



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

RAPORT

z realizacji projektu pn.

WYKORZYSTANIE WODY ELEKTROLIZOWANEJ W PRODUKCJI ROŚLINNEJ I ZWIERZĘCEJ JAKO ŚRODKA INNOWACYJNEGO, BEZPIECZNEGO OGRANICZAJĄCEGO STOSOWANIE SZKODLIWYCH ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH I ANTYBIOTYKÓW W ROLNICTWIE wykonanego przez konsorcjum ZDROWA ŻYWNOŚĆ



część

UDOSKONALENIE TECHNOLOGII OCHRONY ROŚLIN PRZY ZASTOSOWANIU ELEKTROLIZOWANEJ WODY AGRO ECA ROŚLINY UPRAWNE Zadanie 4 (str. 69-85)

Wykonawcy

dr hab. inż. Agnieszka Klimek-Kopyra, prof. URK

dr inż. Joanna Dłużniewska

dr inż. Tomasz Czech, prof. URK

dr inż. Małgorzata Koncewicz-Baran

mgr inż. Patryk Galbas

mgr inż. Barbara Czekaj

mgr inż. Katarzyna Szczurowska

mgr Jacek Babula



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Spis treści	Str.
ZADANIE 1	5
Przebadanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do zaprawiania materiału siewnego pszenicy kukurydzy oraz soi: testowanie różnych stężeń elektrolizowanej wody Agro ECA na proces kiełkowania i zdrowotność materiału siewnego ocena siły kiełkowania i zdolności kiełkowania materiału siewnego ocena zdrowotności ziarna w czasie kiełkowania	
Materiał i metody	5
Wnioski	13
ZADANIE 2	14
Przebadanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy, kukurydzy oraz soi przed chorobami grzybowymi w warunkach doświadczenia wazonowego: testowanie różnych stężeń elektrolizowanej wody Agro ECA na skuteczność zwalczania chorób grzybowych dla roślin takich, jak: pszenica, kukurydza i soja ocena skuteczności zwalczania wybranych chorób grzybowych materiału siewnego	
Materiał i metody	
Wyniki	14
pszenica	18
kukurydza	18
soja	25
Wnioski	31
	35
ZADANIE 3	37
Przebadanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy, kukurydzy oraz soi przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych Planowane pomiary wykonywane w uprawach inkubacyjnych, wazonowych jak i polowych: 1. pomiary fizjologiczne: analiza przewodności szparkowej liści, fluorescencja, analiza fotosyntezy, zawartość chlorofilu. 2. pomiary biometryczne: gromadzenie biomasy w czasie, analiza struktury plonu, pomiary biometryczne z wykorzystaniem bezzałogowych obiektów latających oraz różnego rodzaju widm światła oraz współczynników NDVI i kamery termowizyjnej inne pomiary biometryczne. 3. analiza składu chemicznego ziarna (białko, skrobia, zawartość tłuszczu, zawartość aminokwasów zawartość makro oraz mikroelementów). 4. obserwacje w czasie wzrostu i rozwoju roślin wystąpienia patogenów grzybowych (identyfikacja patogenów grzybowych). 5. szacowanie strat w zależności od typu ochrony.	
Materiał i metody	37
Wyniki	45
pszenica	45
kukurydza	53
soja	58



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wnioski	61
Analiza ekonomiczna ochrony roślin	64
ZADANIE 4	69
Przebadanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony ziarna w czasie magazynowania: testowanie różnych stężeń elektrolizowanej wody Agro ECA na zdrowotność przechowywanego materiału siewnego, ocena porażenia ziarna przez patogeny grzybowe (skaning)	
Materiał i metody	69
Wyniki	71
Wnioski	74
Analiza zawartości mykotoksyn w przechowywanym materiale siewnym	75
Materiał i metody	75
Wyniki	76
pszenica	76
kukurydza	77
soja	79
Wnioski	80
Wnioski końcowe ZALECENIA DLA PRAKTYKI	81
pszenica	81
kukurydza	83
soja	85



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wprowadzenie

W ostatnich latach obserwuje się ogólnoswiatowy trend mający na celu ograniczanie stosowania pestycydów w uprawach roślin. Wynika to z dużej presji konsumentów, którzy obawiają się spożywania pozostałości pestycydów wraz z żywnością i wodą pitną. Drugą przyczyną jest ochrona środowiska przed szkodliwymi efektami związanymi ze stosowaniem pestycydów, herbicydów i ich negatywnymi skutkami. Zastosowanie do ochrony roślin przed chorobami grzybowymi i bakteryjnymi nowego na polskim rynku bezpiecznego środka biobójczego – elektrolizowanej wody – Agro ECA, nowatorskiego urządzenia do zwalczania szkodników, innowacyjnego urządzenia do zwalczania chwastów w uprawach roślin oraz nowatorskiego opryskiwacza tunelowego dla upraw warzywniczych i truskawek, wpłynie na znaczne ograniczenie używania chemicznych środków ochrony roślin – i co się z tym wiąże redukcję pozostałości pestycydów w produktach, bez pogorszenia jakości plonów.

Środek badany w zadaniu to woda elektrolizowana Agro ECA, która zawiera jako substancję aktywną kwas podchlorawy w stężeniu 2000 ppm (0,2%).

Część projektu została podzielona na 4 etapy:

Zadanie 1 – doświadczenie laboratoryjne,

Zadanie 2 – doświadczenie wazonowe,

Zadanie 3 – doświadczenie polowe,

Zadanie 4 – doświadczenie magazynowe/laboratoryjne



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

ZADANIE 4

Przebadanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony ziarna w czasie magazynowania

ocena porażenia ziarna przez patogeny grzybowe

Materiał i metody

Nasiona pszenicy, kukurydzy i soi zebrane z doświadczenia polowego (schemat ochrony zamieszczony w tab. 36) magazynowano przez 9-22 tygodni w warunkach: temperatura 10°C, wilgotność ziarna 14%. Następnie nasiona umieszczono w kiełkownikach zgodnie ze schematem obiektów ochrony w tab. 36. Co 24 godziny przeprowadzono obserwacje w celu odnotowania rozwoju kolonii grzybów na nasionach w kiełkownikach. Kultury grzybów rosnące na nasionach przeszczepiano sterylnie na szalki Petriego z pożywką PDA (Potato Dextrose Agar Biocorp). Szalki inkubowano w temperaturze 23°C przez 5-7 dni w 12-godzinnym cyklu oświetlenia.

