki powodował od 1,25 do 1,4-krotne ograniczenie rozwoju chwościka buraka, a jego procentowa skuteczność wahała się od 20,1 do 28,8% (tab. 1).

---

## Wnioski

1. Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha, po 2-krotnym opryskiwaniu buraka, przy stosunkowo niskim nasileniu chwościka powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego skuteczność w zależności od dawki wahała się od 76,5% do 78,9%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu przy wzroście nasilenia objawów skuteczność nawozu obniżyła się i była od 7,9 do 10,9%.
2. Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 2 l/ha, stosowany w mieszaninie z fungicydem Topsin M 500 SC w dawce 0,6 l/ha po 2-krotnym opryskiwaniu buraka, przy stosunkowo niskim nasileniu chwościka powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego skuteczność w zależności od dawki wahała się od 82,3% do 88,2%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu przy wzroście nasilenia objawów skuteczność nawozu w mieszaninie z fungicydem obniżyła się i była od 20,6 do 26,5%.
3. Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha, stosowany w mieszaninie z fungicydem Topsin M 500 SC w dawce 1,2 l/ha po 2-krotnym opryskiwaniu buraka, przy stosunkowo niskim nasileniu objawów chwościka powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego skuteczność w zależności od dawki wahała się od 86,3% do 88,7%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu przy wzroście nasilenia objawów skuteczność nawozu w mieszaninie z fungicydem obniżyła się i była od 28,6 do 34,1%.
4. Badany nawóz stosowane do opryskiwania pojedynczo oraz w mieszaninie z fungicydem nie powodował żadnych zmian w wyglądzie róż (fitotoksyczności).

## **Literatura**

Abbott W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265–267.



skuteczność w ograniczaniu formowania się uredinii. Na wierzbie opryskiwanej badanym nawozem w mieszaniu z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,05% stwierdzono od 17,7 do 37,5% porażonych liści.

4. Badany nawóz stosowane do opryskiwania również w mieszaniu z fungicydem nie powodował żadnych zmian w wyglądzie wierzby (fitotoksyczności).

#### Literatura

Abbott W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265–267.

Parker S.R., Pei M.H., Royle D.J., Hunter T., Whelan M.J. 1995. Epidemiology, population dynamics and management of rust diseases in willow energy plantations. Final Report of Project ETSU B/W6/00214/REP. Energy Technology Support Group, Department of Trade and Industry, UK.

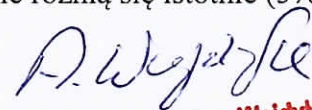
Tabela 1. Skuteczność TRI-N rozwoju objawów chorobowych rdzy wierzby na odm. Iwa uprawianej w polu.

Początek doświadczenia: 24.06.2016

Porażenie wstępne = 0,12

Kombinacja	Stęż. w %	Średnia liczba uredinii na liść	Procentowa skuteczność	Procent chorych liści
Kontrola	-	127,5 f	-	82,50 f
Domark 100 EC	0,025	0,93 ab	99,3	8,75 a
Domark 100 EC	0,05	0,25 a	99,8	7,50 a
TRI-N	1	59,6 e	53,3	100 g
TRI-N	1,5	34,08 d	73,3	100 g
TRI-N	2	27,35 c	78,5	100 g
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+1	4,95 b	96,1	46,5 e
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+1,5	2,96 ab	97,7	27,5 c
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+2	3,29 ab	97,4	25,0 c
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+1	2,19 ab	98,3	37,5 d
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+1,5	2,11 ab	98,4	20,0 b
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+2	0,71 ab	99,4	17,7 b

Uwaga: Średnie oznaczone tą samą literą dla poszczególnych kolumn nie różnią się istotnie (5%) według testu Newmana-Keulsa.



do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności. Na wierzbie opryskiwanej badanym nawozem w każdym stężeniu notowano 100 procent porażonych liści (tab. 1).

Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2% w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% w zależności od stężenia nawozu powodował od 25,8 do 43,1-krotne ograniczenie formowania się uredinii, a jego procentowa skuteczność wahała się od 96,1 do 97,7%. Na wierzbie opryskiwanej badanym nawozem w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% stwierdzono od 25 do 46,5 procent porażonych liści (tab. 1).

Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2% w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,05% w zależności od stężenia nawozu powodował od 58,2 do 179,6-krotne ograniczenie formowania się uredinii, a jego procentowa skuteczność wahała się od 98,3 do 99,4%. Na wierzbie opryskiwanej badanym nawozem w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,05% stwierdzono od 17,7 do 37,5 procent porażonych liści (tab. 1).

Fungicyd Domark 100 EC w zależności od stężenia powodował od 137,1 do 510-krotne ograniczenie formowania się uredinii, a jego procentowa skuteczność wahała się od 99,3 do 99,8%. Na wierzbie opryskiwanej fungicydem Domark 100 EC w zależności od stężenia stwierdzono od 7,5 do 8,75 procent porażonych liści (tab. 1).

