

**PRECYZYJNY SYSTEM
MONITORINGU ZAGROŻEŃ
ORAZ BIOLOGICZNY PRZEŁOM
W OCHRONIE ROŚLIN PRZED
STRESEM ABIOTYCZNYM**



Mirosław Maziarka



Kim jest Agro Smart Lab?

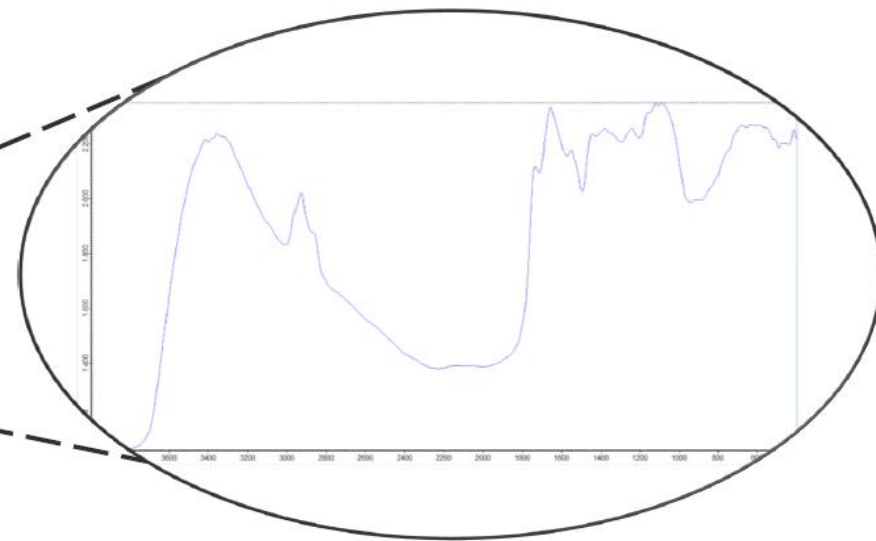
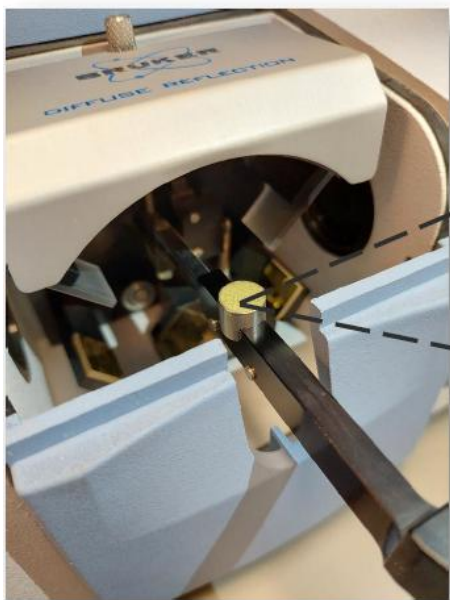
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe

- **PROFESJONALNE LABORATORIUM:**
 - Badania gleby, roślin, wody pod względem nawożenia oraz obecności patogenów
- **FARM SMART ALERT:**
 - Precyzyjne System Monitoringu Chorób i Szkodników w uprawie roślin
- **TECHNOLOGIA ZASTOSOWANIA PRODUKTÓW NA BAZIE WODY ELEKTROLIZOWANEJ W ROLNICTWIE** – autorska technologia na bazie kwasu podchlorawego – naturalnego pochodzenia substancji biobójczej

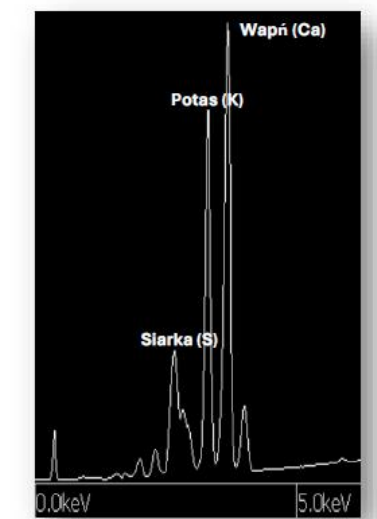
Laboratorium

Badania fizykochemiczne

Badania gleby, wody i roślin pod względem zawartości składników pokarmowych
 Badanie liści – autorska metoda wykorzystująca spektrometr FT-IT i spektrometr XRF



Zbliżenie na spektrometr FT-IR działający w środkowej podczerwieni wraz z próbką (zmielony liść). Z prawej widmo MID-IR, które uwidacznia obecność różnych związków chemicznych w liściu, również tych zawierających azot.



Przenośny spektrometr XRF używany do szybkiego oznaczania pierwiastków w próbkach liści. Na zdjęciu widać urządzenie oraz próbki umieszczone w specjalnych kubeczkach. Ostatnie zdjęcie przedstawia widmo XRF, gdzie każdy pik odpowiada konkretnemu pierwiastkowi (np. S, K, Ca). Wysokość pików zależy od intensywności wtórnego promieniowania, która determinowana jest przez zawartość danego pierwiastka.

Tab. 1. Zawartość makroelementów oraz chloru i krzemu w badanej części wskaźnikowej rośliny. Uzyskane wyniki podano w procentach suchej masy (% s.m.). Poziom odżywienia oraz liczby graniczne odnoszą się do uprawianego gatunku rośliny i konkretnej fazy wzrostu*.

Badany parametr	Wynik (% s.m.)	Poziom odżywienia	Liczby graniczne (% s.m.)	
			Dolna granica	Górna granica
Azot (N)	3.53	Nadmierne odżywienie	2.00	2.80
Fosfor (P)	0.32	Nadmierne odżywienie	0.15	0.30
Potas (K)	2.90	Nadmierne odżywienie	1.00	2.00
Wapń (Ca)	0.93	Łagodny niedobór	1.00	2.50
Magnez (Mg)	0.33	Prawidłowe odżywienie	0.20	0.40
Siarka (S)	0.25	Prawidłowe odżywienie	0.20	0.40
Chlor (Cl)	0.05	-	-	-
Krzem (Si)	0.16	-	-	-

Tab. 2. Zawartość mikroelementów w badanej części wskaźnikowej rośliny. Uzyskane wyniki podano w miligramach na kilogram suchej masy (mg/kg s.m.). Poziom odżywienia oraz liczby graniczne odnoszą się do uprawianego gatunku rośliny i konkretnej fazy wzrostu*.

Badany parametr	Wynik (mg/kg s.m.)	Poziom odżywienia	Liczby graniczne (mg/kg s.m.)	
			Dolna granica	Górna granica
Mangan (Mn)	68	Prawidłowe odżywienie	30	100
Żelazo (Fe)	122	Prawidłowe odżywienie	80	200
Miedź (Cu)	5.5	Prawidłowe odżywienie	5	15
Cynk (Zn)	11	Głęboki niedobór	20	60



Laboratorium

Badania mikrobiologiczne

Badania roślin gleby i wody pod względem grzybów, bakterii, Plasmodiophora brassica
Badanie molekularne metodą real-time PCR z wykorzystaniem sond molekularnych TaqMan

Sprzęt: Termocykler QuantStudio™ 5

170/2025 Truskawka 2.		
Mikroorganizm	Zagrożenie chorobami	Obecność
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	zgnilizna korzeni truskawki	Stwierdzono
<i>Fusarium spp.</i>	fuzarioza truskawki, fuzaryjne więdnienie truskawki	Stwierdzono
<i>Verticilium dahliae</i>	werticilioza truskawki	Stwierdzono
<i>Pestalotiopsis clavispora</i>	zgnilizna korony i korzeni truskawki	Nie stwierdzono
<i>Verticilium dahliae</i>	werticilioza truskawki	Nie stwierdzono
<i>Phytophthora spp.</i>	fytoftoroza; czarna/czerwona zgnilizna korzeni	Nie stwierdzono
<i>Rhizoctonia solani</i>	rizoktonioza, czarna zgnilizna korzeni truskawki	Nie stwierdzono
<i>Pythium ultimum</i>	czarna zgnilizna korzeni truskawki	Nie stwierdzono
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	zgnilizna twardzikowa	Nie stwierdzono

Pomidor

Fragment	Badane organizmy	Zagrożenie chorobami	Obecność
Liść	<i>Clavibacter michiganensis michiganensis</i>	Rak bakteryjny pomidora	Stwierdzono
Liść	<i>Pseudomonas syringae syringae</i>	Bakteryjna cętkowość pomidora	Nie stwierdzono

PRECYZYJNY SYSTEM MONITORINGU CHORÓB I SZKODNIKÓW



Projekt wdrożenia precyzyjnego systemu diagnozy chorób, szkodników oraz potrzeb nawozowych w produkcji ogrodniczej.



Nazwa programu: Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, Działanie 16 „Współpraca”

Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie

GRUPA OPERACYJNA PRECYZYJNE OGRODNICTWO, którą tworzą:



„Europejski Fundusz Rolny na Rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”



Najbardziej innowacyjny produkt w 2024 roku

NAJBARDZIEJ INNOWACYJNY PRODUKT OGRODNICZY W 2024 ROKU



Najbardziej innowacyjny produkt w branży ogrodniczej 2024

"Kapituła Nagrody imienia Profesora Szczepana Aleksandra Pięniężka przyznaje w 2024 roku nagrodę za najbardziej innowacyjny i wnoszący istotny wkład w rozwój polskiego ogrodnictwa produkt firmie Agro Smart Lab za Farm Smart"



Precyzyjny system monitoringu i sygnalizacji chorób i szkodników

Jak to działa?



Jak monitorujemy szkodniki?

