



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 przygotował: inż. Eugeniusz Maziarka firma Bio ActiW Sp. z o.o.

Opracowanie skutecznej ochrony truskawek przed chorobami grzybowymi i bakteryjnymi przy pomocy elektrolizowanej wody (ECA)

Doświadczenie polowe:

Uprawa truskawek w gruncie prowadzona metodą ekologiczną: gospodarstwo Barbary i Bogdana Wilk w miejscowości Roźwienica (Podkarpacie): kwiecień-lipiec 2021

Opis doświadczeń:

Uprawa w Roźwienicy:

- Doświadczenie było prowadzone na jednorocznej uprawie truskawek odmiany Rumba o powierzchni 0.37 ha.
 - 0,05 ha – poletko doświadczalne
 - 0.32 ha – kontrola to kontrola. Rośliny posadzone w kwietniu 2020 roku w ilości 30 000 szt. /ha.
- Uprawa była prowadzona na zagonach dwurzędowych ściółkowanych czarną włókniną. Nawadnianie – taśma dwurzędowa prowadzona pod włókniną. Na okres zimy zastosowano białą Agro włókninę w celu ochrony roślin i przyspieszenia wiosennego wzrostu roślin. Odkryta włóknina 28.04.2021. Przed zbiorami wszystkie międzyrzędzia wyłożono pociętą słomą. Jest to uprawa prowadzona w sposób ekologiczny w oparciu o dopuszczone środki ochrony roślin dla tego typu upraw.
- Kontrolna plantacja była chroniona przeciw chorobom ekologicznymi środkami ochrony roślin według wskazań doradcy
- Plantacja doświadczalna chroniona była przeciw chorobom wyłącznie za pomocą elektrolizowanej wody zawierającej kwas podchloryny (Agro ECA w stężeniu 2,5% wraz z ze zmielonym zeolitem: ZeoSand Krzem w dawce 0,5 kg/ha)

Wszystkie zabiegi ochronne przy wykorzystaniu elektrolizowanej wody (Agro ECA + Zeosand Krzem) były prowadzone w oparciu o dane z systemu monitoringu i sygnalizacji infekcji chorobowych, otrzymywanych z firmy AgroSmart Lab. Zabiegi były wykonywane po uzyskaniu alertu oraz analizie, że wystąpiła infekcja lub ryzyko infekcji było bardzo duże.



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

Dane dotyczące terminu i zastosowanych środków ochrony roślin na plantacji kontrolnej i Agro ECA
w okresie zbiorów

UPRAWA KONTROLNA 0,25 HA		
DATA	ZASTOSOWANY ŚRODEK OCHRONY ROŚLIN	OBSERWACJE I UWAGI
12.05.2021	BIOMYLO 0.9L/ha;NATURALIS 0.4L/ha; PROTECTOR 2.5KG/ha	wykonano zabieg na plantacji przeciwko chorobom grzybowym oraz szkodnikom zbiornikową BioAmylo + Naturalis L + Protector
17.05.2021	LAMIN ONE 0.4L/ha;PROTECTOR 2.5KG/ha;BOTECTOR 2,5KG/ha	wykonano zabieg na kontroli indukujący odporność (laminaryna zawarta w preparacie LaminOne oraz zapobiegawczy przy pomocy grzyba z rodzaju drożdży Aureobasidium pullulans (Botector)
21.05.2021	BIOMYLO 0.9L/ha; PROTECTOR 2.5KG/ha	wykonano zabieg na kontroli (zapobiegawczy) przy pomocy bakterii Bacillus amyloliquefaciens szczep D 747 (BioAmylo),protector
24.05.2021	LAMIN ONE 0.4L/ha;PROTECTOR 2.5KG/ha;BOTECTOR 2,5KG/ha	- wykonano zabieg na kontroli indukujący odporność (laminaryna zawarta w preparacie LaminOne oraz zapobiegawczy przy pomocy grzyba z rodzaju drożdży Aureobasidium pullulans (Botector)
01.06.2021	BIOMYLO 0.9L/ha; PROTECTOR 2.5KG/ha	ponownie zastosowano na kontroli jako zabieg zapobiegawczy przeciwko chorobom grzybowym (szara pleśń i mączniak oraz antraknoza) i bakteryjnym (kanciasta plamistość bakteryjna)BioAmylo, Protector
10.06.2021	PROTECTOR 2.5KG/ha;BOTECTOR 2,5KG/ha	na kontroli wykonano zabieg zapobiegawczy przeciwko szarej pleśni przy pomocy preparatu Botector + Protector
15.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	komunikat mączniak prawdziwy, szara pleśń
21.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	komunikat , antraknoza, mączniak prawdziwy, szara pleśń
26.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	komunikat mączniak prawdziwy, szara pleśń