## Wnioski

1. Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, zastosowany do 3-krotnego opryskiwania wierzby, powodował od 53,3% do 78,5% ograniczenie liczby formujących się uredinii na liściach. Wzrost stężenia nawozu wiązał się z istotnym wzrostem jego skuteczności.
2. Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% zastosowany do 3-krotnego opryskiwania wierzby, wykazywał 96,1 do 97,7% procentową skuteczność w ograniczaniu formowania się uredinii. Na wierzbie opryskiwanej badanym nawozem w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% stwierdzono od 25 do 46,5 procent porażonych liści.
3. Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,05% zastosowany do 3-krotnego opryskiwania wierzby, wykazywał 98,3 do 99,4% procentową

wierzby. Rośliny kontrolne opryskiwano wodą, a pozostałe badanymi środkami w różnych stężeniach zużywając 100 ml cieczy na 1 m<sup>2</sup>. Opryskiwanie roślin wykonywano w godzinach rannych 8<sup>00</sup>-9<sup>00</sup> za pomocą opryskiwacza pneumatycznego o pojemności zbiornika 5 dm<sup>3</sup> i ciśnieniu cieczy 0,2 MPa przystosowanego do opryskiwania takiej powierzchni poletek. W czasie wykonywania opryskiwania końcówkę rozpylającą prowadzono na wysokości 30 cm nad roślinami. W czasie opryskiwania cieczą bardzo dokładnie pokrywano górną i dolną stronę blaszek liściowych.

#### 4. Obserwacje

Przed rozpoczęciem doświadczenia oraz po 3 dniach wykonania 3-krotnego opryskiwania dokonano obserwacji nasilenia objawów chorobowych na podstawie liczby uredini (skupień zarodnikowania rdzy notowanych po dolnej stronie liścia). Obserwacje dotyczące ewentualnej fitotoksyczności badanych środków prowadzono po 3 dniach od wykonania opryskiwania. Podczas obserwacji zwracano uwagę, czy nie wystąpiły objawy żółknięcia, zbrązowienia tkanek roślinnych lub zahamowania wzrostu.

#### 5. Układ doświadczenia

Doświadczenia prowadzono w układzie bloków losowych z 4 powtórzeniami po 1 roślinie, na której obserwowano na jednym pędzie 25 liści. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej stosując test Newmana-Keulsa. Następnie obliczono procent ograniczenia liczby formujących się skupień uredinii w stosunku do obiektu kontrolnego (niechronionego) posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbott 1925).

### Wyniki

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od zakończenia opryskiwania wierzby na liściach roślin kontrolnych stwierdzono średnio 127,5 uredinii (skupień zarodnikowania) oraz 82,5% liści z objawami chorobowymi (tab. 1).

Nawóz TRI-N w zależności od stężenia powodował od 2,1 do 5,8-krotne ograniczenie formowania się uredinii, a jego procentowa skuteczność wahała się od 53,3 do 78,5%. Wzrost stężenia nawozu użytego

---

#### IV. OCENA SKUTECZNOŚCI TRI-N W OCHRONIE WIERZBY PRZED RDZĄ

##### Cel badań

W badaniach użyto nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zawierający 28% azotu całkowitego, z czego 7,8% to azot mocznikowy, 20,2% to tzw. wolno uwalniany azot z triazyny do opryskiwania wierzby uprawianej w gruncie. Celem badań było określenie skuteczności nawozu TRI-N stosowanego w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2% pojedynczo lub w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% lub 0,05% w ograniczaniu rozwoju rdzy wierzby (*Melampsora epitea*).

##### 1. Rośliny

Doświadczenia prowadzono na 3-letniej wierzbie szczepionej na pniu, na której corocznie występuje choroba. Infekcja roślin następuje w sposób naturalny. W miarę potrzeby rośliny podlewano za pomocą systemu kropelkowego nawadniania. W celu zabezpieczenia plantacji przed chwastami podłoże wyścielono czarną agrowłókniną ściółkującą. Do opryskiwania roślin przystąpiono po wystąpieniu objawów chorobowych, a następnie zabieg powtórzono 2-krotnie co 14 dni. Do przygotowania cieczy użytkowej stosowano wodę o temperaturze około 20°C i pH 7, do której wprowadzano badane środki.

##### 2. Patogen

*Melampsora epitea* – sprawca rdzy wierzby róży należy do jednej z najczęściej występujących i najgroźniejszych chorób wierzby. Choroba występuje zarówno w uprawie amatorskiej w ogrodach przydomowych i na działkach jak również w produkcji wierzby energetycznej. Jeśli choroba pojawi się na plantacjach wierzby energetycznej, może obniżyć plon nawet o 40% (Parker i in. 1995). W przeprowadzonym doświadczeniu infekcja roślin wystąpiła w sposób naturalny.