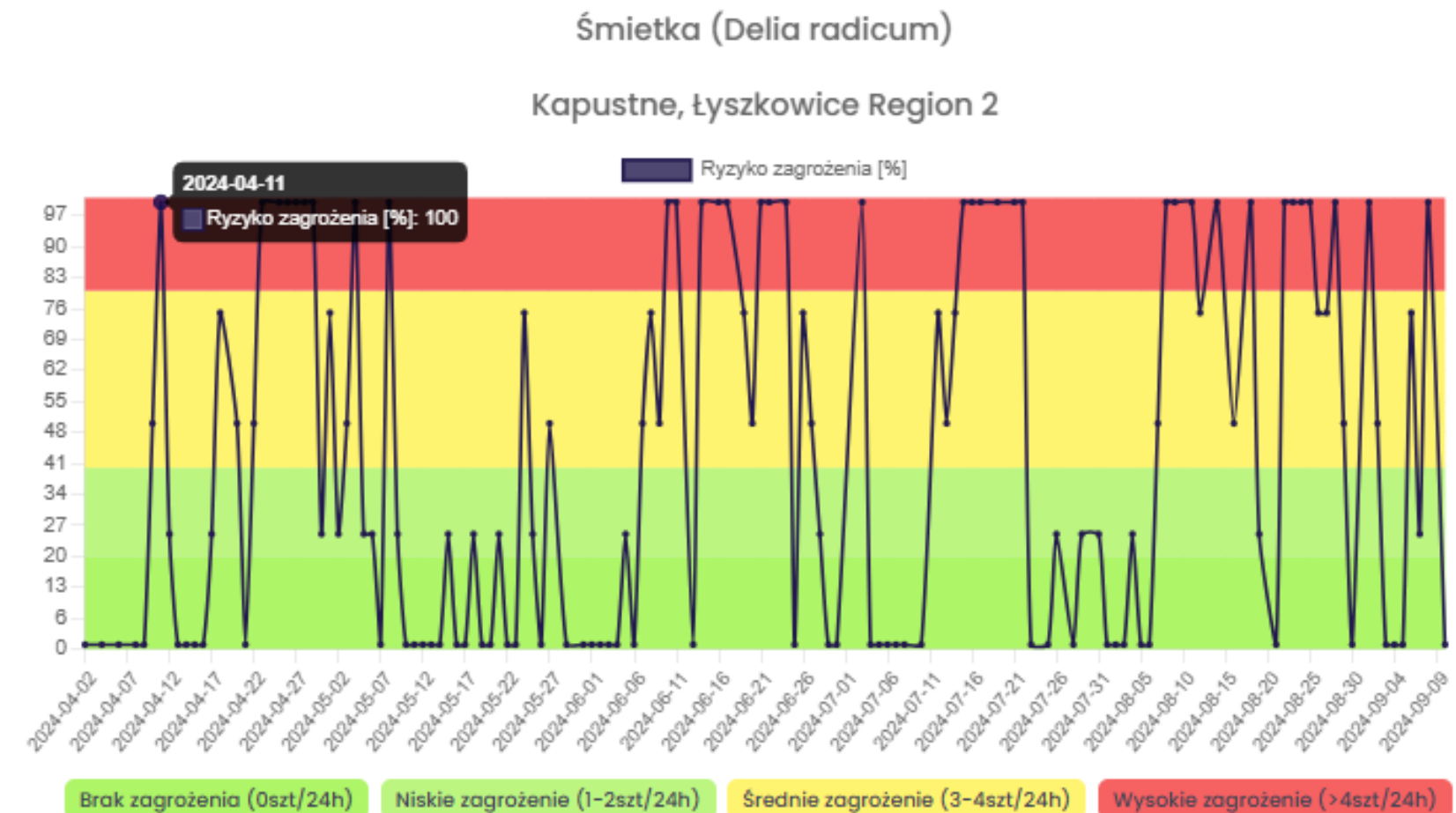
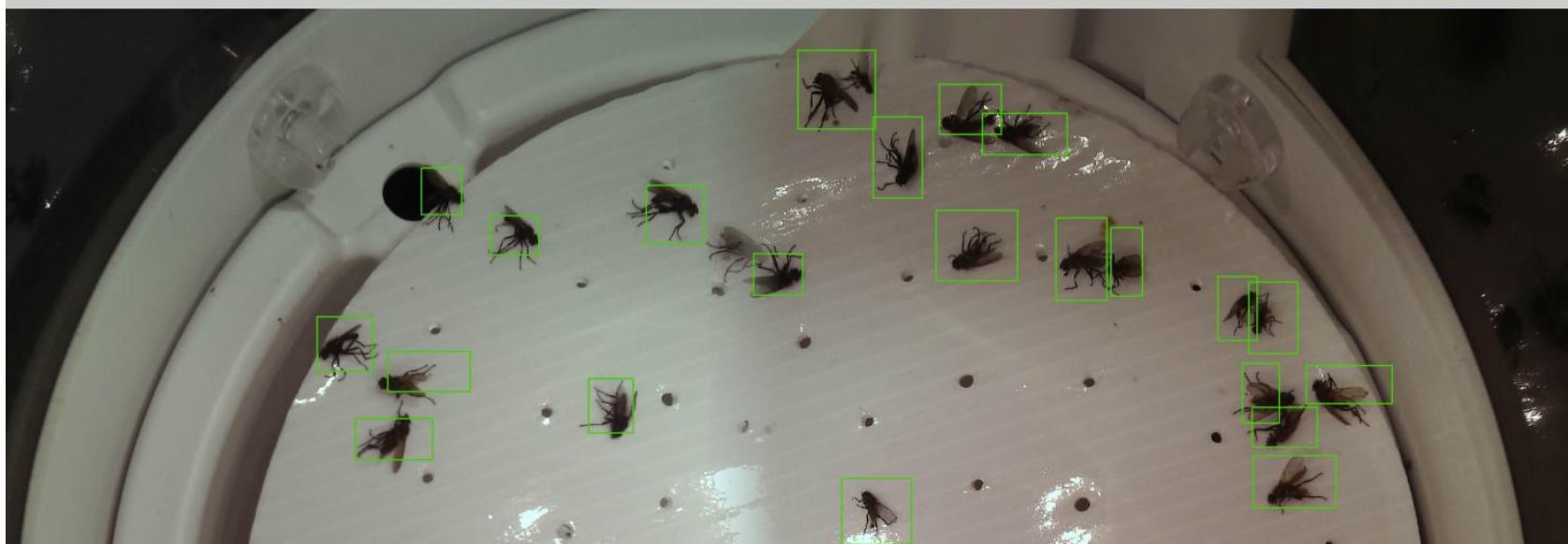
fotopułapka



Śmietka kapuściana



Weather chart Pest chart Pest by temperature chart Degree days Device events Location events Notes



Jak monitorujemy szkodniki?

