



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 3 (str. 37-68)

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: gromadzie 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 ŻYWNOŚĆ,
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 ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

ZADANIE 3

Przebadanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy, kukurydzy oraz soi przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych

Materiał i metody

Badania polowe przeprowadzono w 2021 r. na poletkach doświadczalnych na terenie należącym do Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, ul. Zakliki. Poletka doświadczalne miały powierzchnię 10 m², a wymiary boków to 2,25 metra na 4 metry. Podłożem pod doświadczenia była gleba aluwialna należąca do klasy bonitacyjnej 3b/4a (wg. PN-R-64032 z 1998r., Gleba podtyp: szaro-brunatna (stara mada próchniczna), rodzaj: ustabilizowane aluwia rzeczne, gatunek: pył ilasty zalegający na glinie średniej pylistej).

Doświadczenie zostało założone metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach.

W doświadczeniu określono stosowanie do ochrony roślin (pszenicy jarej, kukurydzy, soi) przed chorobami wody elektrolizowanej Agro ECA w porównaniu do standardowej ochrony chemicznej fungycydami i ochrony łączonej wodą elektrolizowaną Agro ECA i fungycydami. Schemat obiektów doświadczalnych zamieszczono w tab. 13.

W badaniach do zaprawiania i opryskiwania wykorzystano preparat Agro ECA zawierający wodę elektrolizowaną. Do zaprawiania nasion Agro ECA stężenie 1,5% (30 ppm), a do zabiegów opryskiwania stężenie 2,5% (50 ppm).

W sezonie wegetacyjnym wykonano pomiary fizjologiczne (analiza przewodności szparkowej liści, fluoroscencja, analiza fotosyntezy, zawartość chlorofilu), biometryczne (gromadzie 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). Po zbiorze roślin oceniono skład chemiczny ziarna (białko, skrobia, zawartość tłuszczu, zawartość aminokwasów zawartość makro oraz mikroelementów).



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

Tab. 13. Schemat obiektów ochrony roślin przed chorobami w doświadczeniu polowym

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

Na podstawie plonu nasion obliczono skuteczność stosowanej ochrony wg poniższego wzoru. Wykonano również uproszczoną analizę ekonomiczną w zależności od sposobu ochrony.

Skuteczność stosowanej ochrony w %:

$$So = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

gdzie:

So – skuteczność ochrony,

A – rośliny chronione, B – rośliny bez ochrony.



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



Fot. 12. Badanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy jarej przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych



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



Fot. 13. Badanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony kukurydzy przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych

Warunki pogodowe

Tab. 14. Przebieg warunków pogodowych w stacji doświadczalnej UR Kraków ul. Zakliki [<https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/>]

Parametr	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Średnia temperatura [°C] 2021	3,4	6,2	12,5	19,6	21,4	17,6	14,4	8,8
Średnia temperatura [°C] 1991-2020	3,5	9,3	14,0	17,6	19,3	18,9	13,9	8,8
Suma opadów [mm] 2021	18,2	65,5	76,4	73,5	142,7	192,0	39,9	15,9
Suma opadów [mm] 1991-2020	38,1	46,4	79,0	77,0	98,2	72,5	65,8	51,2

Stwierdzono, że w kwietniu i maju 2021 r. średnie temperatury były nieco niższe niż w wieloleciu 1991-2020. Z kolei sumy opadów w kwietniu, lipcu i sierpniu 2021 były znacząco większe niż w wieloleciu. W kwietniu i lipcu sumy opadów były o 1,5 raza większe od sum w



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

analogicznych miesiącach wielolecia. Natomiast w sierpniu 2021 aż 2,5 raza przekraczały sumy dla wielolecia.

pszenica jara

Tabela 15. Wyszczególnione parametry agrotechniki w uprawie pszenicy jarej

Czynności	Termin	Parametry
Uprawa roli:	20/09/2020	orka zimowa
Uprawa roli:	22/03/2021	agregat uprawowo-siewny
Nawożenie przedsiewne:	22/03/2021	Polifoska 6 (NPK 6-20-30) w ilości 500 kg/ha
Zaprawianie:	24/03/2021	K - kontrola, bez zaprawiania BZ - bez zaprawiania BLOWODA, zaprawione zaprawą nasienną Kinto Duo 080FS Z - zaprawione wyłącznie BLOWODĄ (30ppm)
Siew:	25/03/2021	obsada 500 szt./m ² odmiana ZADRA Zaprawa: j.w. ZK: 96% MTZ: 36 g norma siewu:190 kg/ha
Nawożenie azotowe:		przedsiewne 30kg/ha - azot zastosowany wraz z Polifoską 6
	12/05/2021	I dawka 40 kg/ha w postaci saletry amonowej 34%
	10/06/2021	II dawka 30 kg/ha w postaci saletry amonowej 34%
Oprysk	11/04/2021	Puma 1 l/ha + Mustang Forte 0,8 l/ha
Oprysk	02/06/2021	zgodnie z metodyką [Amistar 1 l/ha i Biowoda].
Oprysk	07/06/2021	I dawka krzemu, na wszystkie obiekty
Oprysk	21/06/2021	II dawka krzemu, na wszystkie obiekty
Oprysk	12/07/2021	zgodnie z metodyką [Biowoda + fungicyd].
Zbiór	11/08/2021	



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



Fot. 13. Badanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy jarej przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych

W celu określenia występowania chorób grzybowych na pszenicy w fazie dojrzałości woskowej – BBCH 87 (11.08.2021) losowo zbierano po 10 roślin z każdego poletka. Oceniano ich porażenie przez patogeny wg skali pięciostopniowej skali, w której „0” oznaczało rośliny zdrowe, a 4 to rośliny wykazujące największe porażenie – ponad 50 %. Następnie obliczano indeks porażenia roślin.

Na roślinach notowano występowanie niżej wymienionych chorób:

- łamliwość podstawy źdźbła (*Oculimacula* spp.)
- rizoktonioza (*Rhizoctonia solani*)
- rdza brunatna (*Puccinia recondita*)
- septorioza liści (*Mycosphaerella graminicola*)



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

- septorioza plew (*Phaeosphaeria nodorum*)
- fuzarioza kłosa (*Fusarium spp.*)
- brunatna plamistość liści (*Pyrenophora tritici-repentis*)

kukurydza

Tabela 16. Wyszczególnione parametry agrotechniki w uprawie kukurydzy

Czynności	Termin	Parametry
Uprawa roli:	20/09/2020	Orka zimowa
Uprawa roli:	22/04/2021	agregat uprawowo-siewny
Nawożenie przedsiewne	22/04/2021	Polifoska 6 (NPK 6-20-30) w ilości 350kg/ha
Zaprawianie:	24/04/2021	K - kontrola, bez zaprawiania BZ - bez zaprawiania BLOWODA, zaprawione zaprawą nasienną Kinto Duo 080FS Z - zaprawione wyłącznie BLOWODĄ
Siew:	30/04/2021	siew kukurydzy odm. Lokata obsada: 10 szt/m ²
Oprysk	24/05/2021	I dawka Maister Power 0,75 l/ha
Oprysk	07/06/2021	I dawka krzemu, na wszystkie obiekty
Oprysk	21/06/2021	II dawka krzemu, na wszystkie obiekty
Oprysk	22/06/2021	zgonie z metodyką (BLOWODA + Topsin M 500 SC)
Zbiór	12/10/2021	

W celu określenia występowanie chorób grzybowych na kukurydzy w fazie dojrzałości woskowej – BBCH 87 (11.08.2021) losowo zbierano po 10 roślin z każdego poletka. Oceniano ich porażenie przez patogeny wg skali pięciostopniowej skali, w której „0” oznaczało rośliny zdrowe, a 4 to rośliny wykazujące największe porażenie – ponad 50 %. Następnie obliczano indeks porażenia roślin.