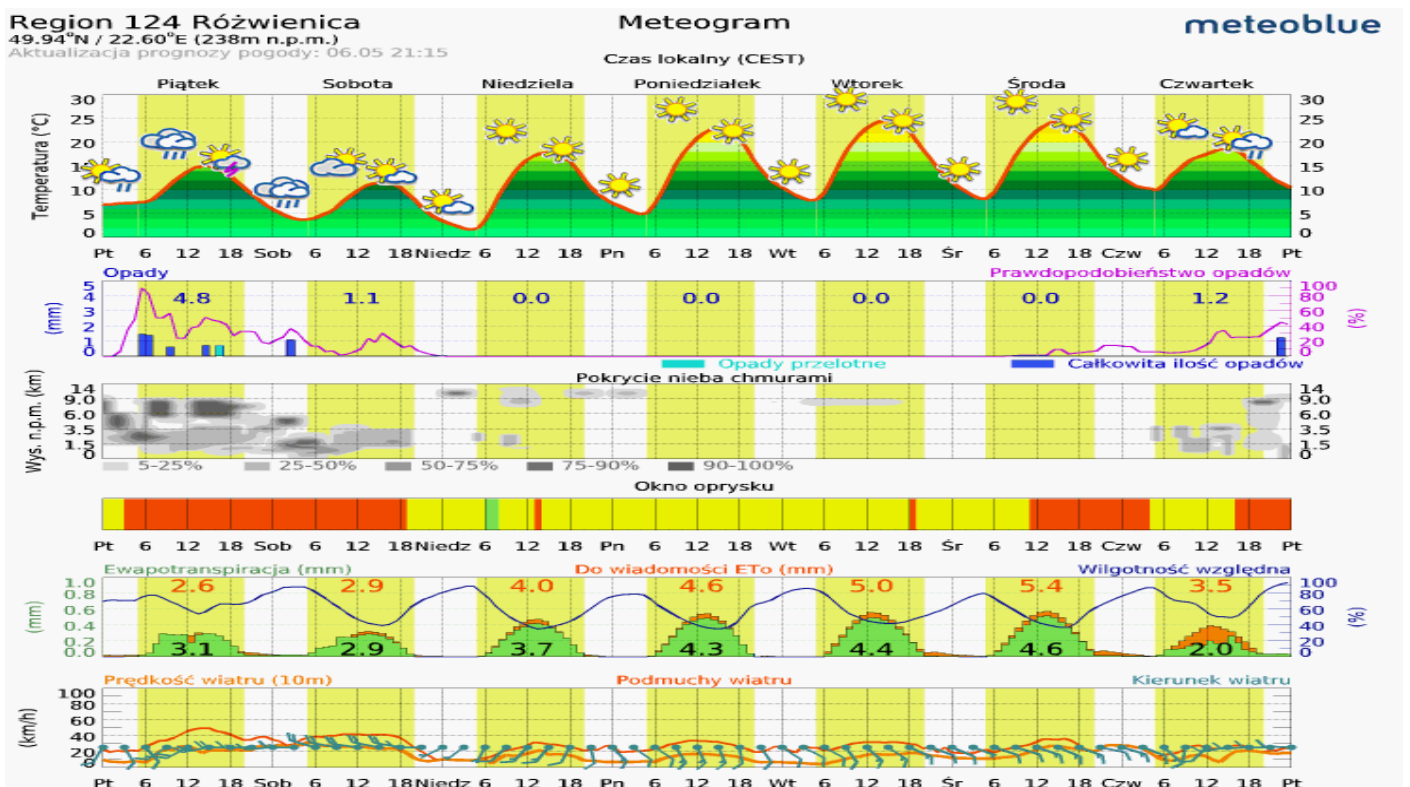


Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Dane dotyczące terminu i zastosowania wody elektrolizowanej z zeolitem (Agro ECA + ZeoSand Krzem)