Tab. 36. Schemat obiektów ochrony roślin przed chorobami w doświadczeniu z magazynowaniem nasion

Obiekt	Zaprawianie	Opryskiwanie	
		1. zabieg	2. zabieg
A ochrona chemiczna	fungicyd	fungicyd	fungicyd
B ochrona łączona	fungicyd	woda elektrolizowana Agro ECA 2,5%	woda elektrolizowana Agro ECA 2,5%
C ochrona łączona	fungicyd	fungicyd	woda elektrolizowana Agro ECA
D ochrona łączona	woda elektrolizowana Agro ECA 1,5%	fungicyd	fungicyd
E ochrona wodą	woda elektrolizowana Agro ECA 1,5%	woda elektrolizowana Agro ECA 2,5%	woda elektrolizowana Agro ECA 2,5%
F ochrona łączona	woda elektrolizowana Agro ECA 1,5%	fungicyd	woda elektrolizowana Agro ECA 2,5%
G kontrola	bez zabiegu	bez zabiegu	bez zabiegu



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Po wyizolowaniu czystych kultur przeprowadzono obserwacje makroskopowe i mikroskopowe w celu określenia rodzajów i gatunków grzybów. Czyste kultury grzybów identyfikowano metodą klasyczną. Określono makroskopowo następujące cechy morfologiczne: kolor, budowa, wysokość, gęstość grzybni powietrznej i rewersu, kształt kolonii. Do obserwacji mikroskopowych kultur grzybów i oceny struktury wegetatywnych i konidiogennych strzępek oraz zarodników (bezpłciowych i płciowych, ich kolor, kształt i wielkość) wykorzystano mikroskop optyczny Nikon Eclipse E- 139 200 MV (Tokio, Japonia) z powiększeniem 400× i komputerową analizą obrazu. Gatunki grzybów identyfikowano na podstawie kluczy mikologicznych i monografii. Identyfikację każdego izolatu przeprowadzono dwukrotnie. Wyniki przedstawiono w sztukach jednostek tworzących kolonie (j.t.k.).

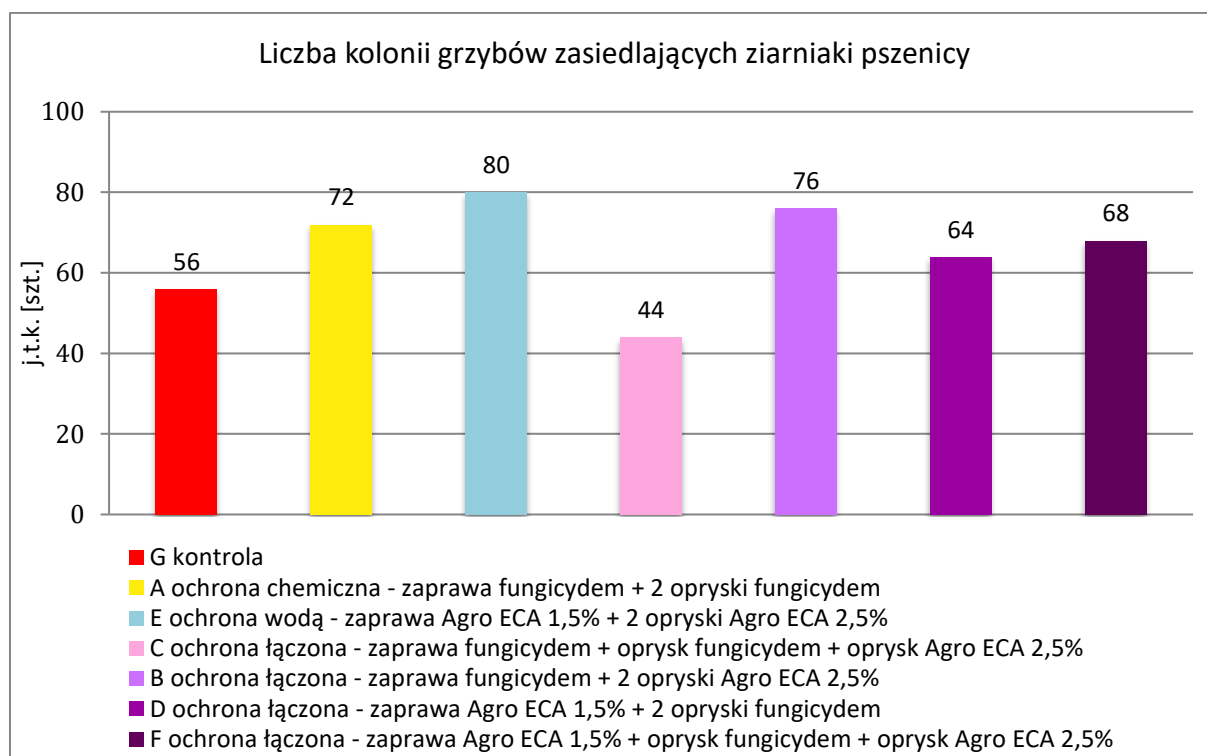


Fot. 18. Badanie skuteczności elektrolizowanej wody Agri ECA do ochrony ziarna w czasie magazynowania (rozwój kolonii grzybów na ziarniaku pszenicy jarej w kielkowniku)