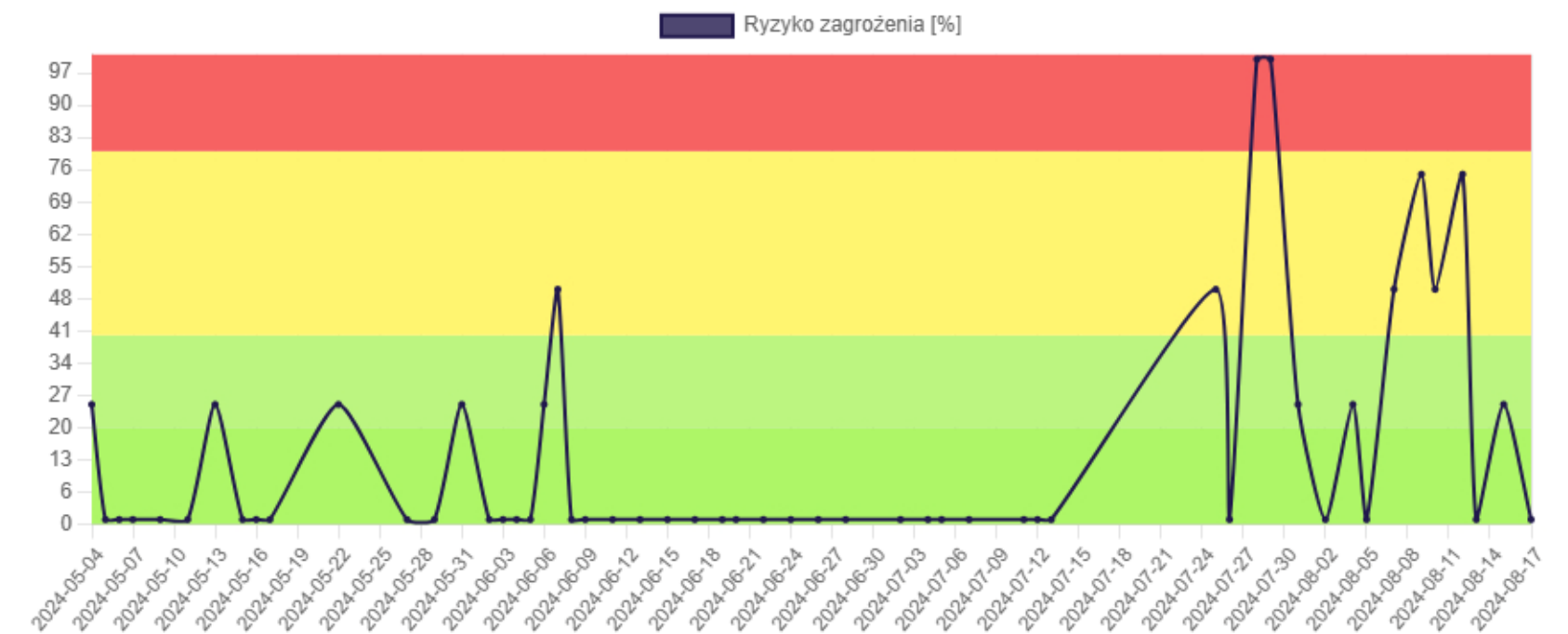
Rolnica zbożówka

2. Zdjęcie z fotopułapki



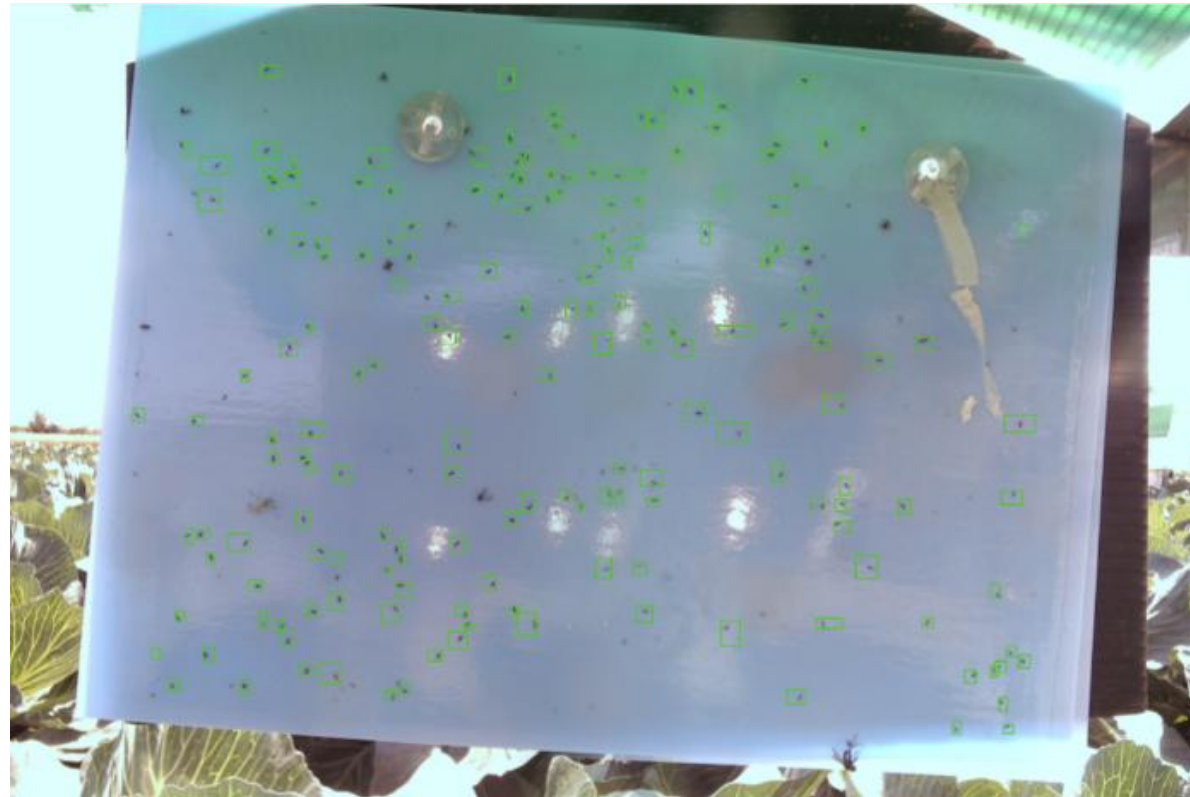
Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*)

Pietruszka, Łyszkowice Region 2

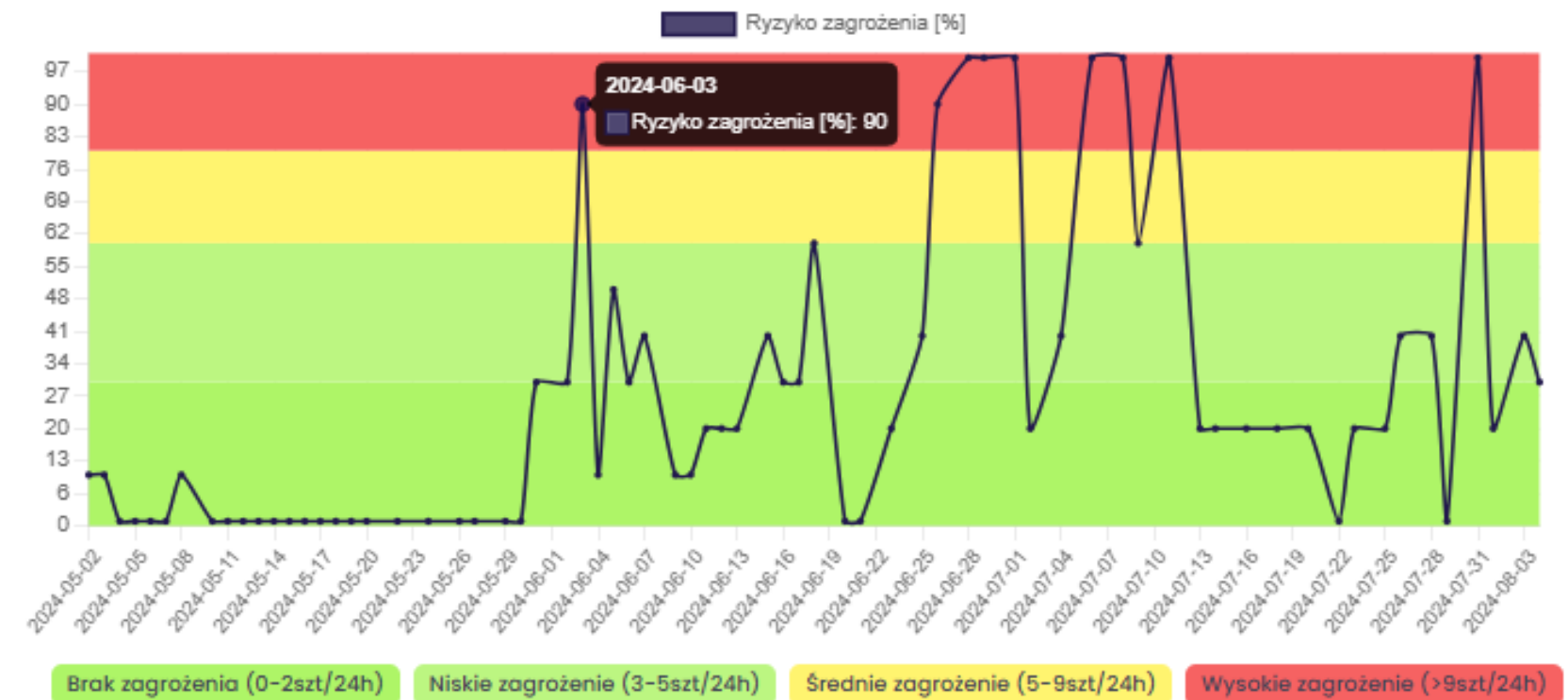


Jak monitorujemy szkodniki?

Wciornastki



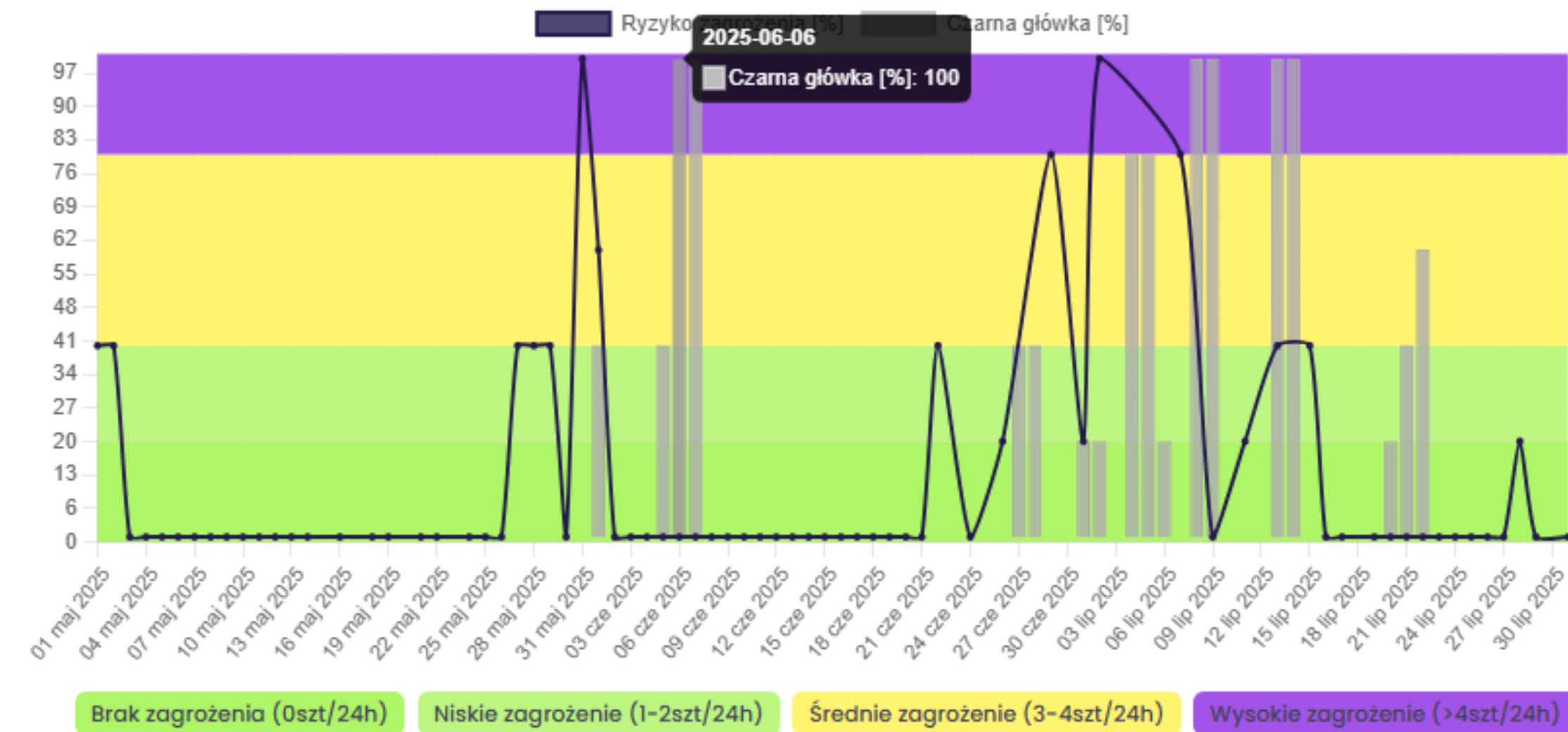
Wciornastki (up. cebulowe)
Kapustne, Węglewice Kolonia Region 10



Jak monitorujemy szkodniki?

Owocówka jabłkowieczka - motyl i larwy (Cydia pomonella)

Jabłoń, Pniewy - Michrówek Region P9



Powiadomienie

Dziś o 21:28

KOMUNIKAT FARMSMART ALERT- obserwujemy aktywnosc OWOCOWKI JABLKOWECZKI- ostatnia doba + 20szt motyli na pulapce feromonowej. Pełny monitoring dynamiki lotu oraz prognoza wystepowania stadium „czarnej glowki”, dostepna na platformie oraz w aplikacji Farm Smart. Region WARKA

Jak monitorujemy szkodniki?