UPRAWA DOŚWIADCZALNA 0.05 ha		
DATA	ZASTOSOWANY ŚRODEK OCHRONY ROŚLIN	OBSERWACJE I UWAGI
16.05.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 1 KG/HA	KOMUNIKAT MACZNIAK PRAWDZIWY, SZARA PLEŚŃ
19.05.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ANTRAKNOZA ,MACZNIAK PRAWDZIWY, SZARA PLEŚŃ
24.05.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ANTRAKNOZA ,MACZNIAK PRAWDZIWY, SZARA PLEŚŃ
27.05.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ANTRAKNOZA ,MACZNIAK PRAWDZIWY , SZARA PLEŚŃ
01.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ,MACZNIAK PRAWDZIWY, SZARA PLEŚŃ
10.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT SZARA PLEŚŃ, KANCIASTA PLAMISTOŚĆ BAKTERYJNA
15.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ,MACZNIAK PRAWDZIWY, SZARA PLEŚŃ
21.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ANTRAKNOZA ,MACZNIAK PRAWDZIWY, SZARA PLEŚŃ
26.06.2021	AGRO ECA 2.5% PLUS KRZEM 0.5 KG/HA	KOMUNIKAT ANTRAKNOZA ,MACZNIAK PRAWDZIWY

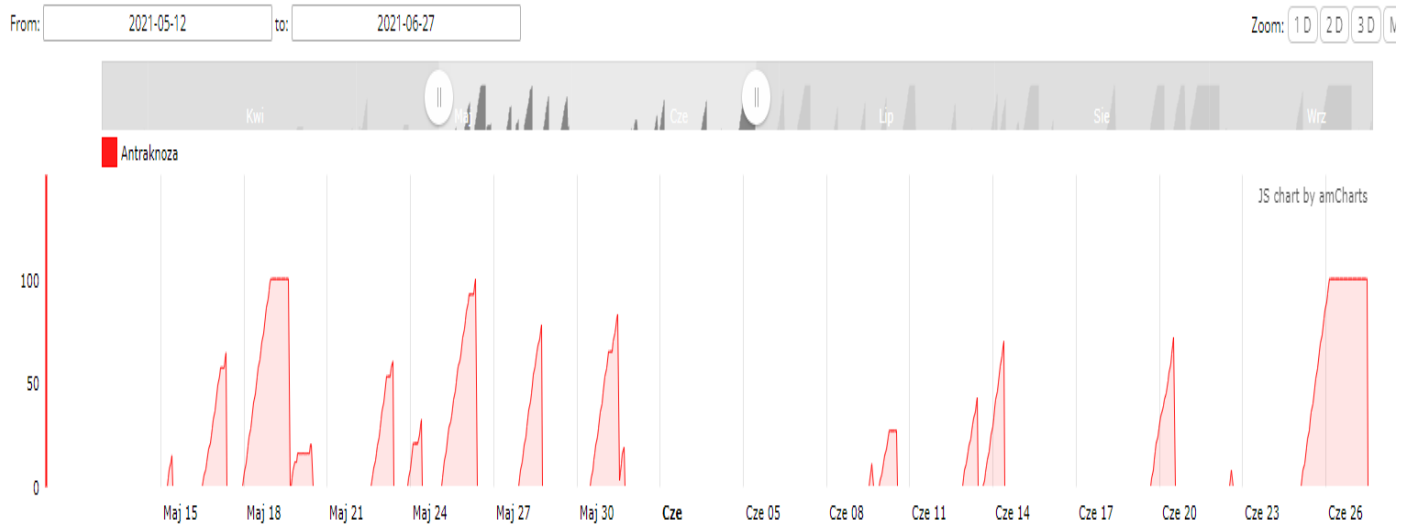
Dane dotyczące przebiegu infekcji chorobowych uzyskane z systemu monitoringu i sygnalizacji chorób i szkodników w Roźwienicy.



