

**NOWE MOŻLIWOŚCI ZWALCZANIA
KIŁY KAPUSTY (*PLASMODIOPHORA BRASSICAE*)
Z ZASTOSOWANIEM EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH**

THE NEW POSSIBILITY OF CLUBROOT CONTROL
(*PLASMODIOPHORA BRASSICAE*) USING PLANTS EXTRACTS

Aleksandra Gidelska, Józef Robak
Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

WSTĘP

Środowisko naturalne oraz to, utworzone przez człowieka, wpływa w bardzo dużym stopniu na wszystkie organizmy żywe, poczynając od osobnika, a na całej biosferze kończąc. Zanieczyszczenie środowiska skutkuje niekorzystnym wpływem na zdrowie ludzkie oraz na wszystkie żywe organizmy, gdyż znajdujące się w atmosferze, czy ciekach wodnych toksyczne związki chemiczne, mogą powodować zatrucia, choroby a nawet śmierć ludzi, zwierząt i roślin. Stosowane w rolnictwie pestycydy i nawozy sztuczne do zwalczania agrofagów czy zwiększania plonów mają negatywny wpływ na środowisko naturalne. Z tego względu poszukuje się alternatywnych środków w ochronie roślin lub sposobu ograniczonego stosowania konwencjonalnych pestycydów. Takie możliwości stwarzają naturalne środki pochodzenia roślinnego.

W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są intensywne prace badawcze nad doskonaleniem metod efektywnego zwalczania sprawcy kiły kapusty *Plasmodiophora brassicae* z wykorzystaniem środków pochodzenia naturalnego, zawierających w swoim składzie ekstrakty roślinne.

Kiła kapusty jest jedną z najgroźniejszych chorób roślin kapustowatych. Wywołuje ją biotroficzny organizm glebowy *Plasmodiophora brassicae*. Patogen atakuje system korzeniowy rośliny, poprzez system komórek włośnikowych i korzeni wypełniając całą objętość komórek treścią plazmodium. Komórki systemu korzeniowego tracą swoje funkcje pobierania składników pokarmowych i wody. Powiększają swoją wielkość i liczbę (zjawisko hipertrofii i hiperplazji) wytwarzając galasowate wyrośla. Porażone rośliny w szybkim czasie więdną i zamierają. Warunkami sprzyjającymi rozwojowi choroby jest wysoka wilgotność gleby, jej pH poniżej 6,0 oraz temperatura 22-25°C. *P. brassicae* posiada około 200 gatunków roślin żywicielskich. Zalicza się do nich pospolite chwasty z rodziny *Cruciferae* np.: tasznik pospolity, tobołki polne, gorczyca pol-

na, gęsiówka piaskowa i inne, które endemicznie występują na torfach niskich i torfowiskach kopalnych, skąd pozyskuje się torf wysoki do produkcji substratów ogrodniczych (Robak 1981). Zarodniki przetrwalnikowe *P. brassicae* mają zdolność przetrwania w glebie do 8 lat bez obecności żywicieli, natomiast pływki, czyli zarodniki infekcyjne poruszają się w środowisku wodnym, dlatego sprawca choroby ma dużą zdolność rozprzestrzeniania się na duże obszary poprzez systemy melioracyjne. Jednym z głównych źródeł rozprzestrzeniania się choroby jest zakażona gleba na rozsadniku lub substrat torfowy do produkcji rozsady. Kiła kapusty powoduje ogromne straty gospodarcze w rejonach upraw roślin kapustowatych, w tym warzyw kapustnych i wielkotowarowych plantacji rzepaku ozimego w Polsce (Robak i in. 2008).

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

W roku 2009 rozpoczęto badania ściśle wazonowe w szklarni, mikropoletkowe i polowe z zastosowaniem środków pochodzenia naturalnego w zwalczaniu kiły kapusty.

Do badań włączono następujące środki:

1. Ekstrakt SFET/08 AOD[®] w stężeniu 1%, którym trzykrotnie opryskano rośliny w odpowiednim odstępie czasu (ekstrakt z owoców i nasion roślin jagodowych).
2. Środek pochodzenia naturalnego Starter (STI)[®] w stężeniu 0,2%; opryskano nim rośliny 4 dni przed sadzeniem, a następnie środek ERNIA[®] (środek naturalny) w stężeniu 0,4%, którym opryskano rośliny 10 dni po sadzeniu. Zabieg ten powtórzono po kolejnych 10 dniach.
3. Środek porównawczy fungicyd Altima 500 SC[®] (fluazynam) w stężeniu 0,05%, którym podlano rozsadę po sadzeniu na miejsce stałe w ilości 100 ml pod roślinę.
4. Kontrola
5. Rośliną testową była kapusta głowiasta odm. Kamienna Głowa, podatna na *P. brassicae*.