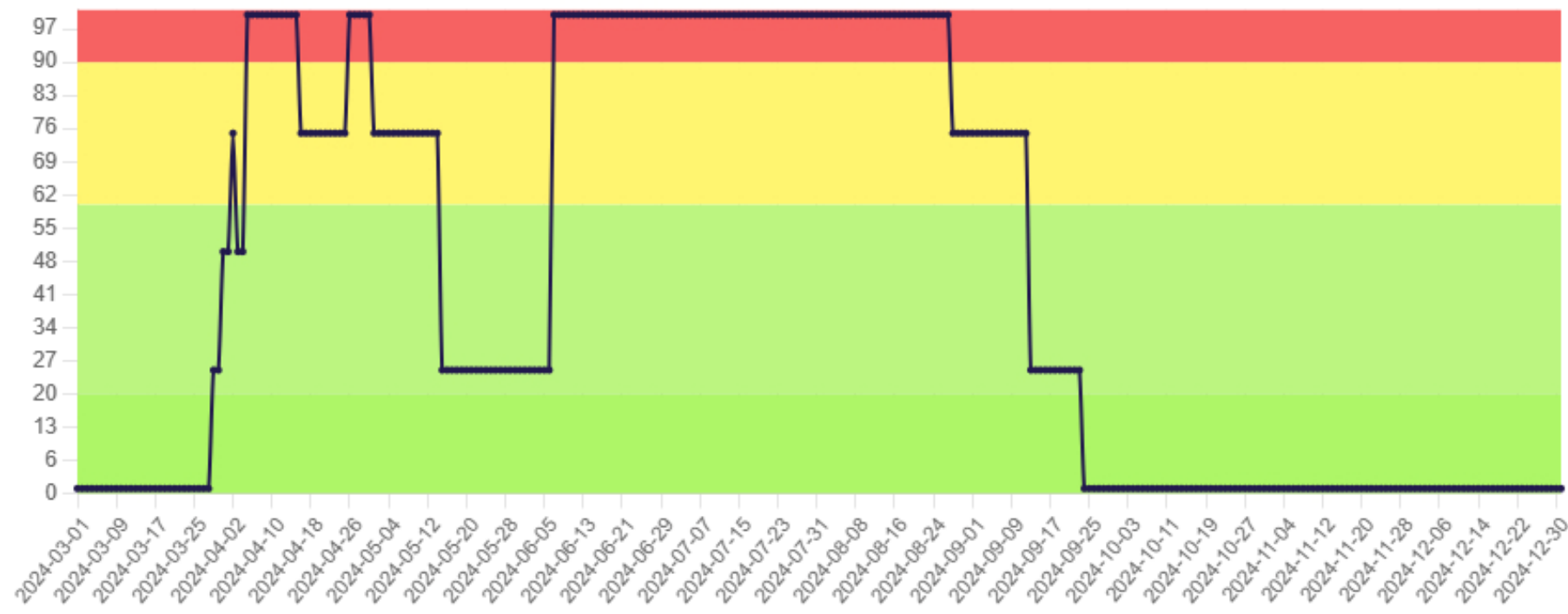
Prognozowanie ryzyka wystąpienia danego gatunku szkodnika na podstawie danych ze stacji meteorologicznej oraz opracowanych i zwalidowanych do warunków polskich modeli fenologicznych rozwoju szkodnika:

Śmietka kapuściana, Rolnica zbożówka, Tantniś krzyżowiaczek, Wciornastki, Owocówka jabłkóweczka, Nasionnica trześniówka,

Śmietka kapuściana (*Delia radicum*)

Kapustne, Brzozów Stary Region 24

■ Śmietka kapuściana (*Delia radicum*) [%]



Wciornastki (*Thripidae*)

Kapustne, Brzozów Stary Region 24

■ Wciornastki (*Thripidae*) [%]



Infekcje chorobowe



Owoce

- ◆ Agrest
- ◆ Borówka
- ◆ Brzoskwnia
- ◆ Czereśnia i wisnia
- ◆ Grusza
- ◆ Jabłoń
- ◆ Jeżyna
- ◆ Malina
- ◆ Morela
- ◆ Porzeczka
- ◆ Śliwa
- ◆ Truskawka
- ◆ Winorośl



Warzywa

- ◆ Arbuż
- ◆ Bakłażan
- ◆ Bób
- ◆ Burak ćwikłowy
- ◆ Cebula (z siewu, z dymki, szczypior, ozima)
- ◆ Cukinia
- ◆ Czosnek
- ◆ Dynia
- ◆ Fasola
- ◆ Groch
- ◆ Kapustne (kalafior, kapusta, brokuł)
- ◆ Kukurydza cukrowa
- ◆ Marchew
- ◆ Melon
- ◆ Ogórek
- ◆ Papryka
- ◆ Pasternak
- ◆ Pietruszka
- ◆ Pomidor
- ◆ Por
- ◆ Rzodkiewka
- ◆ Sałata
- ◆ Seler
- ◆ Zioła



Rośliny rolnicze

- ◆ Burak cukrowy
- ◆ Chmiel
- ◆ Groch
- ◆ Kukurydza
- ◆ Rzepak
- ◆ Słonecznik
- ◆ Tytoń
- ◆ Zboża
- ◆ Ziemniak



Rośliny ozdobne

- ◆ Drzewa i krzewy
- ◆ Kwiaty

Przykładowe modele chorobowe

Maliny

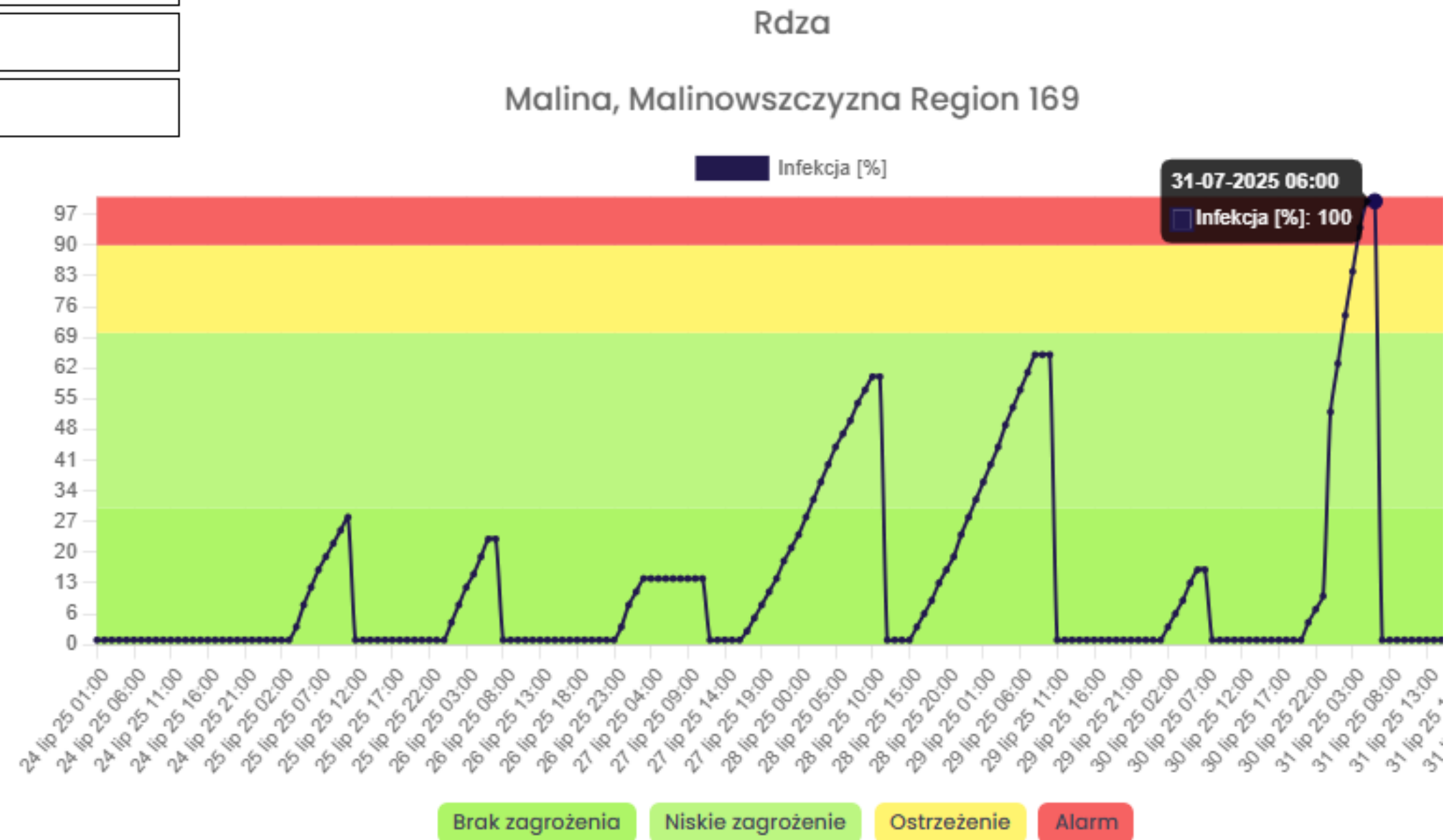
- Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)
- Zamieranie pędów malin (*Didymella applanata*)
- Rdza maliny
- Rak bakteryjny – infekcje wiosenne
- Alternarioza
- Antraknoza pędów
- Zgnilizna Twardzikowa

Jabłoń

- Parch jabłoni – infekcje wtórne oraz pierwotne
- Mączniak prawdziwy
- Szara pleśń
- Gorzka zgnilizna jabłek
- Zgnilizna owoców
- Zaraza ogniowa
- Rak bakteryjny- infekcje wiosenne
- Zgorzele kory i drewna