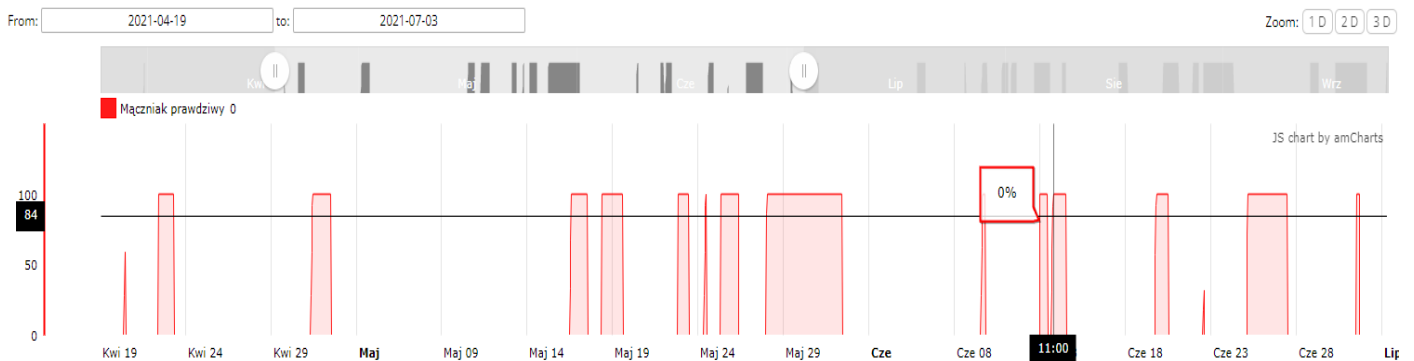


Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

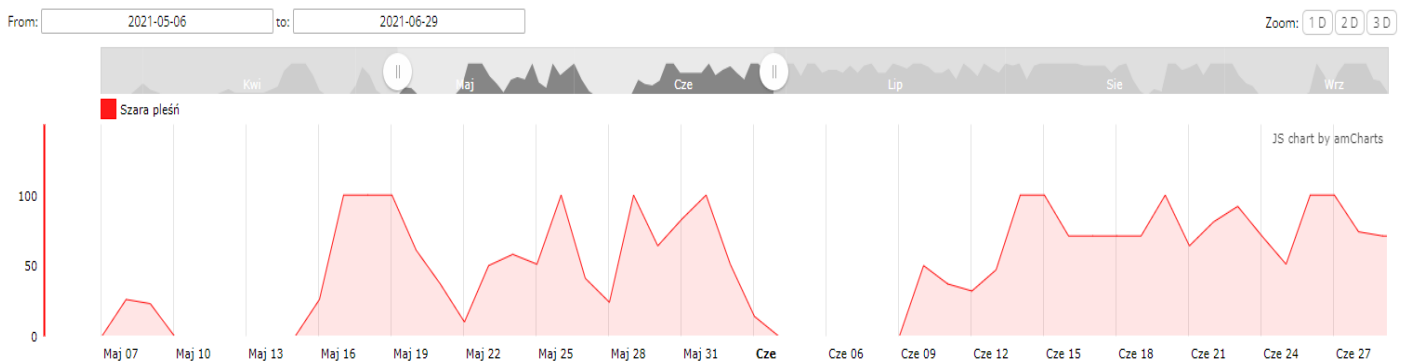
Truskawka - Antraknoza [%] - Region 124 Różwenica