Na roślinach notowano występowanie niżej wymienionych chorób

- drobna plamistość liści *Kabatiella zea*
- głownia guzowata kukurydzy *Ustilago maydis*



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

Tabela 17. Wyszczególnione parametry agrotechniki w uprawie soi

Czynności	Termin	Parametry
Uprawa roli:	20/09/2020	orka zimowa
Uprawa roli:	22/04/2021	agregat uprawowo-siewny
Nawożenie przedsięwne:	22/04/2021	Polifoska 6 (NPK 6-20-30) w ilości 250 kg/ha
Zaprawianie:	24/04/2021	K - kontrola, bez zaprawiania BZ - bez zaprawiania BLOWODA, zaprawione zaprawą nasienną Amistar GoldMax Z - zaprawione wyłącznie BLOWODĄ zaprawianie NITRAGINĄ wszystkie obiekty
Siew:	04/05/2021	siew soi odm., Erica MTN: 148,4 g ZK-90% Obsada: 80 szt/m ²
Oprysk	10/06/2021	I dawka herbicydu Corum + Dash
Oprysk	17/06/2021	II dawka herbicydu Corum + Dash
Oprysk	21/06/2021	I dawka krzemu, na wszystkie obiekty
Oprysk	12/07/2021	zgonie z metodyką (BLOWODA + Topsin M 500 SC)
Oprysk	30/08/2021	zgonie z metodyką (BLOWODA + fungicyd).
Oprysk	21/07/2021	II dawka krzemu, na wszystkie obiekty
Zbiór	29/09/2021	

W celu określenia występowania chorób grzybowych na soi w fazie rozwoju nasion i strąków – BBCH 79 (19.08.2021) losowo zbierano po 10 roślin z każdego poletka. Oceniano ich porażenie przez patogeny wg skali pięciostopniowej skali, w której „0” oznaczało rośliny zdrowe, a 4 to rośliny wykazujące największe porażenie – ponad 50%. Następnie obliczano indeks porażenia roślin. Na roślinach notowano występowanie septoriozy soi (*Septoria glycines*).



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 jara

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).

Tabela 18. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary fizjologiczne roślin pszenicy jarej w doświadczeniu polowym

Obiekt	Fluoryscencja	Spad	LAI
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	0,75b	50,6a	3,38ab
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	0,78a	48,1ab	4,08a
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	0,77ab	45,4ab	4,17a
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	0,77ab	40,1bc	4,20a
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	0,77ab	44,9ab	5,03a
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	0,77ab	43,3ab	3,86ab
G kontrola bez zabiegu	0,74b	31,6c	1,73b



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

Tabela 19. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary biometryczne roślin pszenicy jarej w doświadczeniu polowym

Obiekt	Sucha masa kłosa [g]	Liczba ziaren w kłosie [szt.]	Sucha masa rośliny [g]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	1,80	36,5	2,91
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	1,50	34,9	2,53
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	1,91	35,7	3,13
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	1,82	35,2	2,90
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	2,09	41,4	2,99
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	1,62	32,1	2,59
G kontrola bez zabiegu	1,58	37,6	2,69

Tabela 20. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary biometryczne roślin pszenicy jarej w doświadczeniu polowym

Obiekt	Plon ziarna [t/ha]	MTZ [g]	Liczba kłosów/1m ²
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	7,35ab	41,6	549
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	7,50ab	41,0	625
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	6,25bc	42,0	659
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	7,13ab	41,5	615
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	7,87a	41,2	645
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	7,23ab	41,4	618
G kontrola bez zabiegu	4,78c	40,7	499



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

Tabela 21. Wpływ zabiegów ochrony na skład chemiczny ziarna (%) w sm roślin pszenicy jarej w doświadczeniu polowym

Obiekt	Białko [%]	Tłuszcz [%]	Włókno [%]	Skrobia [%]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	10,5a	1,74	2,13b	56,8
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	10,5a	1,68	2,27b	55,9
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	9,89ab	1,84	2,56ab	56,9
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	10,3a	1,82	2,34ab	56,8
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	9,82ab	2,11	2,45ab	56,1
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	9,39ab	1,64	2,42ab	57,3
G kontrola bez zabiegu	8,85b	1,72	2,75a	57,7

Tabela 22. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość makro i mikroelementów w mg/kg sm roślin pszenicy jarej w doświadczeniu polowym

obiekt	Ca mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Fe mg/kg	K mg/kg	Mg mg/kg	Mn mg/kg	Na mg/kg	Ni mg/kg	P mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
A	438,6	0,10	1,23	3,15	211,0	5593,0	2064,4	35,9	13,5	2,18	3177,8	0,41	30,1
B	354,2	0,11	1,70	3,25	341,2	5654,8	2237,1	36,8	13,4	1,17	3324,6	0,74	28,5
C	326,5	0,09	0,92	3,29	188,7	6336,2	2256,8	33,5	9,99	0,82	3422,7	0,33	25,6
D	390,3	0,11	1,33	3,58	379,3	5685,4	2136,4	41,7	13,3	1,15	3274,9	0,83	29,0
E	412,1	0,12	1,63	3,22	538,4	5682,6	2239,6	44,4	16,9	1,20	3201,6	1,28	28,4
F	316,4	0,09	1,09	2,83	199,0	5547,5	2130,7	34,4	12,5	0,90	3239,9	0,39	26,1
G	301,8	0,08	0,37	2,54	66,0	5334,5	1844,5	27,1	11,8	0,28	2993,1	0,17	25,0



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

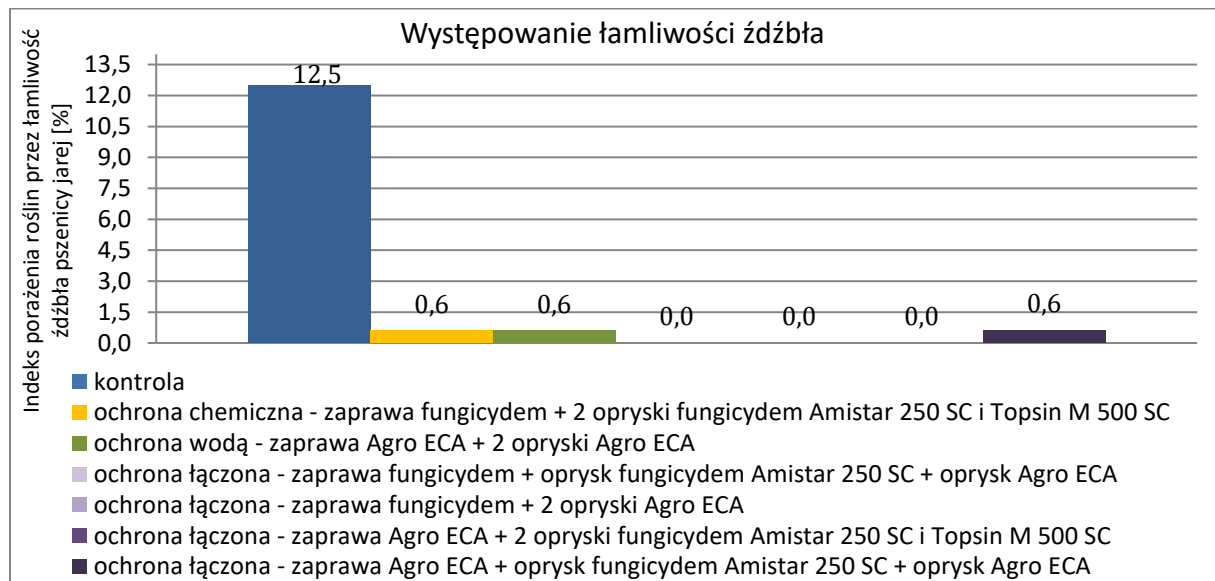


Fot. 14. Badanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy jarej przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych (na pierwszym planie obiekt kontrolny – bez zabiegu)