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wyniki i ich omówienie

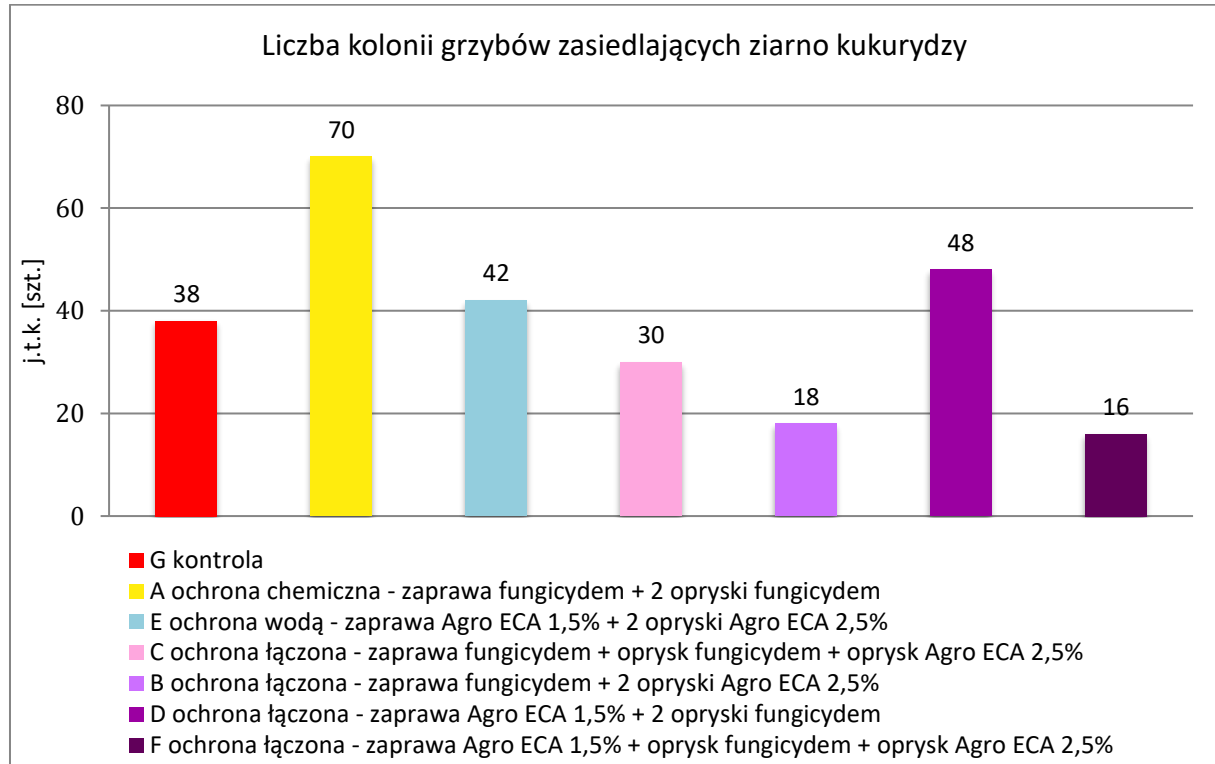


Ryc. 20. Wpływ zabiegów ochrony na zasiedlenie magazynowanego ziarna pszenicy jarej przez grzyby

Stwierdzono, że zabiegi ochrony wpływały na zwiększenie liczby grzybów zasiedlających magazynowane ziarno pszenicy jarej (ryc. 20). Jedynie w obiekcie, w którym zastosowano ochronę łączoną – zaprawianie chemiczne i opryskiwanie fungicydem oraz opryskiwanie wodą Agro ECA zanotowano występowanie mniejszej liczby grzybów.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

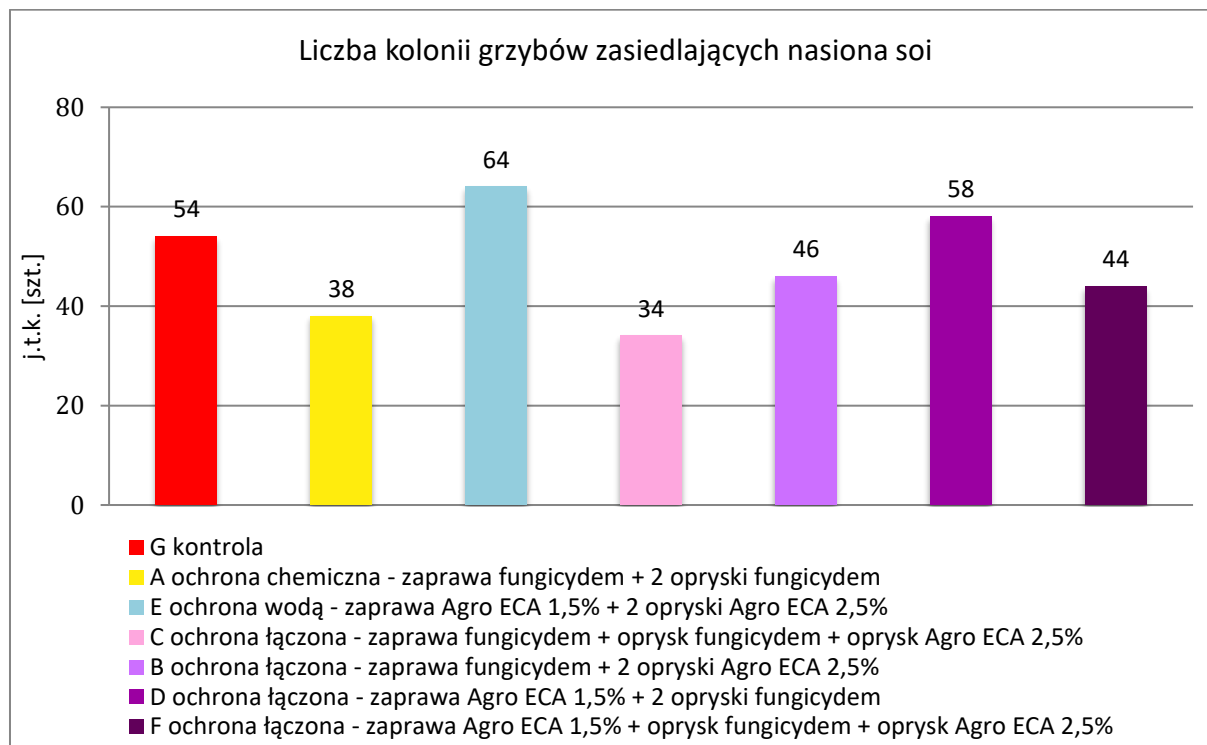


Ryc. 21. Wpływ zabiegów ochrony na zasiedlenie magazynowanego ziarna kukurydzy przez grzyby