Truskawka - Mączniak prawdziwy [%] - Region 124 Różwenica



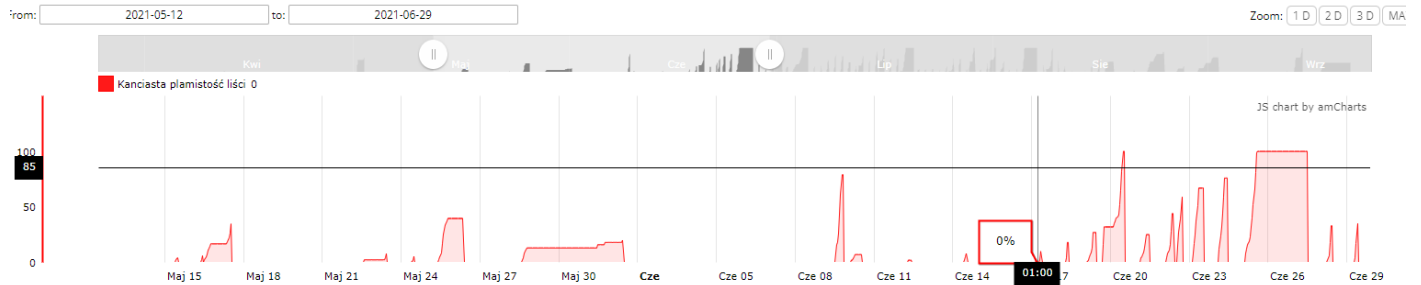
Truskawka - Szara pleśń [%] - Region 124 Różwenica



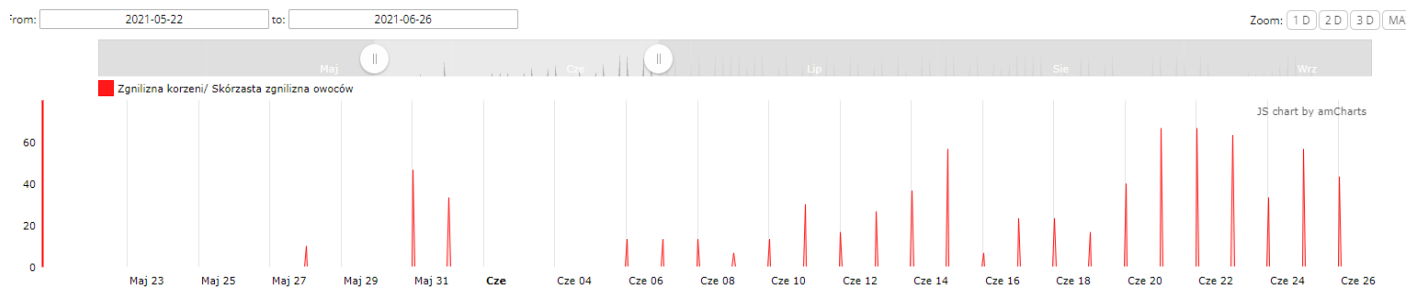


Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOSĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Truskawka - Kanciasta plamistość liści [%] - Region 124 Różwenica



Truskawka - Zgnilizna korzeni/ Skórzasta zgnilizna owoców [%] - Region 124 Różwenica



Zdjęcia z kolejnych etapów prowadzenia badań





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





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 dotyczące:

Wielkość plonu

Koszty zabiegów w zł /ha

Uprawa kontrolna		Uprawa doświadczalna	
data	koszt	data	koszt
12.05.2021	452	16.05.2021	115
17.05.2021	750	19.05.2021	115
21.05.2021	452	24.05.2021	115
24.05.2021	452	27.05.2021	115
10.06.2021	600	01.06.2021	115
15.06.2021	115	10.06.2021	115
21.06.2021	115	15.06.2021	115
26.06.2021	115	21.06.2021	115
Suma zł /ha	3 051 zł	26.06.2021	115
		Suma zł/ha	1 035 zł