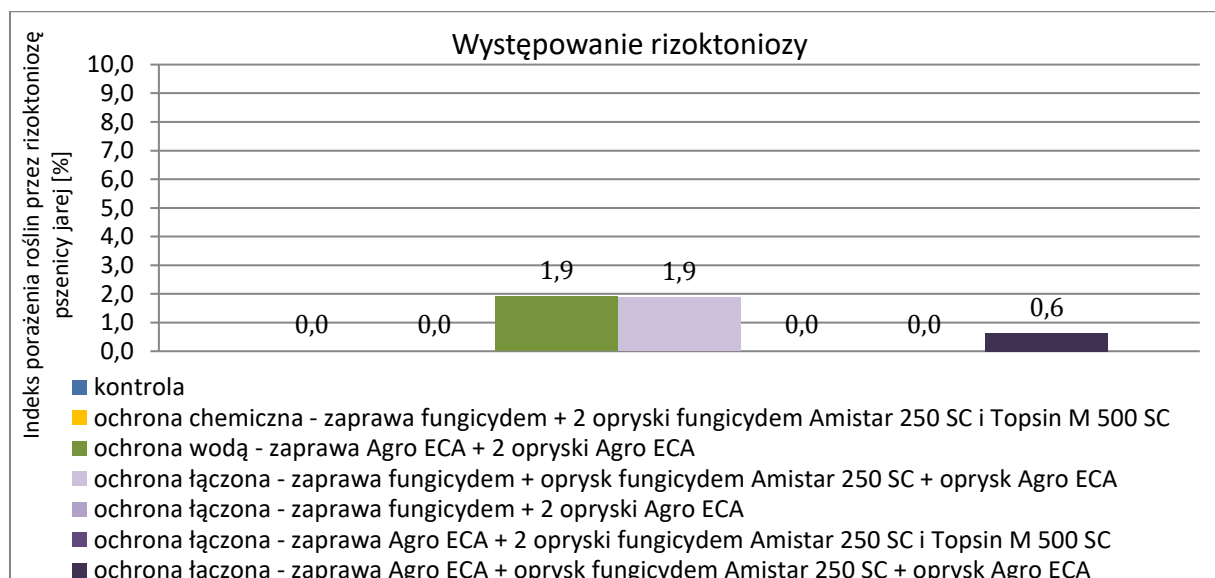


Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Obserwacje w czasie wzrostu i rozwoju roślin wystąpienia patogenów grzybowych (identyfikacja patogenów grzybowych)



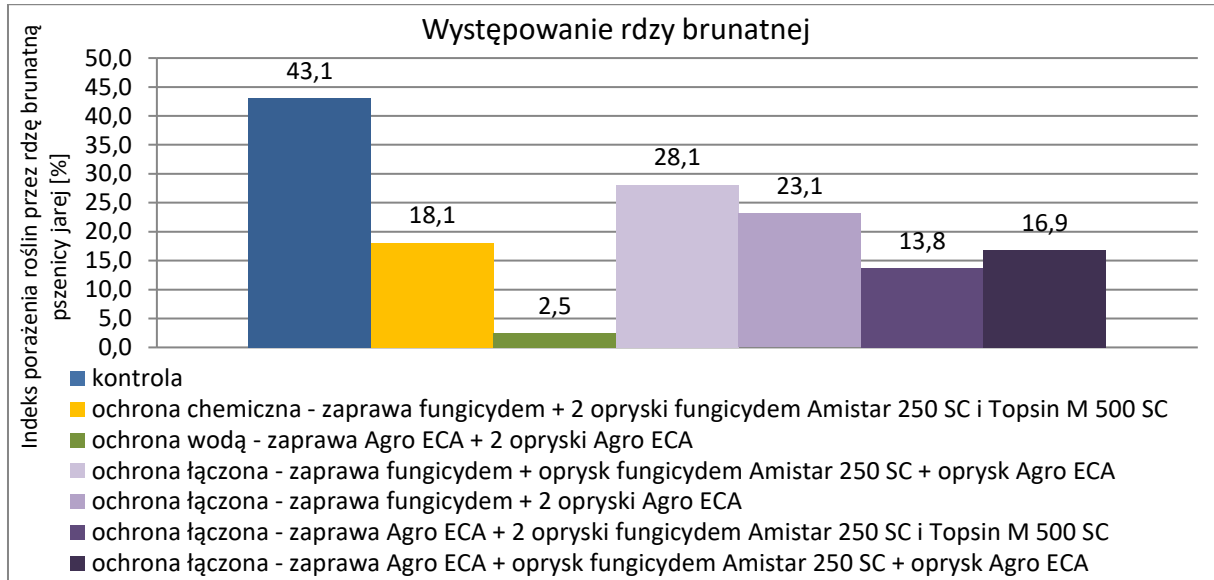
Ryc. 9. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie łamliwości podstawy źdźbła na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



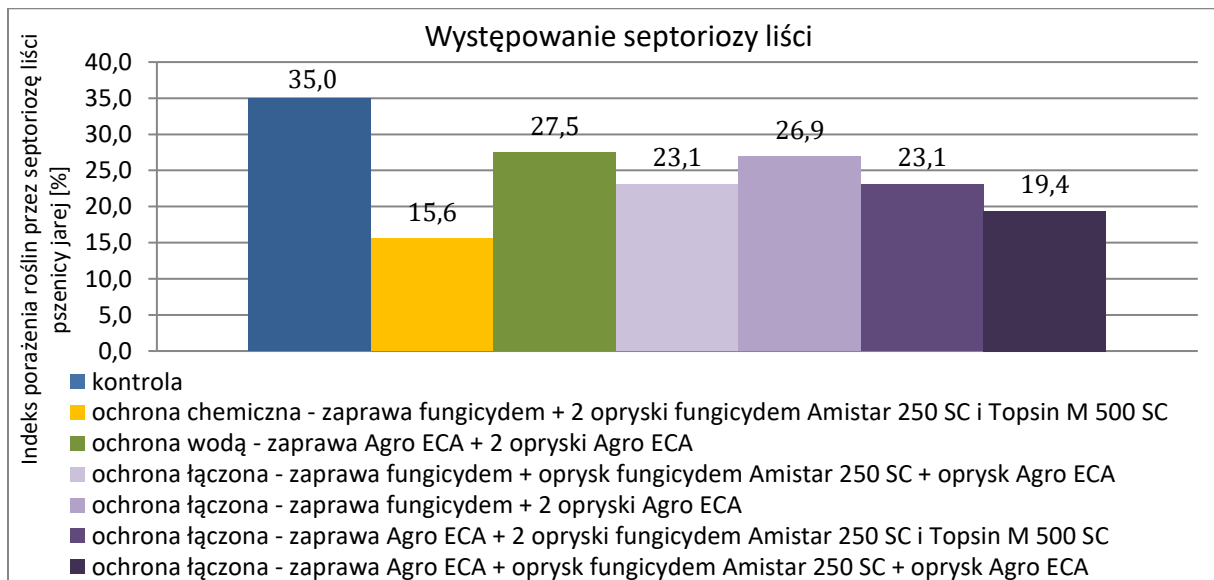
Ryc. 10. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie rizoktoniozy na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