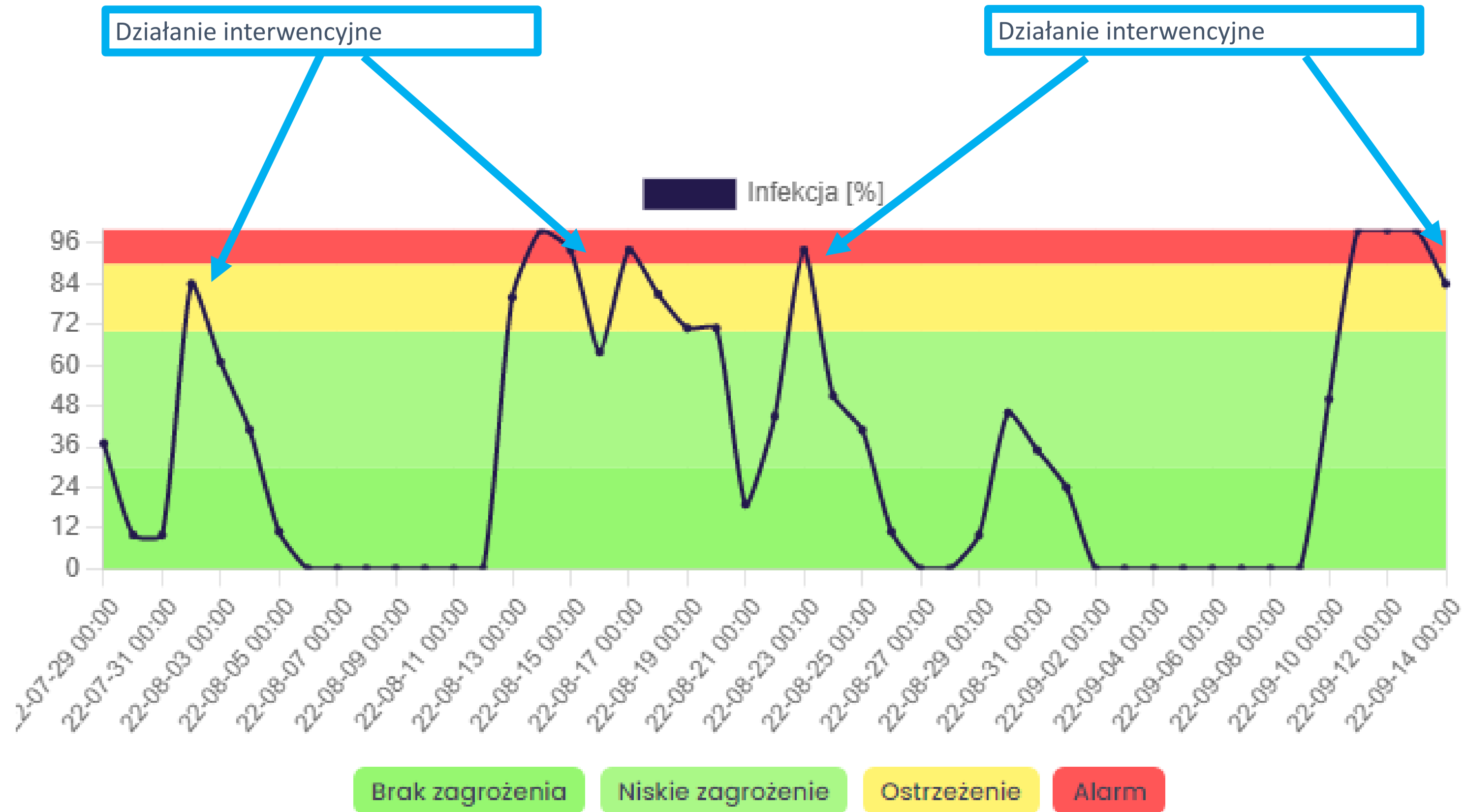
Infekcje chorobowe

Uprawa	Choroba	Wartość	Poziom zagrożenia
Malina	Szara pleśń - zagrożenie w czasie kwitnienia i zbiorów	30%	Brak zagrożenia
Malina	Antraknoza pędów	14%	Brak zagrożenia
Malina	<u>Alternarioza</u>	50%	Niskie zagrożenie
Malina	Zamieranie pędów malin	34%	Brak zagrożenia
Malina	Zgnilizna <u>twardzikowa</u>	21%	Brak zagrożenia
Malina	Rdza	100%	Alarm

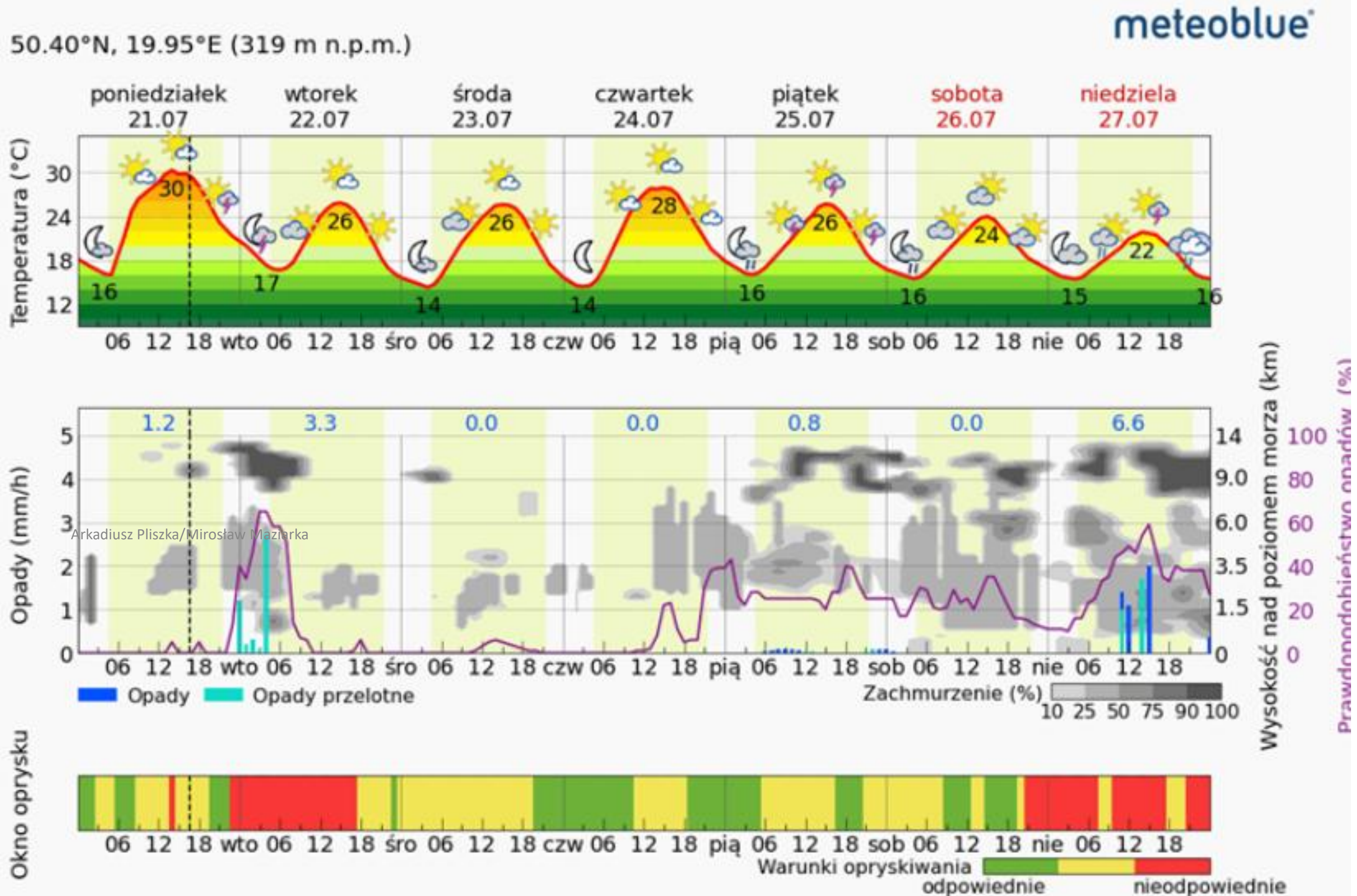


OCHRONA ROŚLIN – METODA INTERWENCYJNA

Zastosowanie z systemem Farm Smart



PROGNOZA POGODY Z OKNEM OPRYSKU



Korzyści

1

Ograniczenie strat w plonach

wczesne wykrycie zagrożeń pozwala podjąć skuteczne działania ochronne zanim choroba lub szkodnik rozwinie się na polu

2

Oszczędność kosztów związanych z użyciem środków ochrony roślin

precyzyjne prognozy pozwalają uniknąć nadmiernych i niepotrzebnych oprysków

3

Większa skuteczność ochrony

system wskazuje najlepszy moment na interwencję

Korzyści

4

Prognoza pogody

Dzięki 7-dniowej prognozie pogody, aktualizowanej co godzinę, możesz odpowiednio zaplanować zabiegi ochronne i inne prace w gospodarstwie

5

Szybka reakcja na zagrożenia chorobowe

codzienny Raport E-mail dostarczy Ci najważniejszych informacji o warunkach pogodowych i ryzyku wystąpienia chorób w Twojej uprawie, co pozwoli podjąć właściwe działania na czas