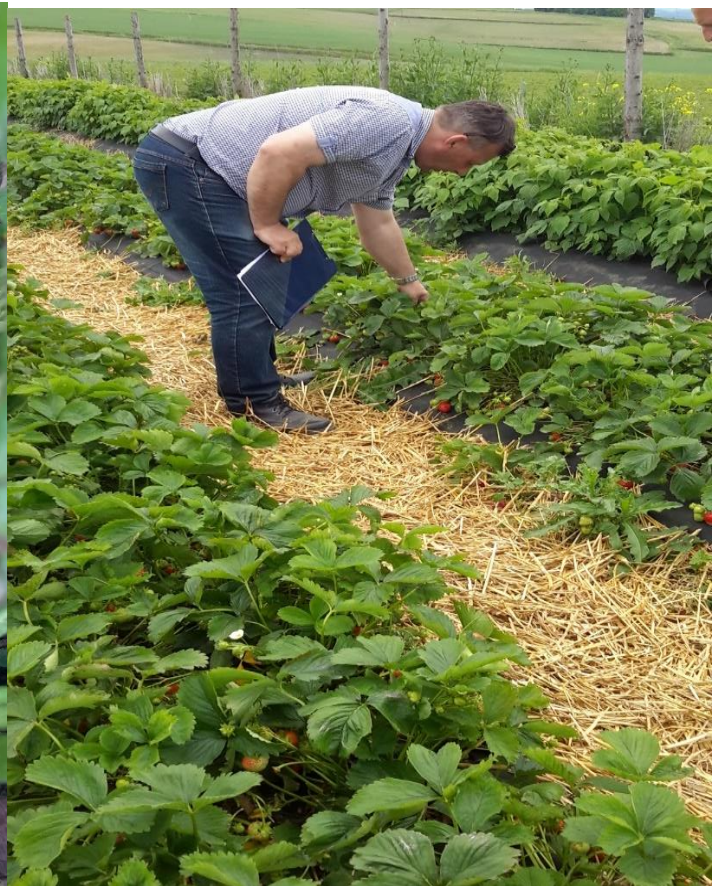
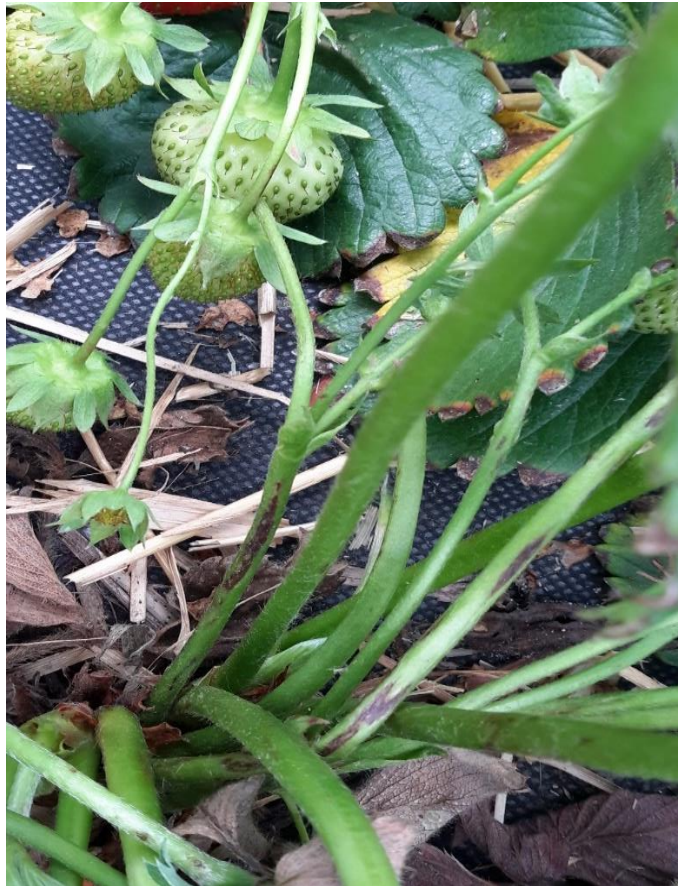
Przeliczając na ha to osiągnięto z powierzchni doświadczalnej zebrano 24 320 kg a z powierzchni kontrolnej 24340 kg . Powierzchnia doświadczalna dała (0,05 ha) zebrano 1216 kg owoców z czego 480 kg sprzedano jako owoce deserowe reszta do przetwórstwa (mrożenie). Plantacja kontrolna 0,32 ha dała 7790 kg z czego 2850 kg detal reszta poszła na przemysł. Pierwsze zbiory tak z plantacji kontrolnej i doświadczalnej były bardzo dobrej jakości i wielkości dzięki czemu udało się tak dużo sprzedać w detalu dzięki czemu osiągnięto dużo większą cenę przez co rentowność plantacji bardzo zyskała. Nie stwierdzono większych widocznych różnic w wielkości czy jakości owoców pomiędzy badanymi plantacjami.