Doświadczenie mikropoletkowe

Doświadczenie założono w układzie losowanych bloków w 5 powtórzeniach. Wcześniej przygotowaną rozsadę wysadzano na mikropoletka o powierzchni 1 m² z glebą naturalnie zakażoną *P. brassicae*. W jednym kręgu wysadzano 10 roślin. Pierwszą ocenę zdrowotności systemu korzeniowego przeprowadzono po 5 tygodniach wzrostu roślin w fazie 19 BBCH, natomiast drugą po 10 tygodniach wzrostu roślin (faza 42

BBCH). Ocenę stopnia porażenia korzeni przeprowadzono według skali bonitacyjnej 0-3° (EPPO PP 1/39).

Doświadczenie polowe

Doświadczenie założono w układzie losowanych bloków w 4 powtórzeniach na stanowisku, gdzie w poprzednich latach występowało bardzo silne porażenie kapusty kiłą. Powtórzenie stanowiło poletko o powierzchni 10 m², na każdym poletku wysadzano po 60 roślin kapusty głowiastej białej odmiany Kamienna Głowa.

Badane środki ochrony roślin zastosowano w takich samych dawkach jak w doświadczeniu mikropoletkowym. Obiektem porównawczym był także środek Altima 500 SC[®] w stężeniu 0,05%, w ilości 100 ml pod roślinę. Wykonano dwie obserwacje oceny stopnia porażenia korzeni kiłą (*P. brassicae*); pierwszą ocenę systemu korzeniowego wykonano po 5 tygodniach wzrostu roślin (BBCH 19), drugą ocenę przeprowadzono po kolejnych 5 tygodniach (BBCH 42). Stopień porażenia korzeni oceniano analogicznie, jak w doświadczeniu mikropoletkowym.

WYNIKI

Doświadczenie mikropoletkowe

W pierwszej fazie wzrostu roślin skuteczność badanego środka pochodzenia naturalnego SFET/08 AOD była wysoka, identyczna jak środka porównawczego Altima 500 SC i wynosiła 78%. Natomiast po zastosowaniu dwóch komponentów ST1 i Ernia ich skuteczność była bardzo niska i wynosiła 4% (tab. 1).

W ocenie końcowej – po 10 tygodniach wzrostu roślin - wyższą skuteczność stwierdzono także po zastosowaniu środka pochodzenia naturalnego SFET/08 AOD (47%) w porównaniu do środka konwencjonalnego - porównawczego Altima 500 SC (30%). Skuteczność drugiego środka pochodzenia naturalnego (ST1 i Ernia) była istotnie niższa, równa kombinacji kontrolnej (tab. 2). Nie obserwowano toksycznego działania badanych środków na rośliny kapusty we wszystkich fazach jej wzrostu.

Tabela 1. Ocena skuteczności badanych środków w ochronie kapusty przed *P. brassicae* po 5 tygodniach wzrostu roślin (faza 19 BBCH)

Table 1. The evaluation of tested products efficacy against clubroot (*P. brassicae*) on cabbage plants after 5 weeks of growth

Doświadczenie mikropoletkowe; Microplots trials
Skierniewice 2011

Badane środki; Treatments	Stężenie środka; Product concentration	Skala porażenia; Disease index in scale 0-3°	% skuteczności; Percentage of efficacy
SFET/08 AOD	1%	0,5 bc	78
ST1>ERNIA	0,2%>0,4%	2,2 a	4
Altima 500 SC standard	0,05%	0,5 bc	78
Kontrola; Check	-	2,3 a	-

Wartości liczbowe w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy p=0,05

Values in column followed by the same letter are not significantly different, at p=0.05

Tabela 2. Ocena skuteczności badanych środków w ochronie kapusty przed *P. brassicae* po 10 tygodniach wzrostu roślin (faza 42 BBCH)

Table 2. The evaluation of tested products efficacy against clubroot *P. brassicae* on cabbage plants after 10 weeks of growth (stage 42 BBCH)

Doświadczenie mikropoletkowe; Microplots trials
Skierniewice 2011

Badane środki; Treatments	Stężenie środka; Product concentration	Skala porażenia; Disease index in scale 0-3°	% skuteczności; Percentage of efficacy
SFET/08 AOD	1%	1,6 c	47
ST1>ERNIA	0,2%>0,4%	3,0 a	0
Altima 500 SC standard	0,05%	2,1 b	30
Kontrola; Check	-	3,0 a	-

Wartości liczbowe w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy p=0,05

Values in column followed by the same letter are not significantly different, at p=0.05

Doświadczenie polowe

W badaniach polowych najwyższą skuteczność uzyskał środek pochodzenia naturalnego SFET/08 AOD (83%). Efektywność środka porównawczego Altima 500 SC była nieco niższa i wynosiła 76%. Środki ST1 i Ernias wykazały najniższą skuteczność (55%) (tab. 3).

W drugim terminie obserwacji (po 10 tygodniach wzrostu roślin) również najwyższą skuteczność uzyskał środek pochodzenia naturalnego

SFET/08 AOD (47%). Środek ST1 i Ernia wykazały 10% skuteczności, a w obiekcie porównawczym Altima 500 SC zaledwie 7% (tab. 4).