##### 3. Środki

Po wystąpieniu objawów rdzy nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zastosowano do 3-krotnego co 14 dni opryskiwania roślin w stężeniach podanych w tabeli 1. Jako środek standardowy użyto Domark 100 EC (100 g tetrakonazolu w 1 l) w stężeniu 0,025% oraz 0,05% do 3-krotnego opryskiwania





Fundusze Europejskie  
Inteligentny Rozwój



Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



Domark 100 EC + TRI-N	0,05+1,5	0,40 b	0,00 a	87,62	100
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+2	0,30 a	0,00 a	90,71	100

Skala porażenia: 0 - brak objawów, 1 – do 1% powierzchni pędów/liści pokrytej grzybnią, 2 - 1,1 do 5%, 3 - 5,1 do 10%, 4 - 10,1 do 20%, 5 – powyżej 20% powierzchni pędów/liści pokrytej grzybnią.

**Prof. dr hab. inż. Adam Wojdyła**

Tabela 1. Skuteczność TRI-N rozwoju objawów chorobowych mączniaka prawdziwego róż odm. Aga uprawianej w szklarni.

Początek doświadczenia: 8.04.2016

Porażenie wstępne = 0,27

Kombinacja	Stęż. w %	Stopień porażenia roślin po opryskiwaniach		Procentowa skuteczność po opryskiwaniach		Fitotoksyczność
		2	4	2	4	
Kontrola	-	2,60 g	5,00 d	-	-	0,00 a
Domark 100 EC	0,025	0,10 b	0,10 b	96,2	98	0,00 a
Domark 100 EC	0,05	0,00 a	0,00 a	100	100	0,00 a
TRI-N	1	0,85 f	0,20 c	67,3	96	2,75 c
TRI-N	1,5	0,50 e	0,00 a	80,8	100	3,20 ef
TRI-N	2,5	0,20 c	0,00 a	92,3	100	3,50 g
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+1	0,40 d	0,00 a	84,6	100	2,55 b
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+1,5	0,10 b	0,00 a	96,2	100	2,90 d
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+2	0,00 a	0,00 a	100	100	3,25 f
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+1	0,00 a	0,00 a	100	100	2,75 c
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+1,5	0,00 a	0,00 a	100	100	3,10 e
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+2	0,00 a	0,00 a	100	100	3,40 g

Uwaga: Średnie oznaczone tą samą literą dla poszczególnych kolumn nie różnią się istotnie (5%) według testu Newman-Keulsa.

Skala fitotoksyczności: 0 – 0% uszkodzonej lub zniekształconej powierzchni liści, 1 – 0,1 do 1% porażonej powierzchni liści, 2 – 1,1 do 6%, 3 – 6,1 do 15%, 4 – 15,1 do 30%, 5 – 30,1 do 50%, 6 – 50,1 do 80%, 7 – powyżej 80% uszkodzonej lub zniekształconej powierzchni liści.

Tabela 2. Skuteczność TRI-N rozwoju objawów chorobowych mączniaka prawdziwego róż *Rosa canina* 'Schmid's Ideal' uprawianej w polu.

Początek doświadczenia: 28.06.2016

Porażenie wstępne = 0,3

Kombinacja	Stęż. w %	Stopień porażenia roślin po opryskiwaniach		Procentowa skuteczność po opryskiwaniach	
		2	4	2	4
Kontrola	-	3,23 g	3,68 d	-	-
Domark 100 EC	0,025	1,18 d	0,33 c	63,5	91,03
Domark 100 EC	0,05	1,20 de	0,00 a	62,85	100
TRI-N	1	1,33 f	0,33 c	58,82	91,03
TRI-N	1,5	1,25 e	0,30 bc	61,30	91,85
TRI-N	2,0	1,25 e	0,25 b	61,30	93,21
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+1	0,75 c	0,00 a	76,78	100
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+1,5	0,70 c	0,00 a	78,33	100
Domark 100 EC + TRI-N	0,025+2	0,73 c	0,00 a	77,39	100
Domark 100 EC + TRI-N	0,05+1	0,33 a	0,00 a	89,78	100



---

rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego skuteczność w zależności od stężenia wahała się od 76,1% do 78,3%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu nie stwierdzono objawów choroby.

7. W uprawie polowej nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, stosowany w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stężeniu 0,05% ograniczał rozwój objawów mączniaka prawdziwego, a jego skuteczność w zależności od stężenia wahała się od 89,8% do 90,7%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu nie stwierdzono objawów choroby.
8. W uprawie polowej róż badany nawóz stosowany pojedynczo oraz w mieszaninie z fungicydem nie powodował objawów fitotoksyczności.

#### Literatura

Abbott W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265–267.



Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2% w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% oraz 0,1% całkowicie zabezpieczał krzewy róż przed infekcją patogena (tab. 2).

Fungicyd Domark 100 EC w stężeniu 0,025% powodował 11,1-krotne ograniczenie rozwoju mączniaka prawdziwego, a na krzewach opryskiwanych stężeniem 0,05% nie stwierdzono objawów chorobowych (tab. 2).