Zanotowano, że mniejsza liczba grzybów występowała na magazynowanym ziarnie kukurydzy w obiektach z ochroną łączoną fungicydami i wodą Agro ECA (ryc. 21). Natomiast ochrona przy wykonywaniu wszystkich zabiegów wodą Agro ECA wpływała na zwiększenie ilości grzybów na ziarnie kukurydzy.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



Ryc. 22. Wpływ zabiegów ochrony na zasiedlenie magazynowanych nasion soi przez grzyby

Stwierdzono, że zabiegi ochrony wpływały na zmniejszenie liczby grzybów zasiedlających magazynowane nasiona soi (ryc. 22). Mniejszą ilość grzybów notowano w obiektach z ochroną chemiczną fungicydami oraz z ochroną łączoną fungicydami i wodą Agro ECA. Natomiast ochrona przy wykonywaniu wszystkich zabiegów wodą Agro ECA wpływała na zwiększenie ilości grzybów na nasionach soi.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wnioski

pszenica jara

1. Ochrona łączona tj. zaprawianie chemiczne i opryskiwanie fungicydem oraz opryskiwanie wodą Agro ECA redukuje liczbę grzybów zasiedlających magazynowane ziarno pszenicy jarej.
2. Ochrona przy wykonywaniu wszystkich zabiegów wodą Agro ECA wpływa na zwiększenie ilości grzybów na magazynowanych ziarniakach pszenicy jarej.

kukurydza

1. Ochrona łączona tj. zaprawianie chemiczne lub wodą Agro ECA oraz opryskiwanie fungicydem i wodą Agro ECA redukuje liczbę grzybów zasiedlających magazynowane ziarno kukurydzy.
2. Ochrona przy wykonywaniu zabiegów opryskiwania fungicydami wpływa na zwiększenie ilości grzybów na ziarnie kukurydzy podczas magazynowania.

soja

1. Ochrona chemiczna fungicydami oraz z ochrona łączona fungicydami i wodą Agro ECA zmniejsza liczbę grzybów zasiedlających magazynowane nasiona soi.
2. Ochrona przy wykonywaniu wszystkich zabiegów wodą Agro ECA wpływa na zwiększenie ilości grzybów na nasionach soi.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

analiza zawartości mykotoksyn w przechowywanym materiale siewnym

Materiał i metody

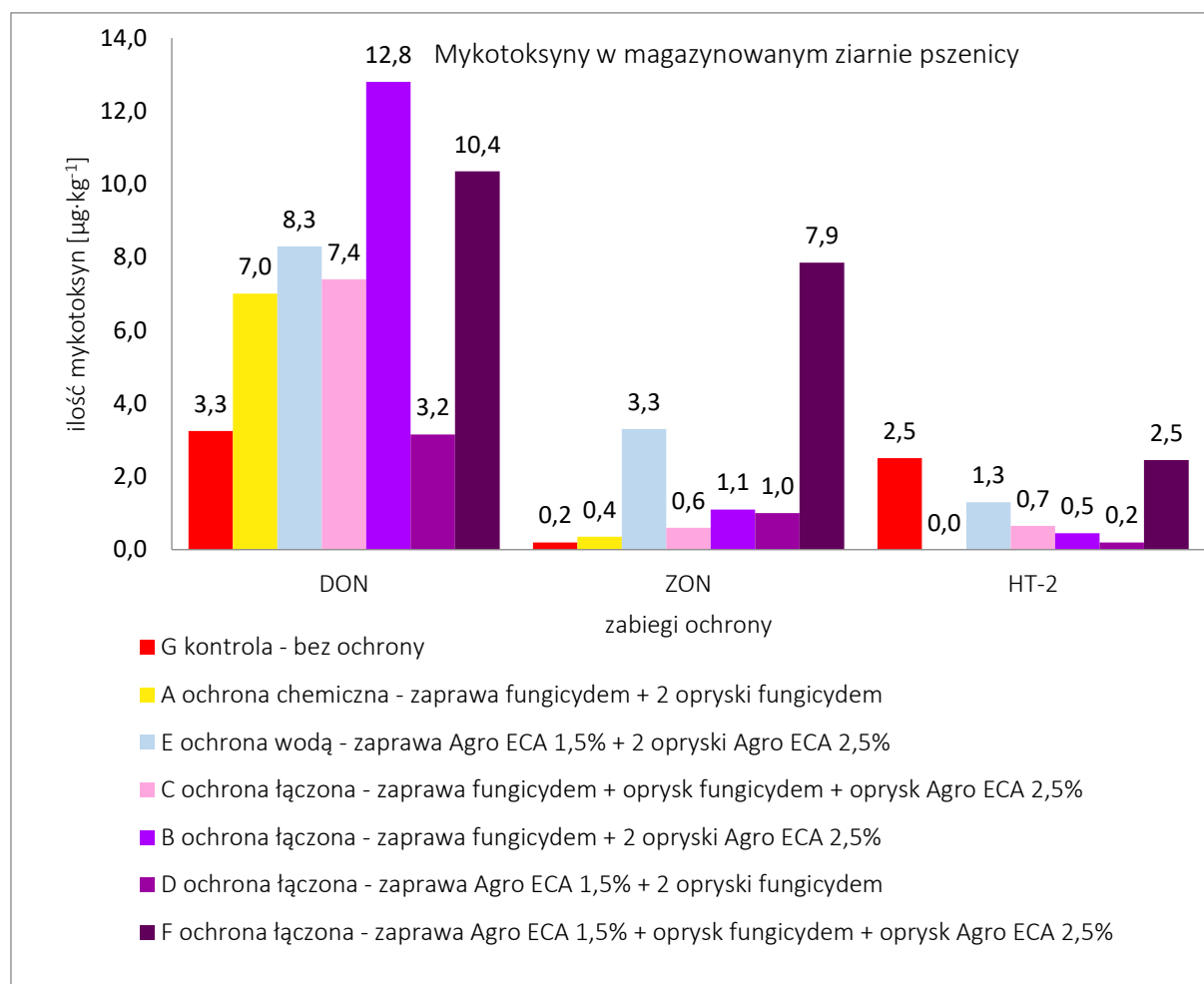
Nasiona pszenicy, kukurydzy i soi zebrane z doświadczenia polowego (schemat ochrony zamieszczony w tab. X) magazynowano przez 9-22 tygodni w warunkach: temperatura 10°C, wilgotność nasion 14%. Następnie w próbkach techniką LC-MS/MS oznaczono zawartość mykotoksyn takich, jak: 3-acetylodeoksyniwalenol (3AcDON), 15-acetylodeoksyniwalenol (15AcDON), deoksyniwalenol (DON), zearalenon (ZON), toksyna HT-2 (HT-2), toksyna T-2 (T-2). Wyniki podano w $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ nasion.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wyniki i ich omówienie