6

Ostrzeżenia o szkodnikach

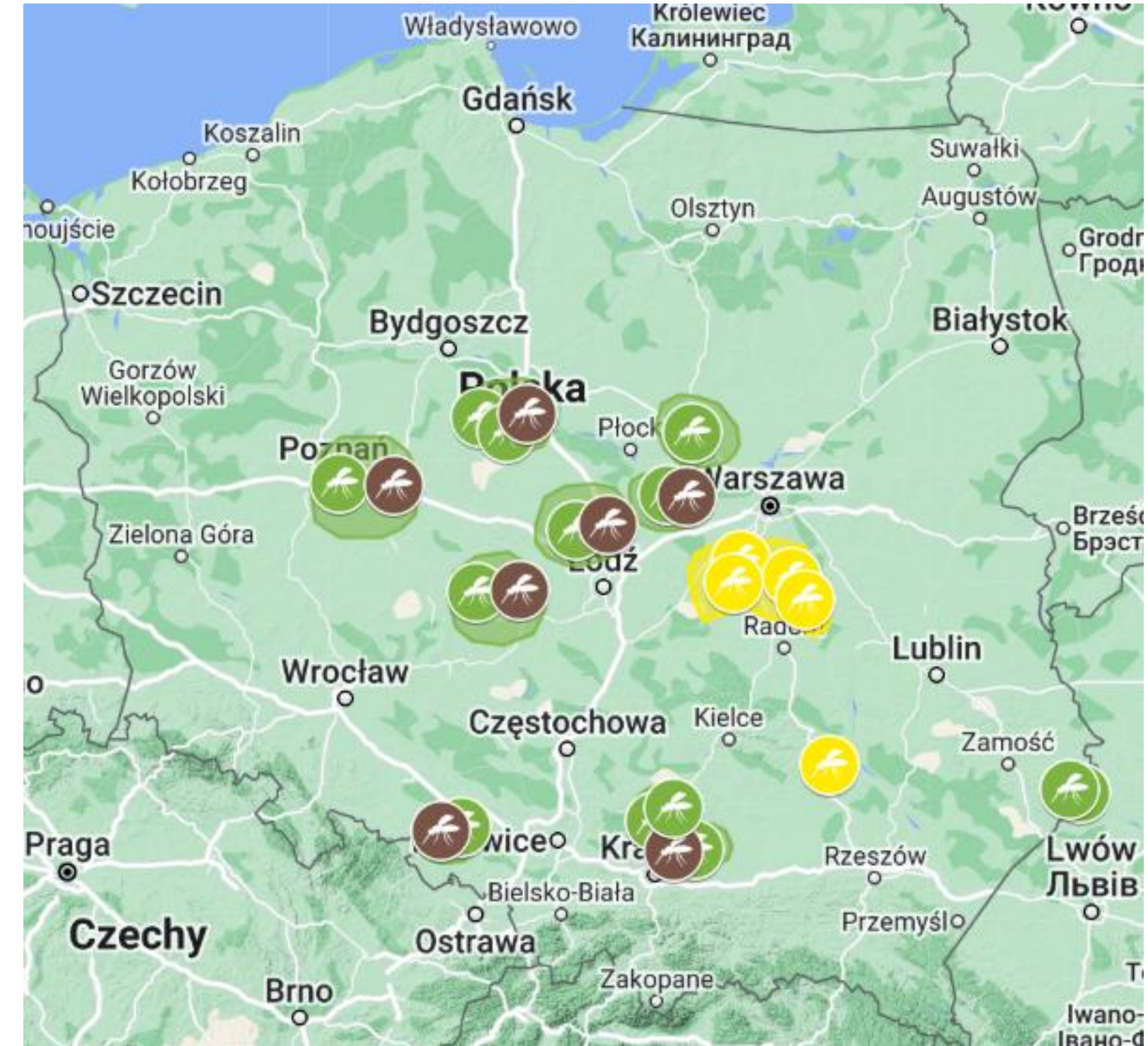
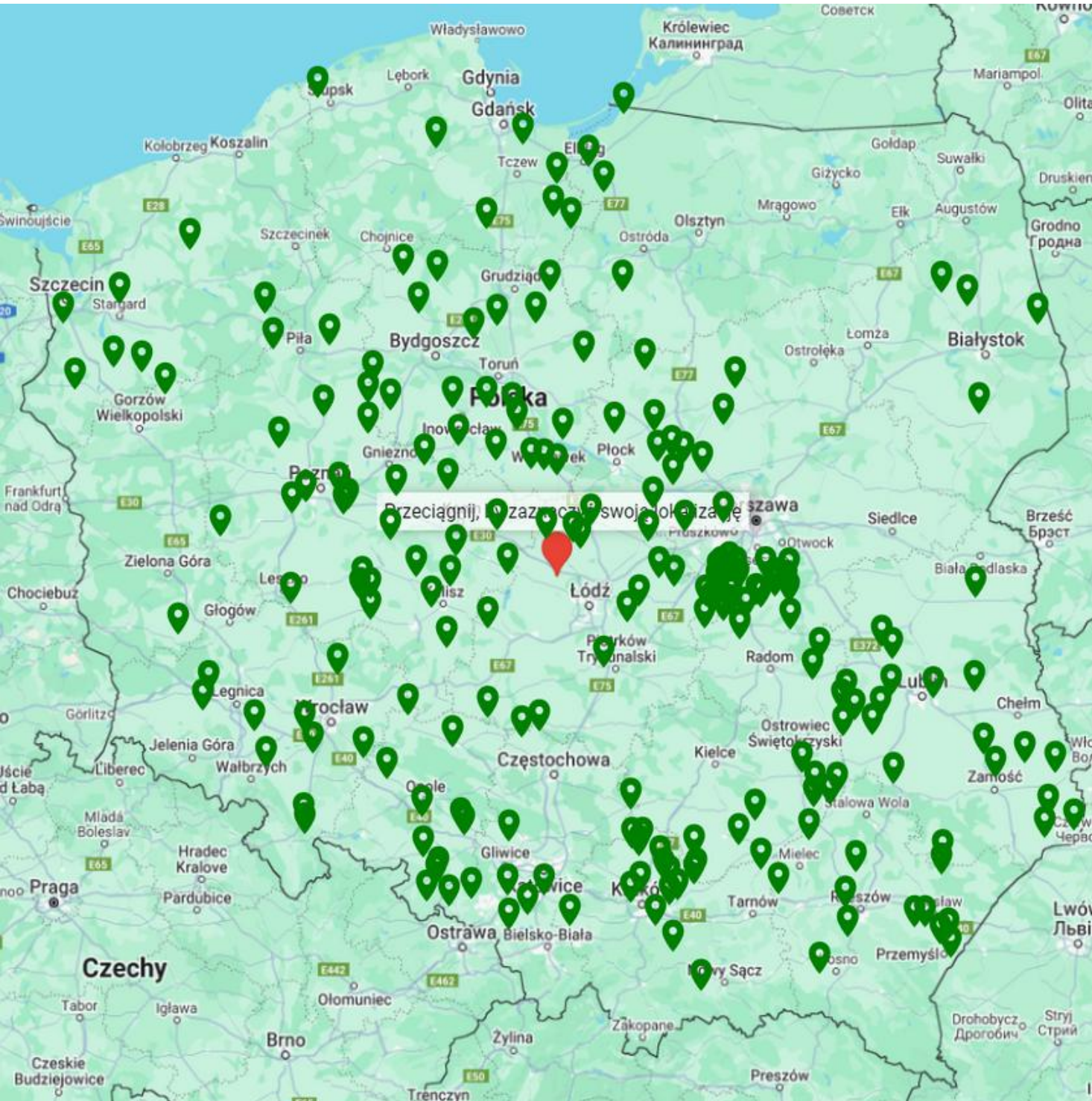
jeśli w uprawie pojawi się zagrożenie, otrzymasz SMS z ostrzeżeniem, co umożliwi szybką reakcję i ochronę plonów