Tabela 3. Ocena skuteczności badanych środków w ochronie kapusty przed *P. brassicae* po 5 tygodniach wzrostu (skala 19 BBCH)

Table 3. The evaluation of tested products efficacy against clubroot (*P. brassicae*) on cabbage plants after 5 weeks of growth stage

Doświadczenie polowe; Field trial
Skierniewice 2011

Badane środki; Treatments	Stężenie środka; Product concentration	Skala porażenia; Disease index in scale 0-3°	% skuteczności; Percentage of efficacy
SFET/08 AOD	1%	0,5 e	83
ST1>ERNIA	0,2%>0,4%	1,3 c	55
Altima 500 SC standard	0,05%	0,7 de	76
Kontrola; Check	-	2,9 a	-

Wartości liczbowe w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy p=0,05

Values in column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05

Tabela 4. Ocena skuteczności badanych środków w ochronie kapusty przed *P. brassicae* po 10 tygodniach wzrostu roślin (faza 42 BBCH)

Table 4. The effect of tested products to control of clubroot (*P. brassicae*) on cabbage after 10 weeks of growth stage

Doświadczenie polowe; Field trial
Skierniewice 2011

Badane środki; Treatments	Stężenie środka; Product concentration	Skala porażenia; Disease index in scale 0-3°	% skuteczności; Percentage of efficacy
SFET/08 AOD	1%	1,6 c	47
ST1>ERNIA	0,2%>0,4%	2,7 ab	10
Altima 500 SC standard	0,05%	2,8 a	7
Kontrola; Check	-	3,0 a	-

Wartości liczbowe w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy p=0,05

Values in column followed by the same letter are not significantly different at p=0.05

WNIOSKI

1. W doświadczeniu polowym przy bardzo dużym zasiedleniu gleby przez *P. brassicae* konwencjonalny środek porównawczy flauazynam (Altima 500SC) wykazał niższą efektywność w ograniczeniu choroby w porównaniu do środków naturalnych.

2. Preparaty zawierające ekstrakty roślinne ST1 i Ernia stymulowały odporność roślin na *P. brassicae* – porażone rośliny miały zwiększoną zdolność wytwarzania nowych, zdrowych korzeni obok tych porażonych przez patogena i pozwalały na dalszy, normalny wzrost rośliny.
3. W badaniach polowych skuteczność środków w ograniczaniu choroby była niższa w porównaniu do doświadczeń z lat ubiegłych. Prawdopodobnie związane jest to z nie występującym w naturze bardzo wysokim zasiedleniem gleby przez *P. brassicae*.
4. Ochronę roślin kapustowatych trzeba prowadzić metodą integrowaną, polegającą na łączeniu metod agrotechnicznych i profilaktycznym stosowaniu odpowiednich środków chemicznych oraz pochodzenia roślinnego.

Literatura

- Gidelska A., Robak J. 2010. Kiła kapusty. Owoce Warzywa Kwiaty. 3: 27.
- Nowicki B. 1984. Zróżnicowanie biologiczne *Plasmodiophora brassicae* Wor. w Polsce oraz podatność uprawianych roślin krzyżowych na wykryte patotypy grzyba. SGGW-AR Warszawa.
- Robak J. 1981. Występowanie kiły kapusty na glebach torfowych oraz jej zwalczanie metodami chemicznymi. Praca doktorska. SGGW Warszawa.
- Robak J. 1991. Zmienność patotypów *Plasmodiophora brassicae* Wor. występujących w Polsce i ich patogeniczność w stosunku do odmian i linii hodowlanych *Brassica oleracea*. Praca habilitacyjna nr 6, Instytut Warzywnictwa. Skierniewice 1991.
- Robak J. 2003. Choroby warzyw w 2003 roku. Hasło Ogrodnicze Nr 12: 108.
- Robak J. 2008. Ochrona warzyw kapustnych przed chorobami. Hasło Ogrodnicze 12. Program Ochrony Warzyw na rok 2008.
- Robak J., Staniaszek M., Gidelska A. 2008. Integrated control of *Plasmodiophora brassicae* - clubroot on brassicae crop in Poland. Book of abstracts from Plasmodiophoridiosis (23 August 2008, Turin ICPP 2008 9TH International Congress of Plant Pathology).
- EPPO Standards, Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. Fungicides and bacteriocides. Vol. 2. 1997.

Aleksandra Gidelska, Józef Robak

THE NEW POSSIBILITY OF CLUBROOT CONTROL
(*PLASMODIOPHORA BRASSICAE*) USING PLANT EXTRACTS

Summary

Clubroot, caused by the obligate biotroph *Plasmodiophora brassicae*, is one of the economically most important diseases of *Brassica* crops in the world. In the last time the most economic important is endemically occurrence of clubroot on winter rape in Poland. Presently at the Research Institute of Horticulture at Skierniewice the several experiments are conducted concerning of screening of some natural products as plant extract from berry fruits (strawberry) SFET/08 AOD[®] and herbs such as: ST1 Ernia[®] to compare with standard chemical product fluazynam (Altima 500 SC[®]). In field trials the most effective in clubroot control was the plant extract SFET/08 AOD and next standard chemical fungicide fluazynam. It was found that herbs plant extract Ernia induced natural resistance to *P. brassicae* in cabbage plants. The new plants extract compounds give the new possibility of clubroot control.