### Wnioski

1. W uprawie szklarniowej nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, po 2-krotnym opryskiwaniu, powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego skuteczność w zależności od stężenia wahała się od 67,3% do 92,3%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu skuteczność nawozu w stężeniu 1% wynosiła 96%, a przy wyższym stężeniu nie notowano objawów chorobowych.
2. W uprawie szklarniowej nawóz TRI-N w stężeniu 1% oraz 1,5%, stosowany w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% po 2-krotnym opryskiwaniu, powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego skuteczność w zależności od stężenia wahała się od 84,6% do 96,2%. Przy wyższym stężeniu nawozu 2% na chronionych krzewach nie stwierdzono objawów choroby. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu na krzewach nie stwierdzono objawów choroby.
3. W uprawie szklarniowej nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, stosowany w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stężeniu 0,05% stosowany do ochrony róż przed mączniakiem prawdziwym całkowicie zabezpieczał krzewy przed infekcją.
4. W uprawie pod osłonami badany nawóz w każdym stężeniu po 3-krotnym zastosowaniu co 7 dni do opryskiwania powodował zasychanie brzegów blaszki oraz deformację liści (fitotoksyczności).
5. W uprawie polowej nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2%, po 2-krotnym opryskiwaniu róży, powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego skuteczność w zależności od stężenia wahała się od 58,8% do 61,3%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu skuteczność nawozu w zależności od stężenia wahała się od 91% do 93,2%.
6. W uprawie polowej nawóz TRI-N w stężeniu 1% oraz 1,5%, stosowany w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% po 2-krotnym opryskiwaniu róży, powodował istotne ograniczenie

liści. Objawy uszkodzeń liści pogłębiły się po 4-krotnym opryskiwaniu. Na krzewach opryskiwanych nawozem stwierdzono fitotoksyczność w skali wahającą się od 2,75 do 3,5 (tab. 1). W miarę wzrostu stężenia nawozu stwierdzono wzrost nasilenia objawów fitotoksyczności. Natomiast na liściach krzewów opryskiwanych nawozem w mieszaniu z fungicydem Domark 100 EC w stężeniu 0,025% stwierdzono stopień fitotoksyczności od 2,55 do 3,25, a przy stężeniu fungicydu 0,05% stopień fitotoksyczności wahał się od 2,75 do 3,4 (tab. 1).

### **Uprawa gruntowa róż:**

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 2-go opryskiwania róży w uprawie polowej na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 3,23 (tab. 2). Nawóz TRI-N w zależności od stężenia powodował od 2,43 do 2,58-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 58,8 do 61,3%. Wzrost stężenia nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 2).

TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2,0% w mieszaniu z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% w zależności od stężenia nawozu powodował od 4,3 do 4,6-krotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 76,8 do 78,3% (tab. 2).

Z kolei TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2,0% w mieszaniu z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,05% w zależności od stężenia nawozu powodował od 8,1 do 10,8-krotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 87,6 do 90,7% (tab. 2).

Fungicyd Domark 100 EC bez względu na stężenie powodował około 2,7-krotne ograniczenie rozwoju mączniaka prawdziwego, a jego procentowa skuteczność była około 63% (tab. 2).

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 4-go opryskiwania róży gruntowej na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 3,68 (tab. 2).

Nawóz TRI-N w stężeniu 1% powodował 25-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a na krzewach opryskiwanych wyższym stężeniem (1,5% oraz 2%) nie notowano objawów chorobowych. Wzrost stężenia nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 2).

Nawóz TRI-N w zależności od stężenia powodował od 11,1 do 14,3-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 91 do 93,2%. Wzrost stężenia nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 2).

## Wyniki

### **Uprawa szklarniowa róż:**

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 2-go opryskiwania róży szklarniowej na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 2,6 (tab. 1).

Nawóz TRI-N w zależności od stężenia powodował od 3,06 do 13-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 67,3 do 92,3%. Wzrost stężenia nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 1).

TRI-N w stężeniu 1% oraz 1,5% w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% w zależności od stężenia nawozu powodował od 6,5 do 26-krotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka prawdziwego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 84,6 do 96,2%. Na krzewach opryskiwanych fungicydem Domark 100 EC w mieszaninie z nawozem TRI-N w stężeniu 2% nie stwierdzono objawów chorobowych (tab. 1).

Podobnie na krzewach opryskiwanych nawozem TRI-N w każdym stężeniu w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,05% nie stwierdzono objawów mączniaka prawdziwego (tab. 1).

Fungicyd Domark 100 EC w stężeniu 0,025% powodował 26-krotne ograniczenie rozwoju mączniaka prawdziwego, a na krzewach opryskiwanej wyższym stężeniem nie stwierdzono objawów choroby (tab. 1).

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 4-go opryskiwania róży szklarniowej na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 5,0 (tab. 1).