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



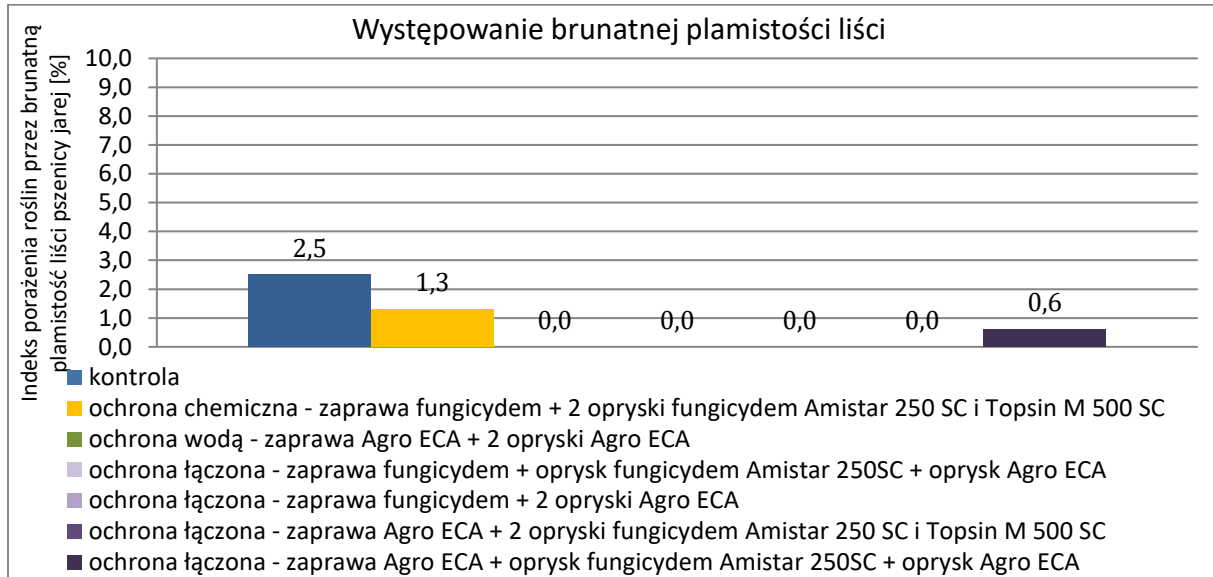
Ryc. 11. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie rdzy brunatnej na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



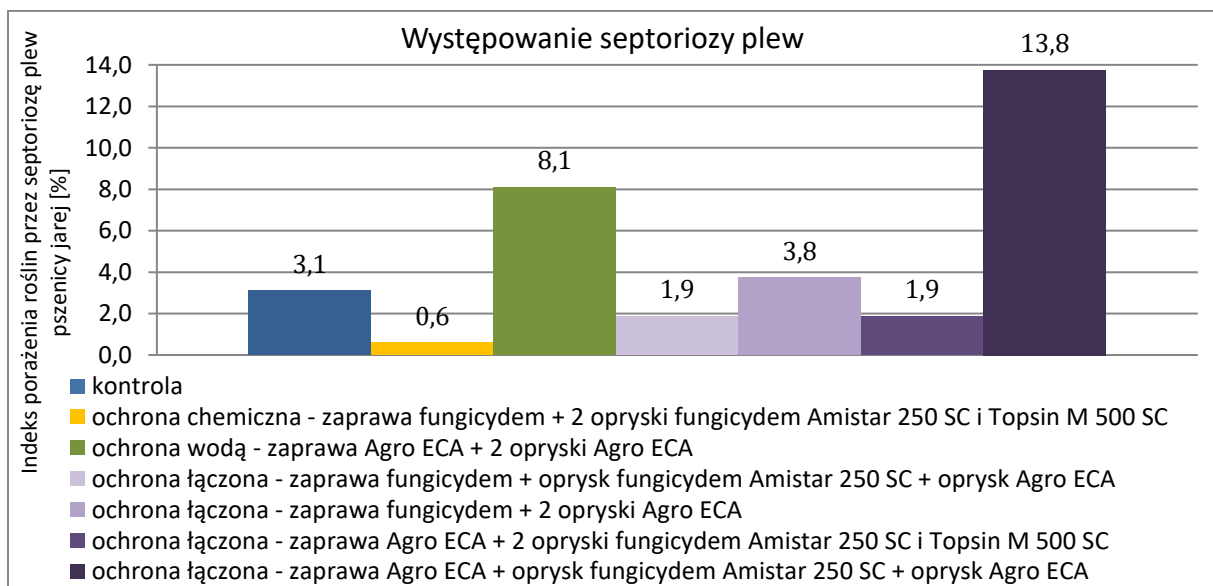
Ryc. 12. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie septoriozy liści na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



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



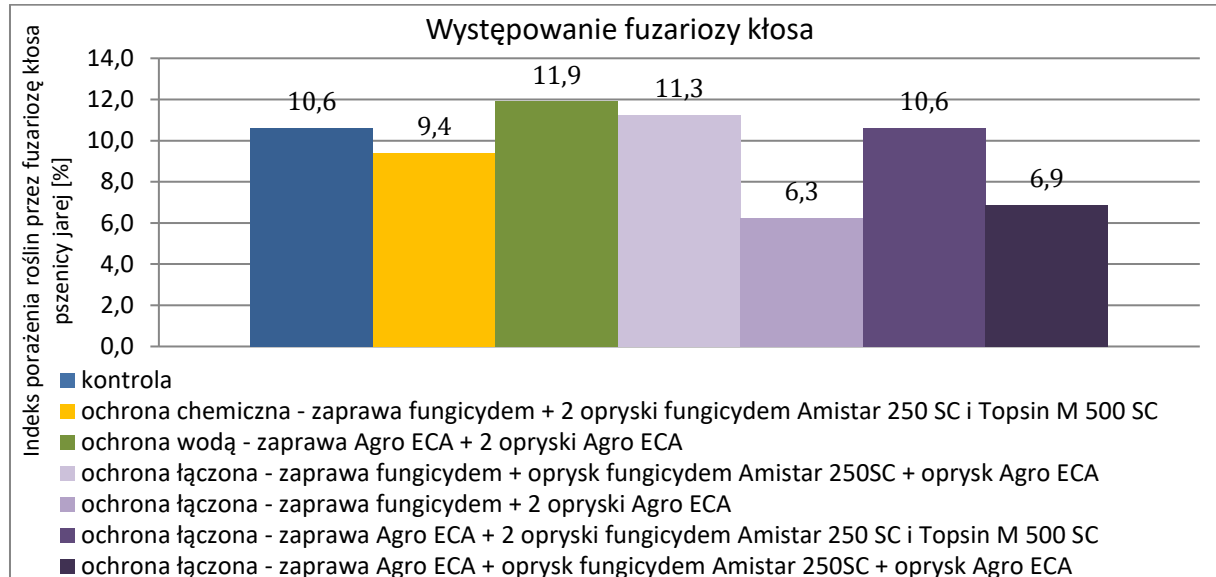
Ryc. 13. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie brunatnej plamistości liści na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



Ryc. 14. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie septoriozy plew na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



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. 15. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie fuzariozy kłosa na pszenicy jarej w doświadczeniu polowym



Fot. 15. Objawy fuzariozy na kłosie pszenicy jarej w doświadczeniu badania skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony pszenicy jarej przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych



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

kukurydza

Tabela 23. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary fizjologiczne roślin kukurydzy w doświadczeniu polowym

Obiekt	Fluoryscencja	SPAD	LAI
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	0,75b	52,9a	1,49
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	0,79a	50,8ab	1,93
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	0,78ab	56,7a	2,36
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	0,79a	54,3a	1,89
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	0,78ab	51,2ab	1,93
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	0,78ab	52,7a	2,10
G kontrola bez zabiegu	0,79a	43,6b	1,49