Zdrowotność roślin

W ciągu całego cyklu doświadczenia właściciele i doradca nie stwierdzili widocznych różnic w kolorze liści ,pokroju krzaków pomiędzy badana a kontrolną plantacją. W trakcie sezonu nastąpiło wyraźne pogorszenie się zdrowotności roślin, mniejsza masa liściowa krzaków spowodowała wystąpienie dużej ilości owoców ,które nie osiągając odpowiedniej wagi dojrzewały. Zastosowano preparaty wspomagające ,które miały za zadanie wzmocnić rośliny. Efekt był wizualny na pokroju roślin jednak owoce już nie osiągnęły zakładanych rozmiarów, przez co plon jednostkowy z ha był słabszy. W czasie zbiorów zdecydowano się na zastosowanie na obydwu plantacjach środka Agro ECA w stężeniu 2.5% jako bezpiecznego ,bez karencji do ochrony przed szarą pleśnią i innymi chorobami bakteryjno-grzybowymi.



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





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





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 P. Dr hab. Jacka Nawrockiego na temat stanu zdrowotności plantacji po wizycie w Rogoźnicy

**Sprawozdanie z badania zdrowotności roślin truskawki odmiany 'Rumba', w uprawie ekologicznej,
gospodarstwo p. Bogusława Wilka, Roźwienica**

Lustrację plantacji przeprowadzono 15.06.2021 r. porównując rośliny chronione wodą elektrolizowaną oraz rośliny kontrolne, chronione produktami dopuszczonymi do stosowania w uprawach ekologicznych. Nie zauważono istotnych różnic w porażeniu roślin przez *Botrytis cinerea*, sprawcę szarej pleśni w obu kombinacjach. Indeks porażenia owoców truskawek chronionych wodą elektrolizowaną wynosił 18,33%, dla kontroli wynosił 14,17%. Podobnie indeksy porażenia liści wynosiły odpowiednio 11,67% i 10,00% dla roślin kontrolnych. Porażenie liści przez *Mycosphaerella fragariae* sprawcę białej plamistości liści w obu kombinacjach było podobne, dla roślin chronionych wodą elektrolizowaną indeks porażenia wynosił 14,17% a dla truskawek kontrolnych 12,5%. Podczas lustracji zaobserwowano objawy rizoktoniozy na ogonkach i blaszkach liściowych, nie było istotnej różnicy w porażeniu roślin w obu kombinacjach, indeks porażenia liści z roślin chronionych wodą elektrolizowaną wynosił 12,50%, dla kombinacji kontrolnej 10,83%. Podczas lustracji zaobserwowano duże nasilenie objawów więdnienia roślin na całej plantacji. Po sprawdzeniu zdrowotności pędów i korzeni stwierdzono objawy zgnilizn w różnym stopniu zaawansowania. W celu szczegółowych analiz zdrowotności roślin i określenia sprawców zgnilizn pędów i korzeni truskawek przeprowadzono badania laboratoryjne dostarczonych prób roślin metodami inkubacyjnymi. Założono doświadczenia z wykorzystaniem podłoży agarowych PDA i MEA na szalkach Petriego, stosując odkażanie powierzchniowe pobranych części roślin metodą płomieniową lub z wykorzystaniem 70% alkoholu etylowego. Do wykrycia organizmów grzybopodobnych rodzaju *Phytophthora* czy *Pythium* zastosowano metodę pułapkową z liśćmi różanecznika. Wyniki analiz zdrowotności obu prób roślin metodą inkubacyjną z wykorzystaniem podłoży agarowych wykazały niezadawalającą zdrowotność truskawki odmiany 'Rumba'. Częstotliwość występowania groźnych patogenów była duża, wśród potencjalnych sprawców chorób najliczniej izolowano grzyby rodzaju *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria* i *Botrytis*. Równocześnie wyosabniano saprotroficzne grzyby rodzaju *Penicillium*, *Mucor* i *Cladosporium*, dobrze rozwijające się na zamartych tkankach roślinnych. Wyniki analizy metody pułapkowej potwierdziły obecność organizmu rodzaju *Phytophthora* na jednej roślinie, chronionej wodą elektrolizowaną.