Nawóz TRI-N w stężeniu 1% powodował 25-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a na krzewach opryskiwanych wyższym stężeniem (1,5% oraz 2%) nie notowano objawów chorobowych. Wzrost stężenia nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 1).

Nawóz TRI-N w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2% w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% oraz 0,05% całkowicie zabezpieczał krzewy róż przed infekcją patogena (tab. 1).

Fungicyd Domark 100 EC w stężeniu 0,025% powodował 50-krotne ograniczenie rozwoju mączniaka prawdziwego, a na krzewach opryskiwanych stężeniem 0,05% nie stwierdzono objawów chorobowych (tab. 1).

**Fitotoksyczność** – Po wykonaniu 3-krotnego opryskiwania krzewów na liściach opryskiwanych nawozem oraz nawozem w mieszaninie z fungicydem obserwowano brązowienie i zasychanie brzegów

### 3. Środki

Po wystąpieniu objawów mączniaka prawdziwego nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zastosowano do 4-krotnego co 7 dni opryskiwania roślin w stężeniach podanych w tabeli 1. Jako środek standardowy użyto Domark 100 EC (100 g tetrakonazolu w 1 l) w stężeniu 0,025% oraz 0,05% do 4-krotnego opryskiwania roślin. Rośliny kontrolne opryskiwano wodą, a pozostałe badanymi środkami w różnych stężeniach zużywając 100 ml cieczy na 1 m<sup>2</sup>. Opryskiwanie roślin wykonywano w godzinach rannych 8<sup>00</sup>-9<sup>00</sup> za pomocą opryskiwacza laboratoryjnego, pneumatycznego Apor o pojemności zbiornika 1,5 dm<sup>3</sup> i ciśnieniu cieczy 0,2 MPa przystosowanego do opryskiwania takiej powierzchni poletek. W czasie wykonywania opryskiwania końcówkę rozpylającą prowadzono na wysokości 30 cm nad roślinami. W czasie opryskiwania cieczą bardzo dokładnie pokrywano górną i dolną stronę blaszek liściowych.

### 4. Obserwacje

Przed rozpoczęciem doświadczenia oraz po 3 dniach od wykonania 2- i 4-krotnego opryskiwania dokonano obserwacji nasilenia objawów chorobowych wg 6- stopniowej skali, w której: 0 - brak objawów, 1 – do 1% powierzchni pędów/liści pokrytej grzybnią, 2 - 1,1 do 5%, 3 - 5,1 do 10%, 4 - 10,1 do 20%, 5 – powyżej 20% powierzchni pędów/liści pokrytej grzybnią. Obserwacje dotyczące ewentualnej fitotoksyczności badanych środków prowadzono po 3 dniach od wykonania opryskiwania wg 8 stopniowej skali: 0 – 0% uszkodzonej lub zniekształconej powierzchni liści, 1 – 0,1 do 1% porażonej powierzchni liści, 2 – 1,1 do 6%, 3 – 6,1 do 15%, 4 – 15,1 do 30%, 5 – 30,1 do 50%, 6 – 50,1 do 80%, 7 – powyżej 80% uszkodzonej lub zniekształconej powierzchni liści. Ponadto prowadzono obserwacji czy nie wystąpiły objawy żółknięcia lub zahamowania wzrostu.

### 5. Układ doświadczenia

Doświadczenie założono w układzie bloków kompletnie losowych w 4 powtórzeniach po 5 krzewów (doświadczenie szklarniowe) lub 10 krzewów (doświadczenie polowe). Uzyskane dane poddano analizie statystycznej stosując test Newmana-Keulsa. Następnie obliczono procent ograniczenia wielkości objawów mączniaka prawdziwego w stosunku do obiektu kontrolnego (niechronionego) posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbott 1925).



### III. OCENA SKUTECZNOŚCI TRI-N W OCHRONIE RÓŻ PRZED MĄCZNIAKIEM PRAWDZIWYM

#### Cel badań

W badaniach użyto nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zawierający 28% azotu całkowitego, z czego 7,8% to azot mocznikowy, 20,2% to tzw. wolno uwalniany azot z triazyny do opryskiwania róży szklarniowej i uprawianej w polu. Celem badań było określenie skuteczności nawozu TRI-N stosowanego w stężeniu 1%, 1,5% oraz 2% pojedynczo lub w mieszaninie z fungicydem Domark 100 EC w stęż. 0,025% lub 0,05% w ograniczaniu rozwoju mączniaka prawdziwego róży (*Podosphaera pannosa*).

#### 1. Rośliny

**Doświadczenie szklarniowe** przeprowadzono na krzewach róż odm. Aga posadzonych do pojemników 1 dm<sup>3</sup> ustawionych na parapecie w szklarni. W czasie prowadzenia doświadczenia w szklarni utrzymywano wilgotność powietrza około 70%, a temperatura wahała się pomiędzy 17-24°C. Rośliny podlewano kierując strumień wody bezpośrednio na podłoże lub matę podsiąkową, na której były ustawione pojemniki.