Farm Smart

Ponad 200 stacji
meteorologicznych

Aplikacja + codzienne
komunikaty emailowe

Ponad 120 automatycznych
fotopułapek do monitoringu
szkodników



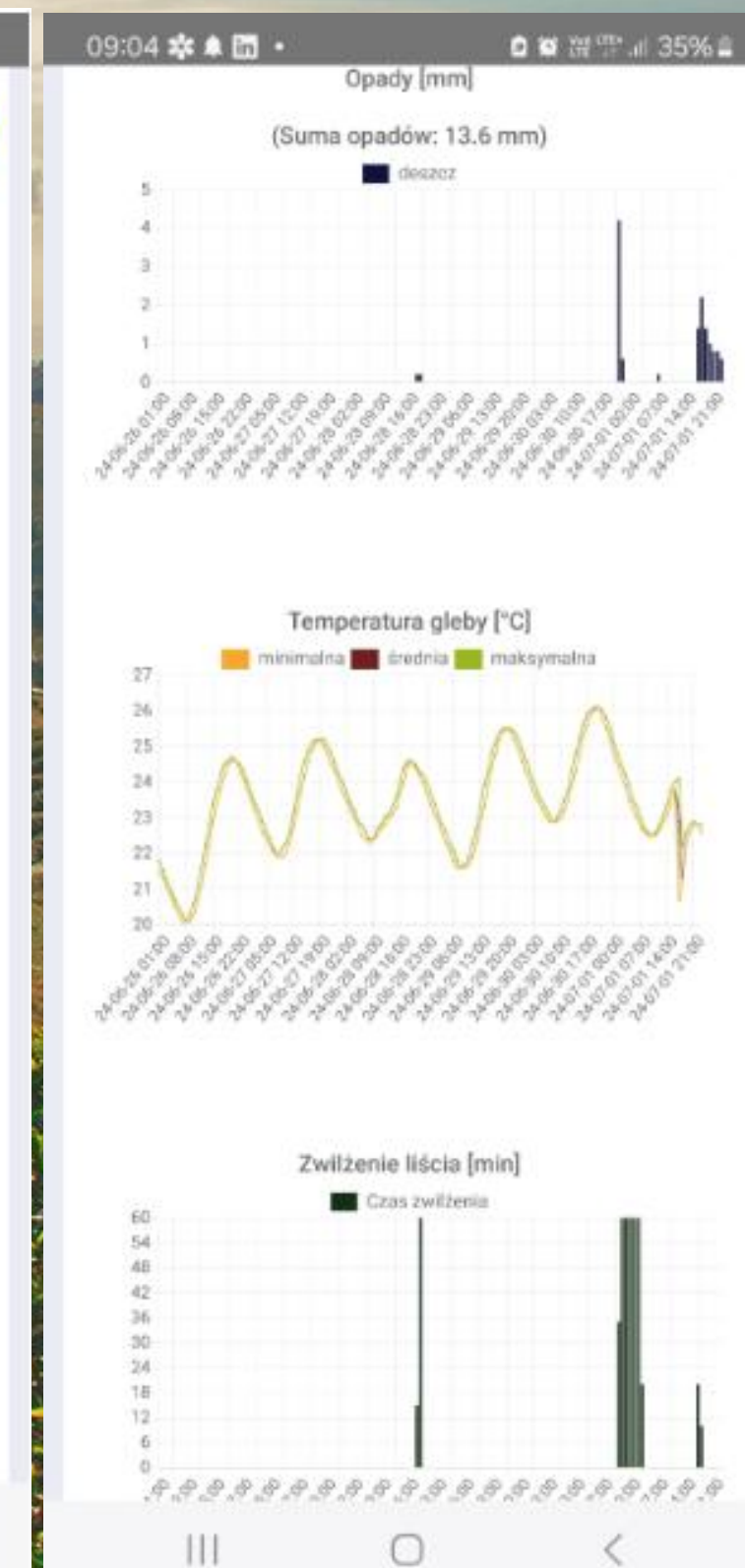
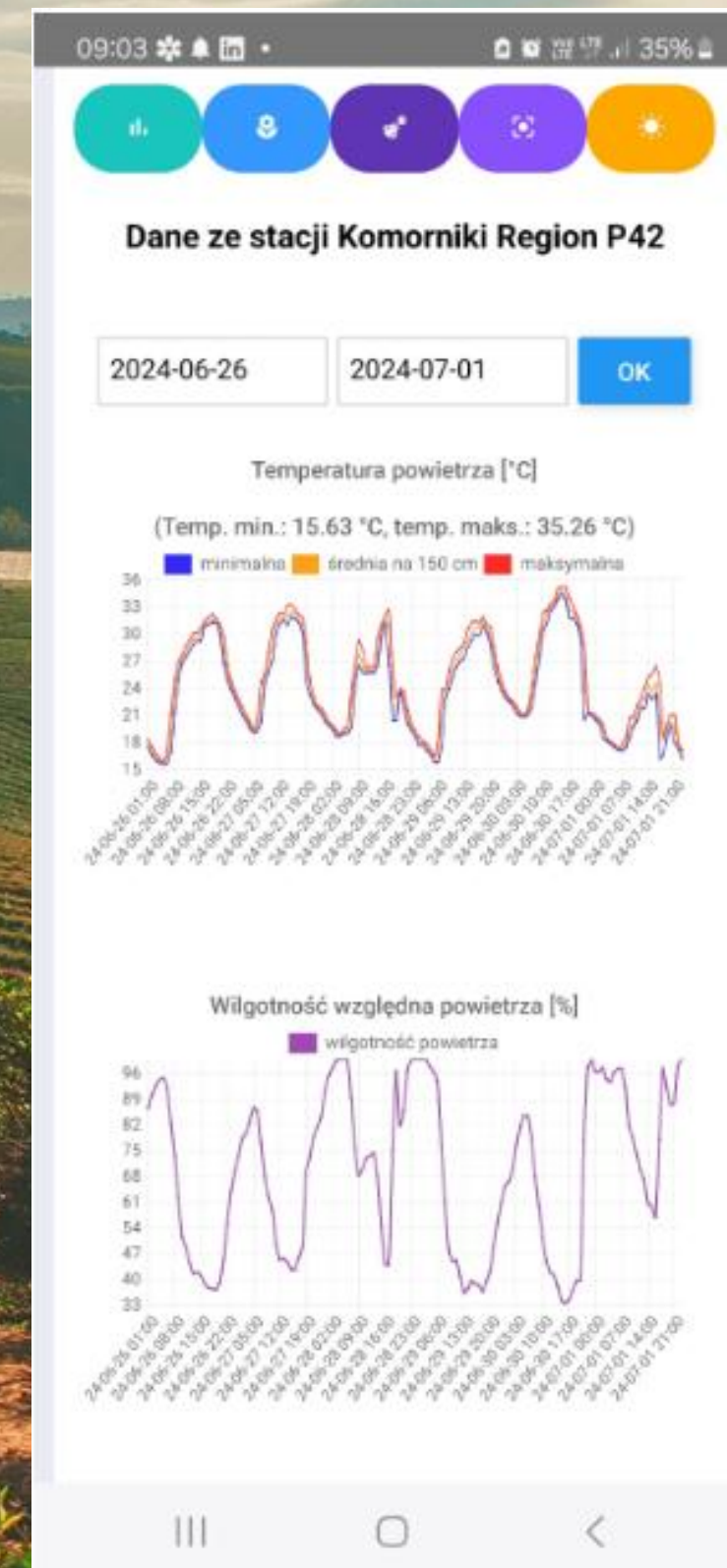
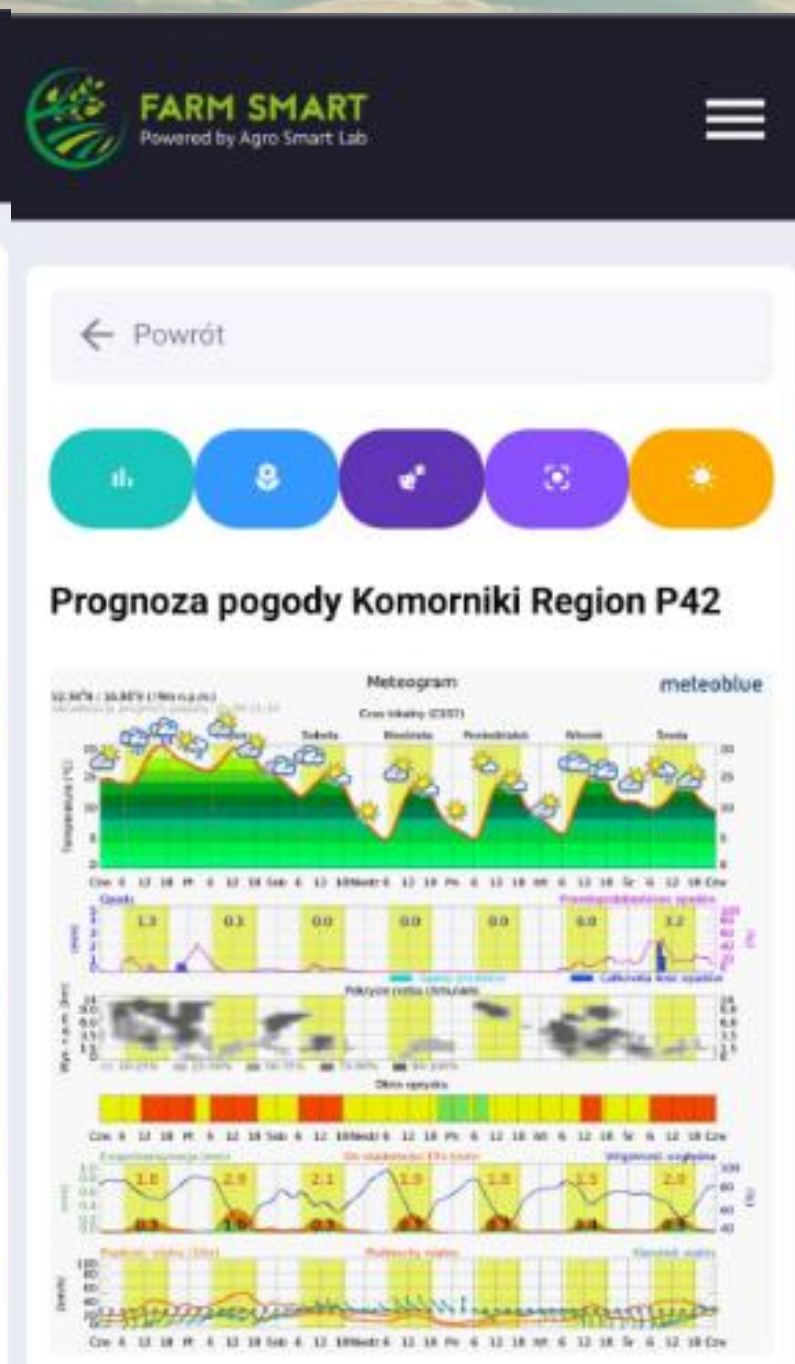
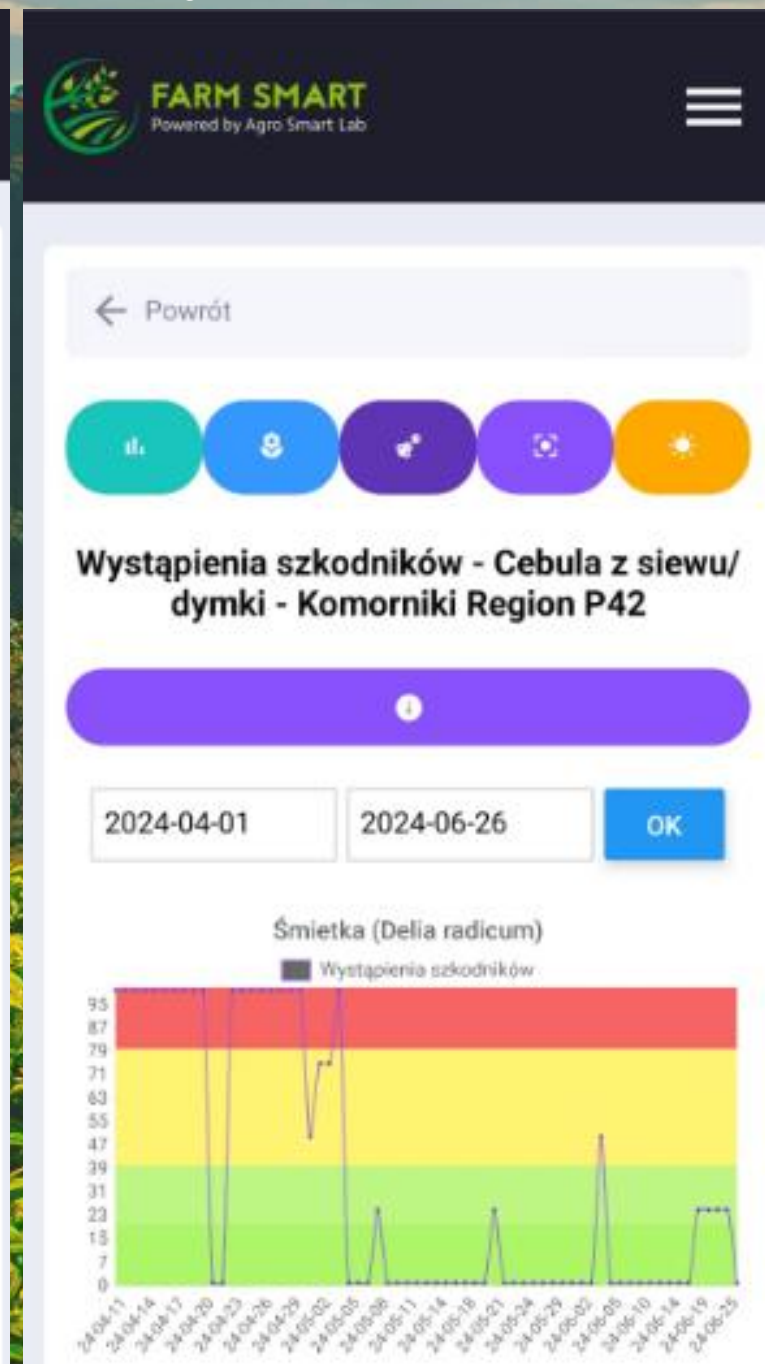
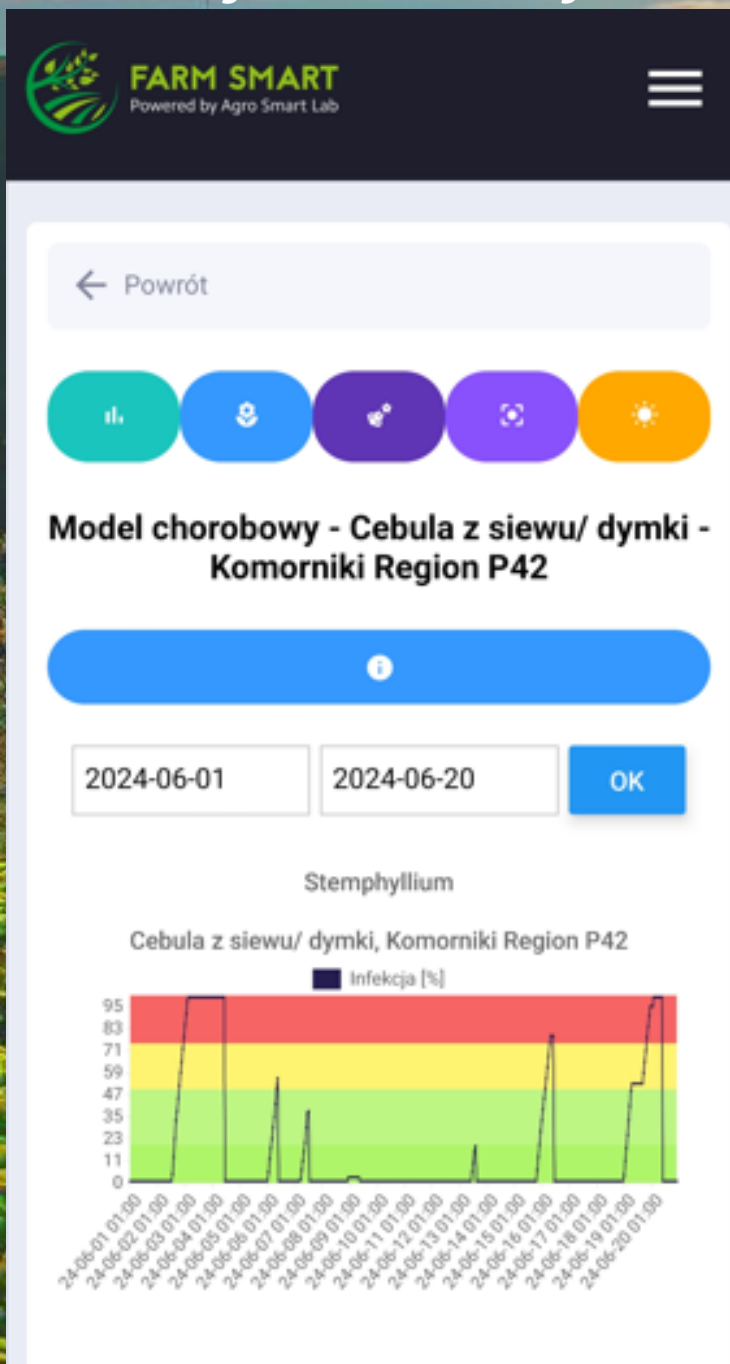
Farm Smart