Tabela 24. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary biometryczne roślin kukurydzy w doświadczeniu polowym

Obiekt	Liczba kolb/m ² [szt.]	Średnia s.m. kolb [g]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	10,5	194,7a
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	11,5	204,5a
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	11,5	192,2a
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	10,7	189,7a
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	11,7	201,6a
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	11,2	205,1a
G kontrola bez zabiegu	11,2	136,8b



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

Tabela 25. Wpływ zabiegów ochrony na plon kukurydzy w doświadczeniu polowym

Obiekt	Plon ziarna [t/ha]	MTZ [g]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	13,5	342,1ab
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	14,4	368,1a
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	11,5	388,8a
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	11,5	343,1ab
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	13,6	359,0ab
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	12,4	366,4a
G kontrola bez zabiegu	7,99	286,3b

Tabela 26. Wpływ zabiegów ochrony na skład chemiczny ziarna (%) w sm roślin kukurydzy w doświadczeniu polowym

Obiekt	Białko [%]	Tłuszcz [%]	Włókno [%]	Skrobia [%]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	10,0	5,30	5,22	57,1
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	9,02	3,91	2,23	59,3
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	9,65	3,72	2,53	59,9
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	10,1	5,53	4,26	61,5
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	9,95	4,78	3,48	60,9
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	9,48	4,27	2,91	63,6
G kontrola bez zabiegu	7,76	3,51	4,49	61,9



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

Tabela 27. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość makro i mikroelementów w mg/kg sm roślin kukurydzy w doświadczeniu polowym

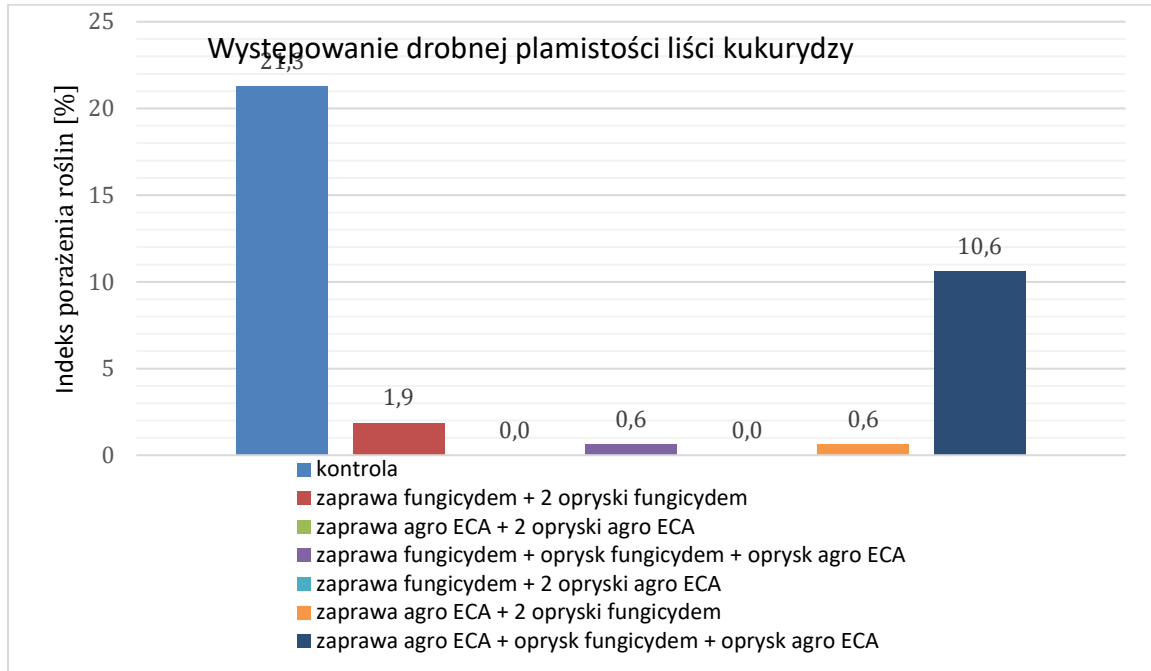
obiekt	Ca mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Fe mg/kg	K mg/kg	Mg mg/kg	Mn mg/kg	Na mg/kg	Ni mg/kg	P mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
A	44,0	0,001	0,17	1,34	28,8	7692,9	2087,4	6,18	3,86	0,30	3536,9	0,12	22,1
B	49,7	0,01	0,30	1,33	42,8	7786,1	2136,2	6,72	1,45	0,29	3547,8	0,15	23,6
C	51,2	0,01	0,15	1,40	89,5	7286,1	2035,4	7,16	5,04	0,58	3371,4	0,10	22,4
D	35,8	0,12	0,38	3,54	49,7	19927,9	2540,7	5,47	2,14	0,73	4821,2	0,45	29,3
E	45,2	0,001	0,14	0,88	21,0	5359,3	2157,2	6,30	3,54	0,25	3429,8	0,19	22,4
F	42,9	0,01	0,24	1,24	49,1	7025,4	1907,5	5,94	1,53	0,35	3171,9	0,19	21,4
G	46,7	0,01	0,11	1,39	71,9	7369,4	2012,8	6,38	1,87	0,42	3391,9	0,32	25,0



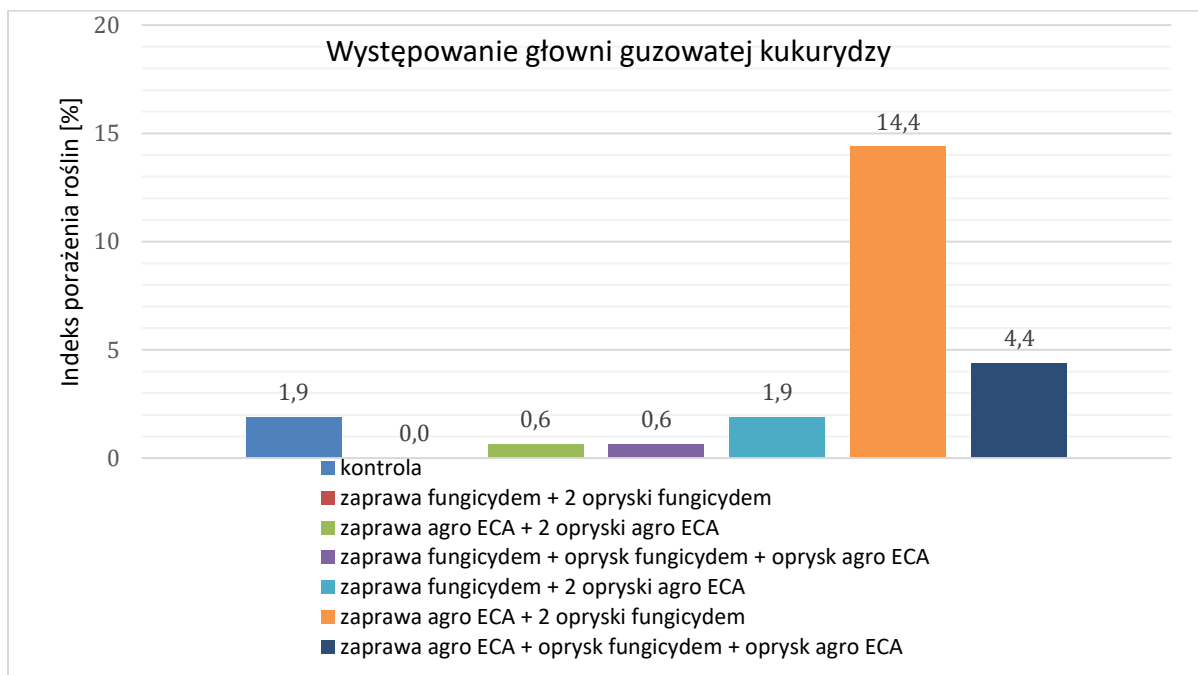
Fot. 16. Badanie skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony kukurydzy przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych



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



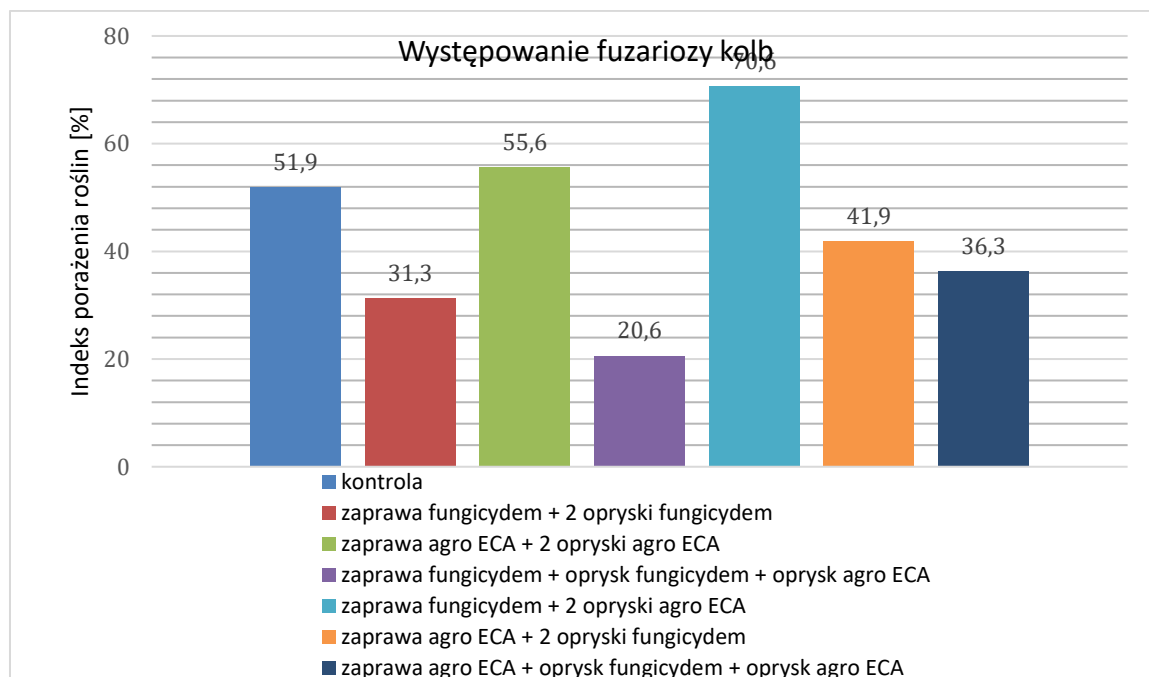
Ryc. 15. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie drobnej plamistości liści w doświadczeniu polowym



Ryc. 16. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie głowni guzowatej kukurydzy w doświadczeniu polowym



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. 17. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie fuzariozy kolb kukurydzy w doświadczeniu polowym



Fot. 17. Kolba kukurydzy z nalotem grzybni w doświadczeniu badania skuteczności elektrolizowanej wody Agro ECA do ochrony kukurydzy przed chorobami grzybowymi w warunkach polowych



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

Tabela 28. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary fizjologiczne roślin soi w doświadczeniu polowym

Obiekt	Fluoryscencja	SPAD	LAI
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	0,70	36,5	1,12
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	0,74	39,8	2,09
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	0,71	39,7	1,78
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	0,75	37,4	1,87
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	0,74	37,6	1,28
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	0,75	36,9	1,63
G kontrola bez zabiegu	0,74	38,7	0,89

Tabela 29. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary biometryczne roślin soi w doświadczeniu polowym

Obiekt	Liczba strąków/roślina [szt.]	Liczba nasion/rośliny [szt.]	Masa strąków/roślina [g]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	53,2	111,5	6,48
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	51,0	109,7	10,1
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	53,9	116,2	12,5
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	48,8	139,5	9,81
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	50,4	106,5	12,6
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	54,3	111,8	10,2
G kontrola bez zabiegu	41,6	84,7	6,85



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

Tabela 30. Wpływ zabiegów ochrony na pomiary biometryczne roślin soi w doświadczeniu polowym

Obiekt	Plon ziarna [t/ha]	MTN [g]	Sucha masa roślin [g]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	3,49	181,2	44,8
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	3,61	171,7	44,9
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	3,53	180,9	47,9
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	3,98	178,9	42,7
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	3,91	188,3	47,9
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	3,66	181,1	45,5
G kontrola bez zabiegu	3,28	178,6	33,3

Tabela 31. Wpływ zabiegów ochrony na skład chemiczny ziarna (%) w sm roślin soi w doświadczeniu polowym

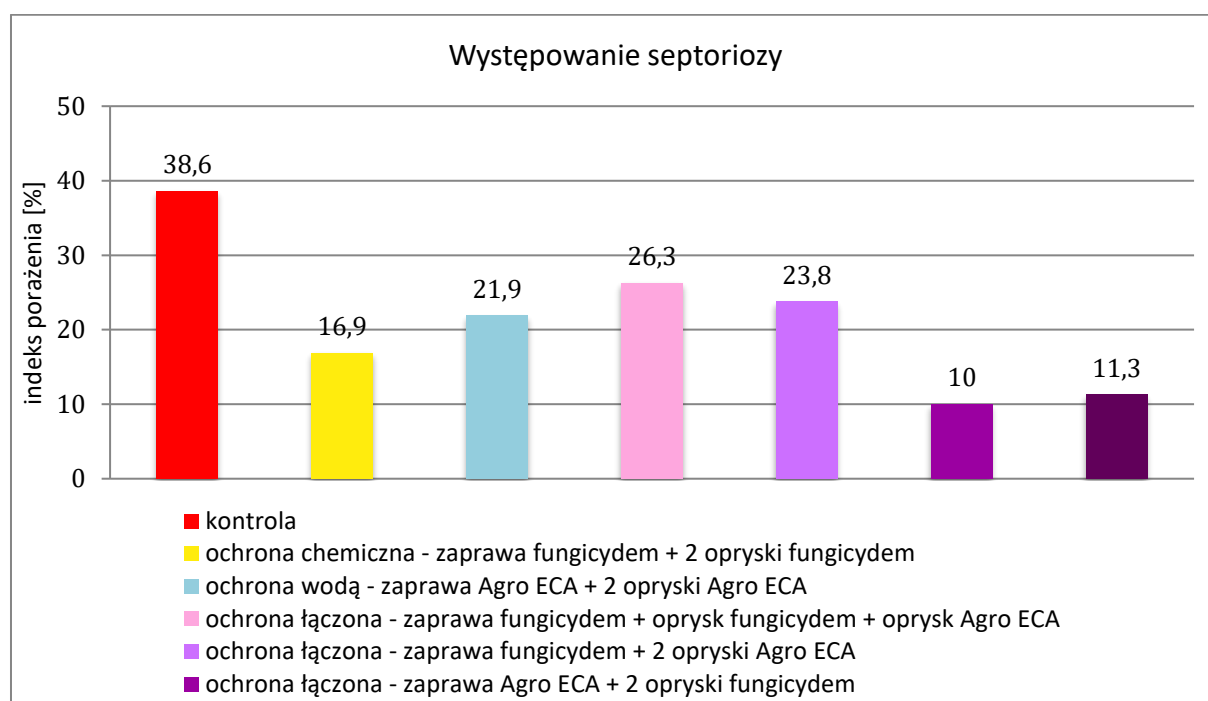
Obiekt	Białko [%]	Tłuszcz [%]	Włókno [%]	Skrobia [%]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	33,8	16,5	6,79	47,1
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	34,4	16,9	6,40	44,7
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	32,7	16,5	6,76	45,1
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	29,2	14,7	10,9	35,8
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	33,5	15,9	6,83	45,8
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	33,5	15,9	6,88	46,2
G kontrola bez zabiegu	36,3	16,0	5,98	47,1