**Doświadczenie polowe** przeprowadzono na jednorocznej podkładce dla róż *Rosa canina* 'Schmid's Ideal' uprawianej w podłożu piaszczysto-gliniastym. W miarę potrzeby mechanicznie usuwano chwasty, spulchniano wierzchnią warstwę podłoża oraz podlewano za pomocą węża ogrodniczego, kierując strumień wody bezpośrednio na podłoże. Do przygotowania cieczy użytkowej stosowano wodę o temperaturze około 20°C i pH 7, do której wprowadzano badane środki.

#### 2. Patogen

*Podosphaera pannosa* – sprawca mączniaka prawdziwego róży należy do jednej z najczęściej występujących i najgroźniejszych chorób róż. Choroba występuje zarówno w uprawie pod osłonami jak również w polu. W przeprowadzonym doświadczeniu infekcja roślin wystąpiła w sposób naturalny.

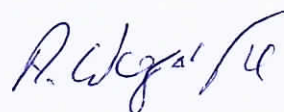


Tabela 1. Skuteczność TRI-N na rozwoju objawów chorobowych mączniaka rzekomego ogórka odm. Śremski uprawianej w polu (4 opryskiwania co 7 dni)  
Początek doświadczenia: 24.06.2016  
Porażenie wstępne = 0,4

Kombinacja	Dawka w l/kg na ha	Stopień porażenia roślin po opryskiwaniach		Procentowa skuteczność po opryskiwaniach		Masa plonu w kg/5m <sup>2</sup>
		2	4	2	4	
Kontrola	-	4,32 h	6,62 j	-	-	6,28 a
Acrobat MZ 69 WG	1	1,48 e	5,00 f	65,7	24,5	11,60 e
Acrobat MZ 69 WG	2	0,91 d	4,67 cd	78,9	29,5	11,42 e
TRI-N	10	2,52 g	6,33 i	41,7	4,38	7,57 b
TRI-N	15	2,31 g	6,20 h	46,5	6,34	7,76 b
TRI-N	20	1,88 f	6,12 g	56,5	7,55	8,05 b
Acrobat MZ 69 WG + TRI-N	1+10	0,69 cd	4,79 e	84,0	27,6	10,39 c
Acrobat MZ 69 WG + TRI-N	1+15	0,62 bc	4,72 d	89,7	28,7	12,46 f
Acrobat MZ 69 WG + TRI-N	1+20	0,43 a-c	4,65 b-d	90,1	29,8	11,33 de
Acrobat MZ 69 WG + TRI-N	2+10	0,35 ab	4,60 a-c	91,9	30,5	13,47 g
Acrobat MZ 69 WG + TRI-N	2+15	0,44 a-c	4,58 ab	89,8	30,8	10,85 cd
Acrobat MZ 69 WG + TRI-N	2+20	0,19 a	4,54 a	95,6	31,4	13,25 g

Uwaga: Średnie oznaczone tą samą literą dla poszczególnych kolumn nie różnią się istotnie (5%) według testu Newmana-Keulsa.

**Skala porażenia:** 0 – brak objawów, 1 – do 1% powierzchni liści pokrytej plamami, 2 – 1,1 do 6%, 3 – 6,1 do 15%, 4 – 15,1 do 30%, 5 – 30,1 do 50%, 6 – 50,1 do 80%, 7 – 80,1 do 100% powierzchni liści pokrytej plamami.



Prof. dr hab. inż. Adam Wojdyła

ogórkach opryskiwanych nawozem w dawce 10 l/ha w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 20 l/ha. Na ogórku opryskiwanym tylko fungicydem plon był istotnie wyższy niż z roślin opryskiwanych nawozem i wahał się od 11,4 do 11,6 kg/5m<sup>2</sup> (tab. 1).

### Wnioski

1. Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 2 l/ha, po 2-krotnym opryskiwaniu ogórka w uprawie polowej, powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka rzekomego, a jego skuteczność w zależności od dawki wahała się od 41,7% do 56,5%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu przy wzroście nasilenia objawów skuteczność nawozu drastycznie obniżyła się i wahała się od 4,4 do 7,6%.
2. Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha, stosowany w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 1 l/ha po 2-krotnym opryskiwaniu ogórka w uprawie polowej, powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka rzekomego, a jego skuteczność w zależności od dawki wahała się od 84% do 90,1%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu przy wzroście nasilenia objawów skuteczność nawozu w mieszaninie z fungicydem obniżyła się i wahała się od 27,6 do 29,8%.
3. Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha, stosowany w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 2 l/ha po 2-krotnym opryskiwaniu ogórka w uprawie polowej, powodował istotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka rzekomego, a jego skuteczność w zależności od dawki wahała się od 89,8,3% do 95,6%. Z kolei po 4-krotnym opryskiwaniu przy wzroście nasilenia objawów skuteczność nawozu w mieszaninie z fungicydem obniżyła się i była od 30,5 do 31,4%.
4. Nawóz TRI-N w istotnie niższym stopniu wpływał na wzrost plonu ogórków w porównaniu do fungicydu Acrobat MZ 69 WG.
5. Badany nawóz stosowane pojedynczo lub w mieszaninie z fungicydem do opryskiwania nie powodował żadnych zmian w wyglądzie ogórka (fitotoksyczności).