pszenica

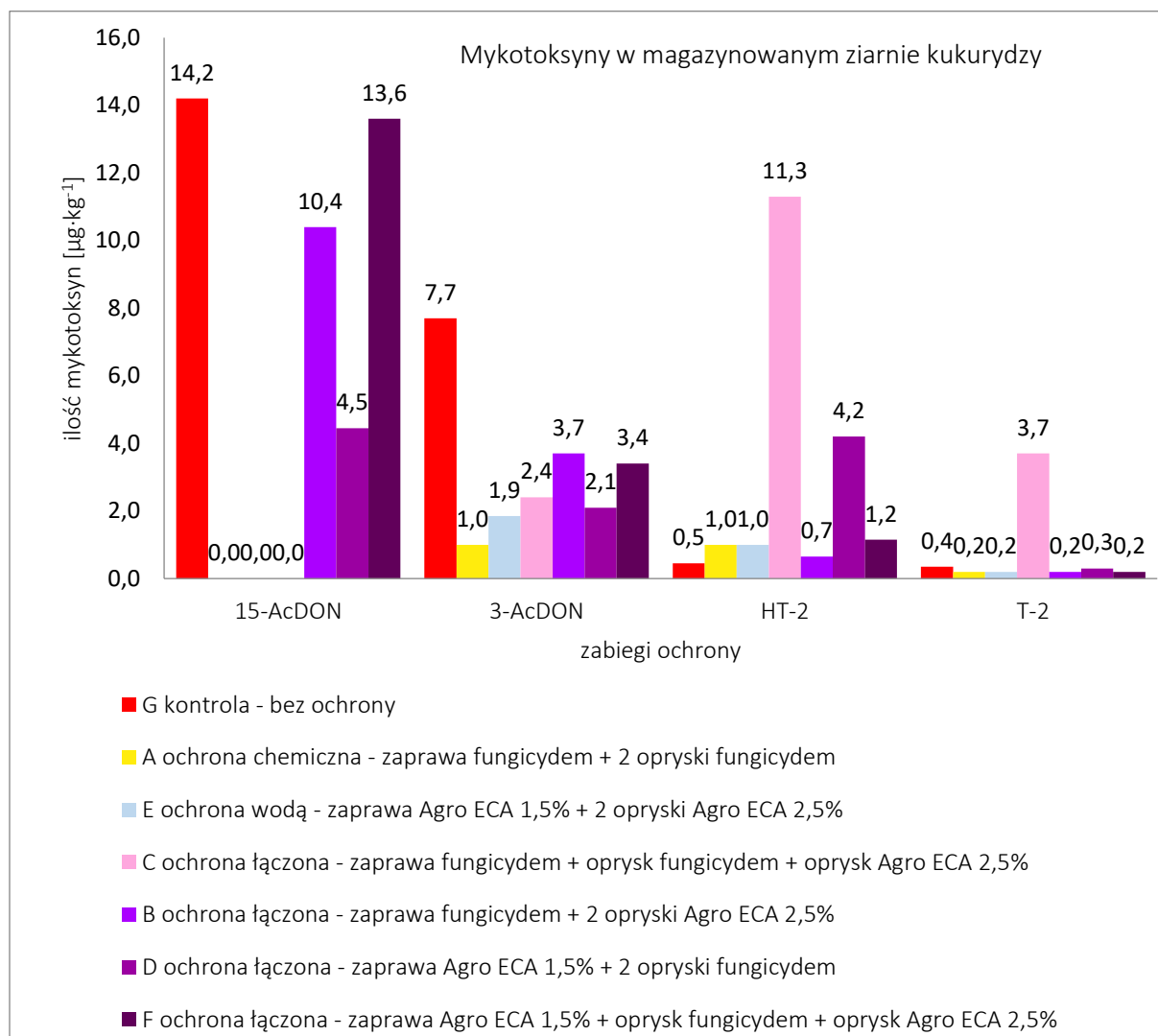


Ryc. 23. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość mykotoksyn w magazynowanym ziarnie pszenicy jarej

W magazynowanym ziarnie pszenicy jarej stwierdzono obecność następujących mykotoksyn: deoksynivalenol (DON), zearalenon (ZON) i toksyna HT-2 (HT-2) (ryc. 23). W największej ilości występowała toksyna DON. Zabiegi ochrony powodowały zwiększenie ilości mykotoksyn DON i ZON w magazynowanym ziarnie pszenicy. Natomiast ochrona fungycydami, wodą Agro ECA i ochrona łączona wpływały na zmniejszenie ilości toksyny HT-2 w ziarnie.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