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

Tabela 32. Wpływ zabiegów ochrony na zawartość makro i mikroelementów w mg/kg sm roślin soi w doświadczeniu polowym

obiekt	Ca mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Fe mg/kg	K mg/kg	Mg mg/kg	Mn mg/kg	Na mg/kg	Ni mg/kg	P mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
A	2797,1	0,31	0,51	11,4	72,7	35747,5	3811,4	17,3	7,55	1,55	7564,0	0,05	41,2
B	2725,4	0,31	0,51	10,4	79,9	32668,4	3331,2	16,5	8,74	1,45	6545,9	0,17	39,7
C	2607,8	0,31	1,11	10,8	93,1	30960,2	3319,2	17,5	5,88	1,80	6224,6	0,12	40,0
D	3552,4	0,41	1,21	13,4	99,4	42799,5	4684,8	21,3	12,8	2,27	8728,0	0,13	50,9
E	1960,2	0,28	0,32	8,06	71,9	25792,8	2881,0	13,4	5,17	1,27	5616,9	0,04	32,2
F	2935,4	0,39	1,15	11,8	103,4	34894,9	3610,1	20,5	8,61	1,991	7101,3	0,09	46,1
G	1945,2	0,33	0,68	10,9	72,1	26231,4	2514,9	17,6	3,64	1,81	5351,4	0,08	43,0



Ryc. 18. Wpływ zabiegów ochrony na występowanie septoriozy soi w doświadczeniu polowym



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. Sposoby ochrony roślin przed grzybami nie różnicują masy pędu, kłosa.
2. Sposób ochrony istotnie zwiększył wartość parametrów fizjologicznych (SPAD, LAI) w stosunku do kontroli. Zastosowana do ochrony roślin woda Agro ECA nieznacznie obniża wartość parametrów w stosunku do ochrony standardowej.
3. Poziom plonowania pszenicy był warunkowany sposobem ochrony. Brak ochrony obniżył plonowanie o 35% w stosunku do kontroli i 37% w stosunku do obiektów chronionych sposobem kombinowanym (fungicyd i woda Agro ECA).
4. Jakość plonu ziarna była warunkowana sposobem ochrony. Brak ochrony zmniejszał zawartość w ziarnie głównie białka. Najlepsze efekty jakościowe uzyskano w obiektach w pełni chronionych fungycydami lub w ochronie łączonej z wodą Agro ECA.
5. Zastosowanie łączonej ochrony fungicydowej nieznacznie zwiększa zawartość magnezu, fosforu i potasu w ziarnie pszenicy.
6. Na pszenicy w sezonie wegetacyjnym występowały choroby takie, jak: łamliwość podstawy źdźbła (*Oculimacula* spp.), rizoktonioza (*Rhizoctonia solani*), rdza brunatna (*Puccinia recondita*), septorioza liści (*Mycosphaerella graminicola*) i plew (*Phaeosphaeria nodorum*), fuzarioza kłosa (*Fusarium* spp.), oraz brunatna plamistość liści (*Pyrenophora tritici-repentis*). Największe zagrożenie dla zdrowotności roślin stanowiły: rdza brunatna, septorioza liści, fuzarioza kłosów i łamliwość źdźbła.
7. W ochronie pszenicy jarej najlepiej występowanie chorób ograniczały zabiegi wykonywane fungycydami.
8. Stosowanie wody elektrolizowanej oraz zabiegi łączone fungycydami i wodą Agro ECA obniżały indeks porażenia roślin przez grzyby wywołujące: rdzę brunatną, septoriozę liści, brunatną plamistość liści oraz łamliwość źdźbła.
9. Zabiegi wodą elektrolizowaną oraz wodą w połączeniu z fungycydami nie chronią kłosów pszenicy przed septoriozą plew.



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

10. Wyniki badań polowych wskazują, że istnieje możliwość stosowania wody Agro ECA w celu zmniejszenia występowania chorób liści pszenicy jarej oraz łamliwości źdźbła.

kukurydza

1. Sposób ochrony istotnie zwiększa tylko wartość indeksu SPAD w stosunku do kontroli. Zastosowana do ochrony roślin woda Agro ECA w kombinacji z fungycydem istotnie zwiększyła wartość parametrów w stosunku do kontroli.
2. Sposób ochrony roślin przed grzybami miał pozytywny wpływ kształtowanie parametrów plonu. Zastosowanie łącznej ochrony roślin kukurydzy znacząco zwiększyło masę kolb i masę ziarna w stosunku do kontroli.
3. Poziom plonowania kukurydzy był warunkowany sposobem ochrony roślin. Zaobserwowano znaczny wzrost plonowania roślin w obiektach w pełni chronionych fungicydowo oraz w obiektach z ochroną łączoną fungicydami i wodą Agro ECA.
4. Jakość plonu ziarna nie była warunkowana sposobem ochrony roślin. Jednakże zaobserwowano nieznaczny wzrost zawartości białka w ziarnie w obiektach w pełni chronionych fungicydowo, natomiast nieznaczny wzrost zawartości skrobi i tłuszczu w obiektach chronionych łącznie (fungicyd + woda Agro ECA).
5. Zastosowanie łącznej ochrony fungicydowej nieznacznie zwiększa zawartość magnezu, fosforu i potasu w ziarnie kukurydzy.
6. Kukurydzę atakowały patogeny takie jak *Ustilago maydis*, który wywoływał głównie guzowatą kukurydzy, *Aureobasidium zeae* wywołujący drobną plamistość liści, a także grzyby z rodzaju *Fusarium* powodujące fuzariozę kolb, łodyg i liści.
7. Najskuteczniejsze okazało się stosowanie wody Agro ECA do zapobiegania drobnej plamistości liści oraz głównej guzowatej kukurydzy.
8. W ochronie kukurydzy przed fuzariozą kolb najlepsze efekty uzyskano po zastosowaniu ochrony fungicydami lub po włączeniu do programu ochrony fungicydami jednego zabiegu opryskiwania wodą Agro ECA.