### **Literatura**

Abbott W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265–267.

objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 41,7 do 56,5%. Wzrost dawki nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 1 kg/ha w zależności od dawki nawozu powodował od 6,26 do 10,05-krotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka rzekomego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 84 do 90,1% (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 2 kg/ha w zależności od dawki nawozu powodował od 9,82 do 22,7-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 89,8 do 95,6%.

Fungicyd Acrobat MZ 69 WG w zależności od dawki powodował od 2,92 do 4,75-krotne ograniczenie rozwoju mączniaka rzekomego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 65,7 do 78,9% (tab. 1).

Z kolei w obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 4-go opryskiwania ogórka w uprawie polowej na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 6,62 (tab. 1). Nawóz TRI-N w zależności od użytej dawki powodował od 1,05 do 1,08-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 4,38 do 7,55%. Wzrost dawki nawozu użytego do opryskiwania wiązał się ze wzrostem jego skuteczności (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 1 kg/ha w zależności od dawki nawozu powodował od 1,38 do 1,42-krotne ograniczenie rozwoju objawów mączniaka rzekomego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 27,6 do 29,8% (tab. 1).

Nawóz TRI-N w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 2 kg/ha w zależności od użytej dawki nawozu powodował od 1,44 do 1,46-krotne ograniczenie rozwoju objawów chorobowych, a jego procentowa skuteczność wahała się od 30,5 do 31,4% (tab. 1).

Fungicyd Acrobat MZ 69 WG w zależności od użytej dawki powodował od 1,32 do 1,42-krotne ograniczenie rozwoju mączniaka rzekomego, a jego procentowa skuteczność wahała się od 24,5 do 29,5%.

**Masa plonu:** W czasie trwania doświadczenia dokonano zbioru plonu ogórków z poszczególnych powtórzeń w obrębie obiektu (kombinacji). Na obiekcie kontrolnym z 5 m<sup>2</sup> powierzchni powtórzenia zebrano 6,28 kg ogórków (tab. 1). Natomiast z roślin opryskiwanych nawozem w zależności od dawki zebrano od 7,57 do 8,05 kg/5 m<sup>2</sup>. Z kolei plon ogórków z roślin opryskiwanych nawozem w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG wahał się od 10,39 do 13,47 kg/5m<sup>2</sup>. Najwyższy plon zanotowano na

kg/ha. Rośliny kontrolne opryskiwano wodą, a pozostałe badanymi środkami w różnych stężeniach zużywając 70 ml cieczy na 1 m<sup>2</sup>. Opryskiwanie roślin wykonywano w godzinach rannych 8<sup>00</sup>-9<sup>00</sup> za pomocą opryskiwacza, pneumatycznego o pojemności zbiornika 5 dm<sup>-3</sup> i ciśnieniu cieczy 0,2 MPa przystosowanego do opryskiwania takiej powierzchni poletek. W czasie wykonywania opryskiwania końcówkę rozpylającą prowadzono na wysokości 30 cm nad roślinami. W czasie opryskiwania cieczą bardzo dokładnie pokrywano górną i dolną stronę blaszek liściowych.

#### 4. Obserwacje

Przed rozpoczęciem doświadczenia oraz po 3 dniach od wykonania 2- i 4-krotnego opryskiwania dokonano obserwacji nasilenia objawów chorobowych wg 8- stopniowej skali, w której: 0 – brak objawów, 1 – do 1% powierzchni liści pokrytej plamami, 2 – 1,1 do 6%, 3 – 6,1 do 15%, 4 – 15,1 do 30%, 5 – 30,1 do 50%, 6 – 50,1 do 80%, 7 – 80,1 do 100% powierzchni liści pokrytej plamami. Na 1 poletku obserwowano 30 liści. Obserwacje dotyczące ewentualnej fitotoksyczności badanych środków prowadzono po 3 dniach od wykonania opryskiwania. Podczas obserwacji zwracano uwagę, czy nie wystąpiły objawy żółknięcia, zbrązowienia tkanek roślinnych lub zahamowania wzrostu.

#### 5. Układ doświadczenia

Doświadczenie założono w układzie bloków kompletnie losowych w 4 powtórzeniach każde poletko o powierzchni 5 m<sup>2</sup>. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej stosując test Newmana-Keulsa. Następnie obliczono procent ograniczenia wielkości objawów mączniaka rzekomego w stosunku do obiektu kontrolnego (niechronionego) posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbott 1925). W czasie trwania doświadczenia dokonywano zbioru ogórków z poszczególnych powtórzeń w obrębie obiektu i ważono.