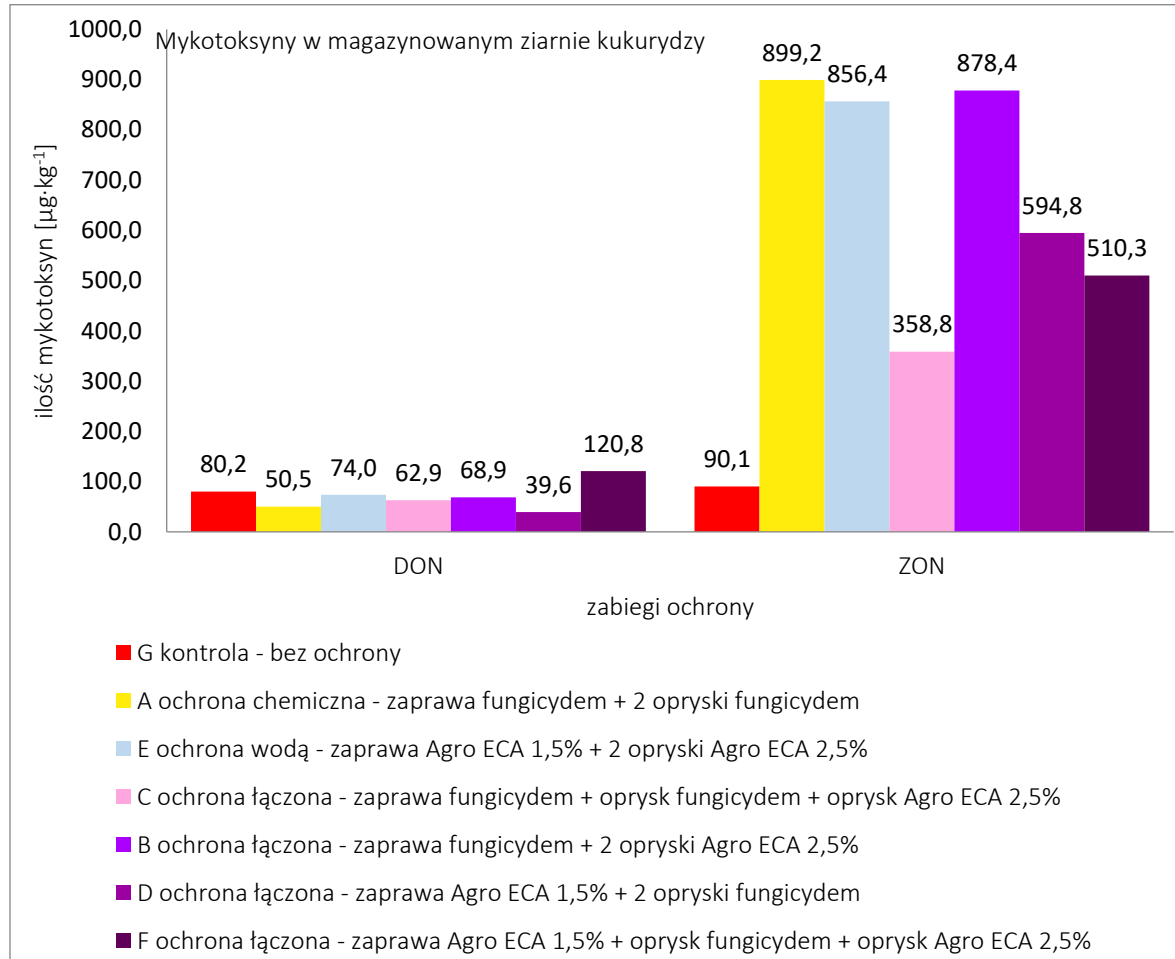


Ryc. 24. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość mykotoksyn w magazynowanym ziarnie kukurydzy (cz. 1)

W magazynowanym ziarnie kukurydzy stwierdzono obecność wszystkich badanych mykotoksyn (ryc. 24, 25). W największej ilości występowała toksyna ZON. Zabiegi ochrony powodowały zwiększenie ilości tej mykotoksyny w magazynowanym ziarnie kukurydzy. Natomiast ochrona fungicydami, wodą Agro ECA i ochrona łączona wpływały na zmniejszenie ilości toksyn: 15-AcDON, 3-AcDON i DON w ziarnie.



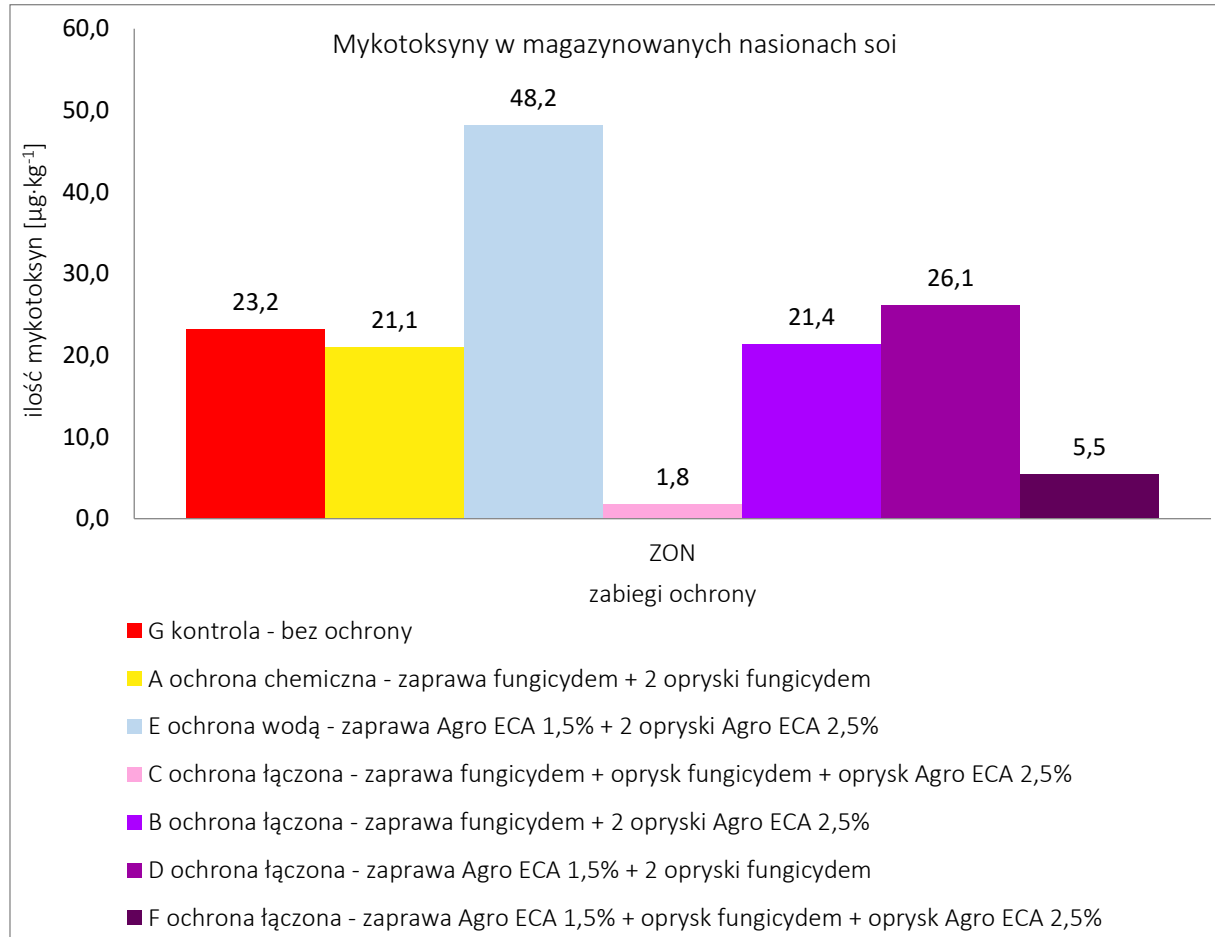
Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