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

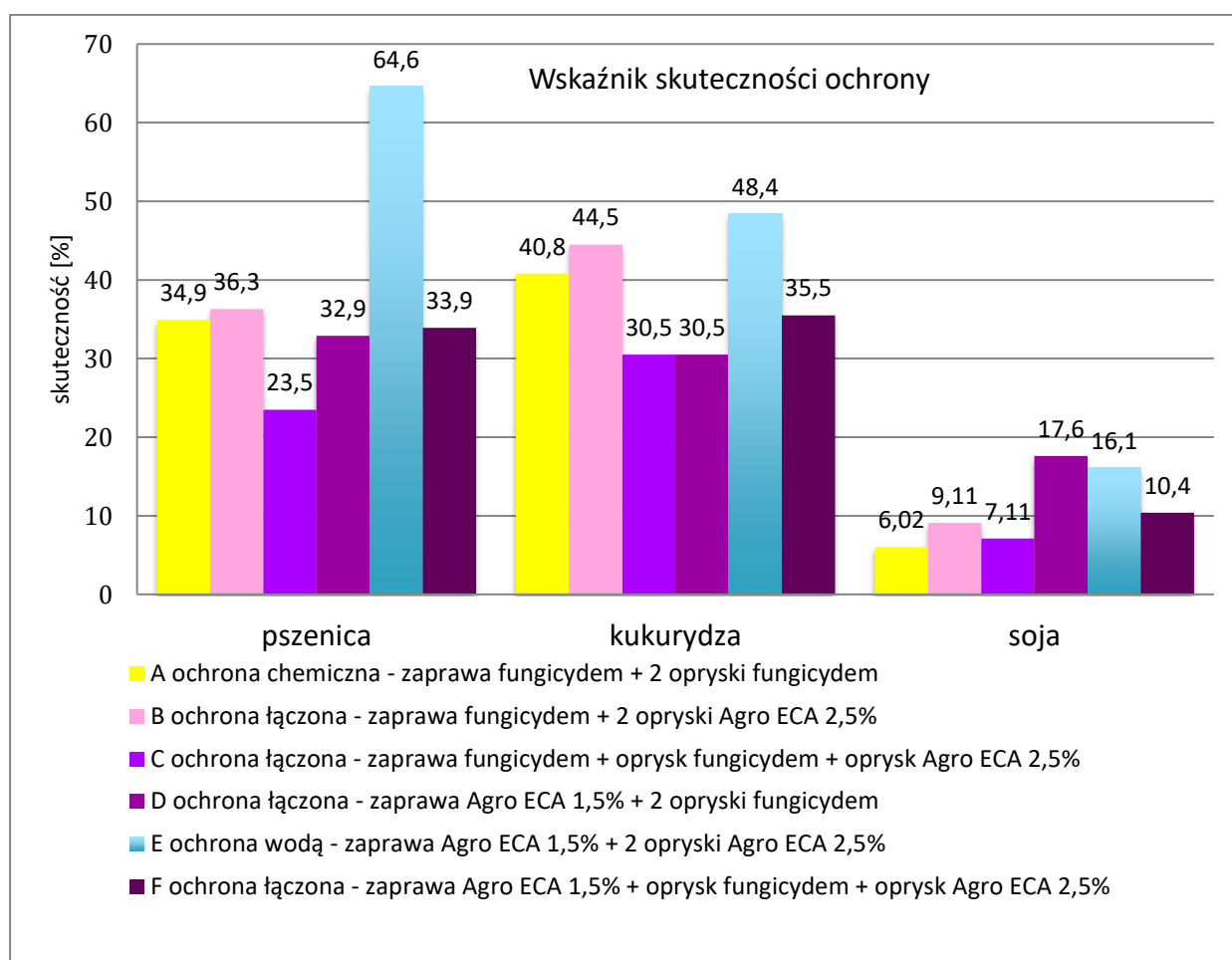
soja

1. Sposób ochrony soi nie miał istotnego wpływu na kształtowanie parametrów fizjologicznych roślin oraz na parametry struktury plonu. Jednakże wykazano nieznaczny wzrost liczby strąków, liczby nasion z rośliny oraz masę strąków z rośliny w obiektach, w których zastosowano łączoną ochronę roślin (fungicyd + woda Agro ECA).
2. Poziom plonowania soi oraz jakość plonu nie były zależne od sposobu ochrony roślin.
3. Na soi w sezonie wegetacyjnym zanotowano występowanie septoriozy liści (*Septoria glycines*).
4. Stosowanie zabiegów ochrony obniżało porażenie roślin przez grzyba *S. glycines*.
5. W ochronie soi najlepiej występowanie septoriozy ograniczały zabiegi wykonywane fungicydami lub zabiegi fungicydami łączone z stosowaniem wody Agro ECA.
6. Wyniki badań polowych wskazują, że istnieje możliwość stosowania Agro ECA w celu zmniejszenia występowania septoriozy soi.



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

Szacowanie strat w zależności od typu ochrony oraz analiza ekonomiczna ochrony roślin



Ryc. 19. Wskaźnik skuteczności stosowanej ochrony pszenicy, kukurydzy i soi w doświadczeniu polowym [%] w porównaniu do obiektu kontrolnego bez ochrony



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

Tabela 33. Analiza ekonomiczna uprawy pszenicy jarej w zależności od stosowanych zabiegów ochrony

Obiekt	Plon nasion pszenicy jarej [t/ha]	Wartość rynkowa plonu* [zł]	Koszty uprawy (bezpośrednie i pośrednie) w zależności od wariantu ochrony [zł]	Dochód [zł]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	7,35	5 807	2 236	3 571
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	7,5	5 925	2 172	3 753
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	6,25	4 938	2 189	2 749
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	7,13	5 633	2 221	3 412
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	7,87	6 217	2 157	4 060
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	7,23	5 712	2 189	3 523
G kontrola bez zabiegu	4,78	3 776	1 857	1 919

*przyjęto średnią cenę w skupie – 790 zł/ 1 tona ziarna (cena rynkowa 2021 r.)



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

Tabela 34. Analiza ekonomiczna uprawy kukurydzy w zależności od stosowanych zabiegów ochrony

Obiekt	Plon nasion pszenicy jarej [t/ha]	Wartość rynkowa plonu* [zł]	Koszty uprawy (bezpośrednie i pośrednie) w zależności od wariantu ochrony [zł]	Dochód [zł]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	13,5	13 500	1 626	11 874
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	14,4	14 400	1 656	12 744
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	11,5	11 500	1 626	9 874
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	11,5	11 500	1 611	9 889
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	13,6	13 600	1 641	11 959
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	12,4	12 400	1 626	10 774
G kontrola bez zabiegu	7,99	7 990	1 341	6 649

*przyjęto średnią cenę w skupie – 1000 zł / 1 tona ziarna (cena rynkowa 2021r.)



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

Tabela 35. Analiza ekonomiczna uprawy soi w zależności od stosowanych zabiegów ochrony

Obiekt	Plon nasion pszenicy jarej [t/ha]	Wartość rynkowa plonu* [zł]	Koszty uprawy (bezpośrednie i pośrednie) w zależności od wariantu ochrony [zł]	Dochód [zł]
A ochrona chemiczna – zaprawa fungicydem + 2 opryski fungicydem	3,49	8 027	2048,5	5 979
B ochrona łączona – zaprawa fungicydem + 2 opryski Agro ECA 2,5%	3,61	8 303	2078,5	6 225
C ochrona łączona – zaprawa fungicydem + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	3,53	8 119	2034,5	6 085
D ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski fungicydem	3,98	9 154	2019,5	7 135
E ochrona wodą – zaprawa Agro ECA 1,5% + 2 opryski Agro ECA 2,5%	3,91	8 993	2049,5	6 944
F ochrona łączona – zaprawa Agro ECA 1,5% + oprysk fungicydem + oprysk Agro ECA 2,5%	3,66	8 418	2034,5	6 384
G kontrola bez zabiegu	3,28	7 544	1749,5	5 795

* przyjęto średnią cenę w skupie – 2300 zł/ 1 t nasion (cena rynkowa 2021 r)



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. Opłacalność ochrony pszenicy, soi i kukurydzy przed chorobami grzybowymi była zróżnicowana w zależności od sposobu ochrony. Opłacalność wyrażona za pomocą wybranych wskaźników wzrastała po zastąpieniu częściowym lub/i całkowitym preparatów fungicydowych wodą Agro ECA.
2. W ochronie pszenicy i kukurydzy wskaźnik skuteczności stosowanej ochrony była największy w obiektach w pełni chronionych wodą Agro ECA, natomiast dla soi w pełni chronionej fungicydami.