### Wyniki

W obserwacji przeprowadzonej po 3 dniach od wykonania 2-go opryskiwania ogórka w uprawie polowej na liściach roślin kontrolnych stwierdzono stopień porażenia 4,32 (tab. 1). Nawóz TRI-N w zależności od dawki użytej do opryskiwania roślin powodował od 1,71 do 2,3-krotne ograniczenie rozwoju

## II. OCENA SKUTECZNOŚCI TRI-N W OCHRONIE OGÓRKA POLOWEGO PRZED MĄCZNIAKIEM RZEKOMYM

### Cel badań

W badaniach użyto nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zawierający 28% azotu całkowitego, z czego 7,8% to azot mocznikowy, 20,2% to tzw. wolno uwalniany azot z triazyny do opryskiwania ogórka uprawianego w polu. Celem badań było określenie skuteczności nawozu TRI-N stosowanego w dawce 10, 15 oraz 20 l/ha pojedynczo lub w mieszaninie z fungicydem Acrobat MZ 69 WG w dawce 1 lub 2 kg/ha w ograniczaniu rozwoju mączniaka rzekomego ogórka (*Pseudoperonospora cubensis*).

### 1. Rośliny

Doświadczenia przeprowadzono na ogórku odm. Śremski wysianym do gruntu 20 maja 2016 roku do gleby gliniasto-piaszczystej. Nasiona w ilości 14 sztuk na metr bieżący wysiano siewnikiem precyzyjnym w rzędy co 1,8 m. W początkowej fazie kiełkowania i wzrostu roślin, aż do pojawienia się pierwszych objawów choroby w miarę potrzeby stosowano nawadnianie za pomocą deszczowni. Do przygotowania cieczy użytkowej stosowano wodę o temperaturze około 20°C i pH 7, do której wprowadzano badane środki. W miarę potrzeby mechanicznie usuwano chwasty pojawiające się na plantacji.

### 2. Patogen

*Pseudoperonospora cubensis* – sprawca mączniaka rzekomego ogórka należy do jednej z najczęściej występujących i najgroźniejszych chorób w uprawie ogórka polowego. Choroba występuje corocznie z różnym nasileniem w zależności od podatności odmiany oraz przebiegu warunków pogodowych. W przeprowadzonym doświadczeniu infekcja roślin wystąpiła w sposób naturalny.

### 3. Środki

Po wystąpieniu objawów mączniaka rzekomego nawóz azotowo mocznikowo-triazonowy (TRI-N) zastosowano do 4-krotnego co 7 dni opryskiwania roślin w dawkach na hektar podanych w tabeli 1. Jako środek standardowy użyto Acrobat MZ 69 WG (60% mankozebu + 9% dimetomorfu) w dawce 1 oraz 2

Tabela 1. Skuteczność TRI-N rozwoju objawów chorobowych chwościka buraka na odm. Czerwona Kula uprawianej w polu. (4 zabiegi co 14 dni)

Początek doświadczenia: 24.06.2016

Porażenie wstępne = 0,25

Kombinacja	Dawka w l na/ha	Stopień porażenia roślin po opryskiwaniach		Procentowa skuteczność po opryskiwaniach	
		2	4	2	4
Kontrola	-	2,04 e	3,78 e	-	-
Topsin M 500 SC	0,6	0,59 d	3,02 c	71,1	20,1
Topsin M 500 SC	1,2	0,24 a	2,69 b	88,2	28,8
TRI-N	10	0,48 b-d	3,48 d	76,5	7,94
TRI-N	15	0,49 cd	3,37 d	76,0	10,9
TRI-N	20	0,43 bc	3,41 d	78,9	9,79
Topsin M 500 SC + TRI-N	0,6+10	0,36 a-c	3,00 c	82,3	20,6
Topsin M 500 SC + TRI-N	0,6+15	0,35 ab	2,97 c	82,8	21,4
Topsin M 500 SC + TRI-N	0,6+20	0,24 a	2,78 b	88,2	26,5
Topsin M 500 SC + TRI-N	1,2+10	0,23 a	2,70 b	88,7	28,6
Topsin M 500 SC + TRI-N	1,2+15	0,24 a	2,51 a	88,2	33,6
Topsin M 500 SC + TRI-N	1,2+20	0,28 a	2,49 a	86,3	34,1

Uwaga: Średnie oznaczone tą samą literą dla poszczególnych kolumn nie różnią się istotnie (5%) według testu Newmana-Keulsa.

**Skala porażenia:** 0 – brak objawów, 1 – do 1% powierzchni liści pokrytej plamami, 2 – 1,1 do 6%, 3 – 6,1 do 15%, 4 – 15,1 do 30%, 5 – 30,1 do 50%, 6 – 50,1 do 80%, 7 – 80,1 do 100% powierzchni liści pokrytej plamami.



Prof. dr hab. inż. Adam Wojdyła