Ryc. 25. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość mykotoksyn w magazynowanym ziarnie kukurydzy (cz. 2)



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



Ryc. 26. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość mykotoksyn w magazynowanych nasionach soi

W magazynowanych nasionach soi stwierdzono występowanie zearalenonu (ZON) (ryc. 26). Ochrona łączona, w której jeden zabieg wykonywano fungicydem, a drugi wodą Agro ECA wpływała na zmniejszenie ilości zearalenonu w nasionach soi.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Wnioski

1. Ochrona fungicydami, wodą Agro ECA i ochrona łączona wpływa na zmniejszenie ilości toksyny HT-2 w magazynowanym ziarnie pszenicy jarej.
2. Ochrona fungicydami, wodą Agro ECA i ochrona łączona wpływa na zmniejszenie ilości toksyn: 15-AcDON, 3-AcDON i DON w magazynowanym ziarnie kukurydzy.
3. Ochrona łączona, w której jeden zabieg wykonywano fungicydem, a drugi wodą Agro ECA wpływa na zmniejszenie ilości zearalenonu w magazynowanych nasionach soi.
4. Ochrona tylko wodą Agro ECA może wpływać na zwiększenie ilości mykotoksyn ZON w magazynowanych nasionach pszenicy jarej, kukurydzy i soi oraz DON w magazynowanym ziarnie pszenicy jarej.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

WNIOSKI KOŃCOWE

ZALECENIA DLA PRAKTYKI W ZAKRESIE UDOSKONALENIA TECHNOLOGII OCHRONY ROŚLIN PRZY ZASTOSOWANIU ELEKTROLIZOWANEJ WODY AGRO ECA ROŚLINY UPRAWNE

Na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych, wazonowych i polowych nad zastosowaniem elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony roślin uprawnych sformułowano następujące zalecenia dla praktyki:

pszenica jara

1. Do zaprawiania ziarna pszenicy jarej zaleca się stosowanie wody Agro ECA w stężeniu 1,5%, ponieważ wpływa korzystnie na zdolność kiełkowania ziarna, wzrost siewek i redukuje ilość grzybów na materiale siewnym.
2. Zaprawianie ziarna pszenicy wodą Agro ECA w stężeniu 1,5% zwiększa długość i masę łodyżki oraz liczbę korzonków.
3. Zaprawianie wodą Agro ECA w stężeniu 1, 1,5 i 2% wpływa na poprawę zdrowotności materiału siewnego pszenicy jarej poprzez zmniejszenie zasiedlenia ziarna przez grzyby.
4. Stosowanie do opryskiwania pszenicy jarej wody Agro ECA w stężeniu 2,5% może zwiększać powierzchnię asymilacyjną blaszek liściowych w porównaniu do roślin opryskiwanych fungicydami. Jednak opryskiwanie Agro ECA może zmniejszać zawartość chlorofilu.
5. Zastosowanie w programie ochrony pszenicy jarej jednego zabiegu opryskiwania wodą Agro ECA w stężeniu 2,5% pozwala na utrzymanie potencjału plonowania (sucha masa kłosa, liczba ziaren w kłosie, liczba kłosów, plon ziarna, MTZ) pszenicy na poziomie standardowej ochrony chemicznej.
6. Wprowadzenie jednego zabiegu opryskiwania wodą Agro ECA w stężeniu 2,5% poprawia nieznacznie skład chemiczny ziarna (zawartość białka, tłuszczu, skrobi, włókna), ale w mniejszym stopniu niż pełna ochrona chemiczna fungicydami.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

7. Wyniki badań polowych wskazują, że istnieje możliwość stosowania wody Agro ECA w stężeniu 2,5% do opryskiwania w celu zmniejszenia występowania wybranych chorób liści i podstawy źdźbła pszenicy jarej.
8. Stosowanie ochrony łączonej fungycydami i wodą Agro ECA w stężeniu 2,5% obniża porażenie roślin przez grzyby wywołujące: mączniaka prawdziwego, rdzę brunatną, septoriozę liści, brunatną plamistość liści oraz choroby podstawy źdźbła takie, jak łamliwość źdźbła i zgorzel podstawy źdźbła.
9. Natomiast w ochronie pszenicy jarej przed fuzaryjną zgorzelą podstawy źdźbła i septoriozą plew opryskiwanie wodą Agro ECA nie zmniejsza występowania patogenów.
10. Ochrona łączona tj. zaprawianie chemiczne i opryskiwanie fungycydem oraz opryskiwanie wodą Agro ECA w stężeniu 2,5% redukuje liczbę grzybów zasiedlających magazynowane ziarno pszenicy jarej oraz zmniejsza ilość toksyny HT-2 w ziarnie.
11. Nie zaleca się jednak wykonywania wszystkich zabiegów wodą Agro ECA, ponieważ może to powodować zwiększenie ilości grzybów na magazynowanych ziarniakach pszenicy jarej oraz wpływać na zwiększenie ilości mykotoksyn zearalenon (ZON) i deoksyniwalenol (DON) w magazynowanym ziarnie pszenicy jarej.
12. Opłacalność ekonomiczna uprawy pszenicy jarej wyrażona za pomocą wybranych wskaźników wzrasta po zastąpieniu częściowym lub/i całkowitym preparatów fungicydowych wodą Agro ECA.
13. Wprowadzenie do programu ochrony chemicznej pszenicy jarej jednego zabiegu opryskiwania wodą elektrolizowaną Agro ECA w stężeniu 2,5% wpływa na poprawę plonowania i zdrowotności roślin oraz zwiększa opłacalność ekonomiczną uprawy. Jest także zalecane w kontekście bezpieczeństwa żywności i środowiska oraz strategii Zielonego Ładu, która wiąże się z koniecznością przeprowadzenia redukcji zużycia środków ochrony roślin bez spadku plonów.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