Wnioski : Laboratoryjne analizy zdrowotności roślin wskazują na obecność groźnych patogenów, sprawców zgnilizn tkanek roślinnych pędów i korzeni. Efektem ich działalności jest więdnienie a następnie zamieranie roślin, zwłaszcza w okresie stresu wodnego lub zwiększonego zapotrzebowania roślin w wodę, np. podczas owocowania. Duże nasilenie występowania agrofagów na młodych truskawkach, posadzonych w zeszłym roku wskazuje na obecność tych patogenów już w materiale na sadzeniowym. Przed zakupem sadzonek wskazana jest wcześniejsza lustracja roślin matecznych, aby wykluczyć nabycie zakażonych sadzonek zaleczonych, ale z zamaskowanymi objawami chorobowymi. Stosowanie preparatów biotechnicznych jak i wody elektrolizowanej niestety nie będzie skuteczne w eradykacji patogenów bytujących w wewnętrznych tkankach roślinnych. Stosowanie preparatów biologicznych np. opartych na grzybach *Trichoderma* spp. może być skuteczniejsza, o ile ich aplikacja wyprzedzi dostatecznie wcześniej infekcje roślin tymi groźnymi patogenami

Dr hab. Jacek Nawrocki

Katedra Biologii, Fizjologii i Ochrony Roślin

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



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 zbiorach ze względu by poprawić zdrowotność plantacji dokonano ścięcia całej masy zielonej. Wykonano zbiór ściętych liści i przeprowadzono zabieg oprysku wodą elektrolizowaną na części a perhydrolem na kontrolnej plantacji by zmniejszyć ryzyko pozostawienia patogenów na resztkach po ścięciu.



Podsumowanie

Przeprowadzone doświadczenie stwierdza, że stosowanie wody elektrolizowanej (Agro Eca + Zeosand krzem) może być skuteczną alternatywą lub wsparciem dla zabezpieczania plantacji truskawek ekologicznych przed patogenami przy stosowaniu środków dopuszczonych do upraw ekologicznych. Dzięki zastosowaniu kwasu podchlorawego z zeolitem - naturalnych składników służących do zabezpieczania roślin przed infekcjami grzybowymi i bakteryjnymi, ograniczającymi infekcje szkodników oraz stymulujący rośliny do lepszego wzrostu mamy potwierdzoną technologię do stosowania w tego typu uprawach. Poprzez stosowanie mieszaniny kwasu podchlorawego z zeolitem uzyskujemy przedłużone działanie biobójcze preparatu gdyż kwas podchlorawy dostaje się do wnętrza zeolitu (zeolit jest bardzo porowaty), nie wysycha tak szybko roztwór na roślinie. Kolejnym czynnikiem, który jest godny polecenia to stymulujący wpływ kwasu podchlorawego na



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

proces fotosyntezy roślin poprzez stymulowanie otwierania aparatów szparkowych . Braki chloru w roślinie powodują zamknięcie aparatów szparkowych przez co fotosynteza i transpiracja jest ograniczona. Chlor zawarty w kwasie podchlorawym powoduje ,ze aparaty szparkowe są otwarte przez dłuższy czas pozytywnie wpływając na fotosyntezę i transport substancji odżywczych z gleby, rośliny lepiej rosną ,posiadają bardziej intensywny zielony kolor. Technologia ochrony w oparciu o kwas podchlorawy łącznie z zeolitem w oparciu o monitoring chorób będzie jedyną z alternatyw lub uzupełnieniem w przypadku planowania upraw ekologicznych .Koszt stosowania zabezpieczenia plantacji truskawek w czasie sezonu również potwierdza ,ze stosowanie środka Agro Eca + Zeosand krzem jest bardziej opłacalne niż stosowanie dotychczasowych środków zapobiegania patogenom.