kukurydza

1. Zaprawianie ziarna kukurydzy wodą Agro ECA w stężeniach 1%, 1,5% i 2,5% wpływa korzystnie na wybrane cechy biometryczne kukurydzy zwiększając masę i liczbę korzonków zarodkowych oraz długość i masę łodyżki., natomiast nie redukuje istotnie liczby grzybów zasiedlających ziarno.
2. Zastosowanie łączonej ochrony opryskiwania fungicydami i wodą Agro ECA 2,5% ma pozytywny wpływ na kształtowanie parametrów fizjologicznych roślin oraz ilościowych i jakościowych plonu kukurydzy. Włączenie do ochrony fungicydami zabiegu wodą Agro ECA zwiększa: zawartość chlorofilu, powierzchnię liści, masę kolb, MTZ, plon oraz zawartość białka, tłuszczu, magnezu, fosforu i potasu w ziarnie.
3. W ochronie kukurydzy przed chorobami takimi, jak: drobna plamistość liści, głównia guzowata oraz fuzarioza kolb najlepsze efekty uzyskuje się po zastosowaniu ochrony fungicydami lub po włączeniu do programu ochrony fungicydami jednego zabiegu opryskiwania wodą Agro ECA 2,5%.
4. Opłacalność ekonomiczna uprawy kukurydzy wyrażona za pomocą wybranych wskaźników wzrasta po zastąpieniu częściowym lub/i całkowitym preparatów fungicydowych wodą Agro ECA.
5. Ochrona łączona tj. zaprawianie chemiczne lub wodą Agro ECA 1,5% oraz opryskiwanie fungicydem i wodą Agro ECA 2,5% redukuje liczbę grzybów zasiedlających magazynowane ziarno kukurydzy.
6. Ochrona fungicydami, wodą Agro ECA i ochrona łączona wpływa na zmniejszenie ilości mykotoksyn deoksyniwalenol: 15-AcDON, 3-AcDON i DON w magazynowanym ziarnie kukurydzy. Jednak ochrona tylko wodą Agro ECA może wpływać na zwiększenie ilości mykotoksyny ZON w magazynowanym ziarnie kukurydzy.
7. Wprowadzenie do programu ochrony chemicznej kukurydzy jednego zabiegu opryskiwania wodą elektrolizowaną Agro ECA w stężeniu 2,5% wpływa na poprawę plonowania i zdrowotności roślin oraz zwiększa opłacalność ekonomiczną uprawy. Jest



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

także zalecane w kontekście bezpieczeństwa żywności i środowiska oraz strategii Zielonego Ładu, która wiąże się z koniecznością przeprowadzenia redukcji zużycia środków ochrony roślin bez spadku plonów.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

soja

1. Zaprawianie nasion soi wodą Agro ECA w stężeniu 1% zwiększa długość i masę łodyżki oraz korzonka zarodkowego, a także redukuje liczbę grzybów zasiedlających nasiona. Jednak w stężeniach 1,5% i 2,5% wpływa negatywnie na cechy biometryczne siewek soi.
2. Zastosowanie łączonej ochrony opryskiwania fungicydami i wodą Agro ECA 2,5% wpływa na nieznaczny wzrost liczby strąków, liczby nasion z rośliny oraz masy strąków z rośliny. Jednak ochrona łączona nie prowadzi do poprawy parametrów fizjologicznych roślin, parametrów struktury plonu oraz poziomu i jakości plonu.
3. Wyniki badań polowych wskazują, że istnieje możliwość wprowadzenia do programu ochrony soi jednego zabiegu opryskiwania wodą Agro ECA 2,5% w celu zmniejszenia występowania septoriozy soi.
4. Opłacalność ekonomiczna uprawy soi wyrażona za pomocą wybranych wskaźników wzrasta po zastąpieniu częściowym lub/i całkowitym preparatów fungicydowych wodą Agro ECA.
5. Ochrona chemiczna fungicydami oraz z ochrona łączona fungicydami i wodą Agro ECA zmniejsza liczbę grzybów zasiedlających magazynowane nasiona soi.
6. Ochrona łączona, w której jeden zabieg wykonywano fungicydem, a drugi wodą Agro ECA 2,5% wpływa na zmniejszenie ilości mykotoksyny zearalenon (ZON) w magazynowanych nasionach soi.
7. Nie zaleca się jednak wykonywania wszystkich zabiegów wodą Agro ECA, ponieważ może to powodować zwiększenie ilości grzybów i mykotoksyny zearalenon (ZON) na magazynowanych nasionach soi.
8. Wprowadzenie do programu ochrony chemicznej soi jednego zabiegu opryskiwania wodą elektrolizowaną Agro ECA w stężeniu 2,5% wpływa na poprawę zdrowotności roślin oraz zwiększa opłacalność ekonomiczną uprawy. Jest także zalecane w kontekście bezpieczeństwa żywności i środowiska oraz strategii Zielonego Ładu, która wiąże się z koniecznością przeprowadzenia redukcji zużycia środków ochrony roślin bez spadku plonów.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