Precyzyjny monitoring infekcji chorobowych

Precyzyjny monitoring wystąpienia szkodników

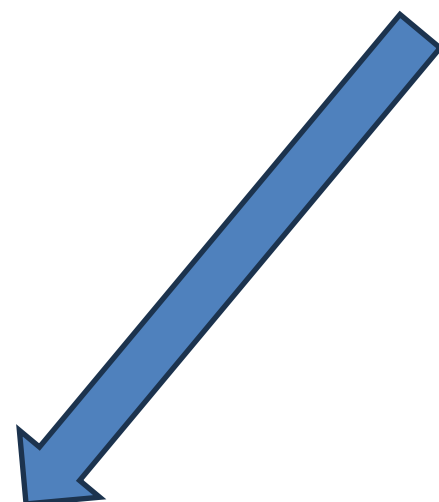
Profesjonalna prognoza pogody z knem oprysku

Precyzyjne dane pogodowe z najbliższej stacji meteorologicznej

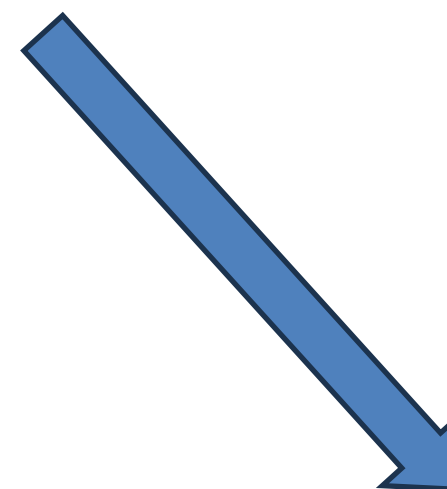


2023 rok

W którym kierunku mamy iść?



Farm Smart oparty na tradycyjnych stacjach meteorologicznych i pułapkach?



Farm Smart oparty na technologii SensorLess (wirtualne stacje pogodowe) i AI?

2023/2024 rok

Uzyskanie dofinansowania w ramach Działania:

Ścieżka SMART

**„Farm Smart VWS- Innowacyjny System Monitoringu Zagrożeń dla
Upraw Rolniczych z wykorzystaniem
Wirtualnych Stacji Pogodowych i AI”**

**3-letni projekt prowadzony przez Agro Smart Lab wspólnie z
Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie oraz Państwowym
Instytutem Badawczym – Instytutem Ogrodnictwa w
Skierniewicach**



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejskie Fundusze
Strukturalne i Inwestycyjne



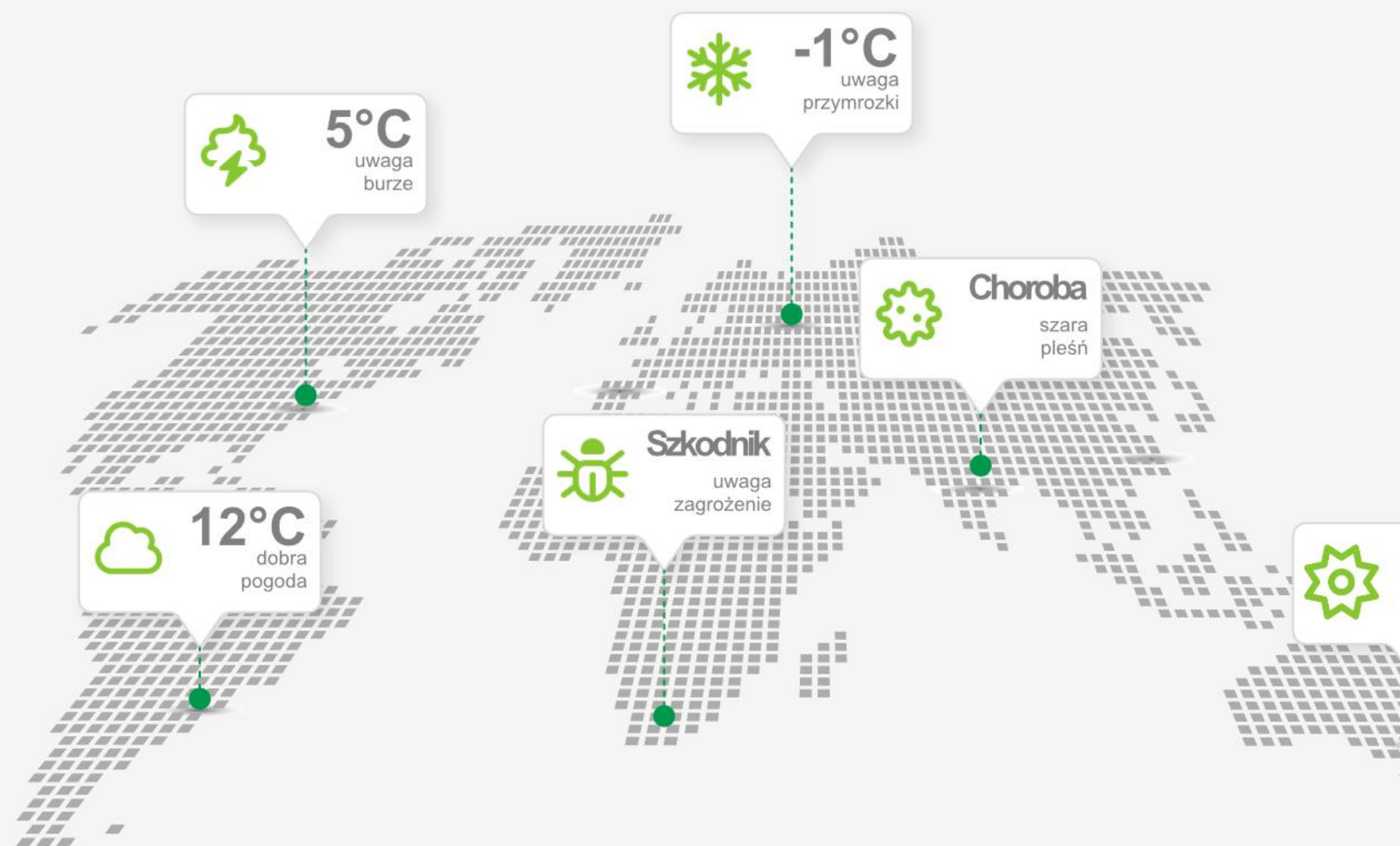
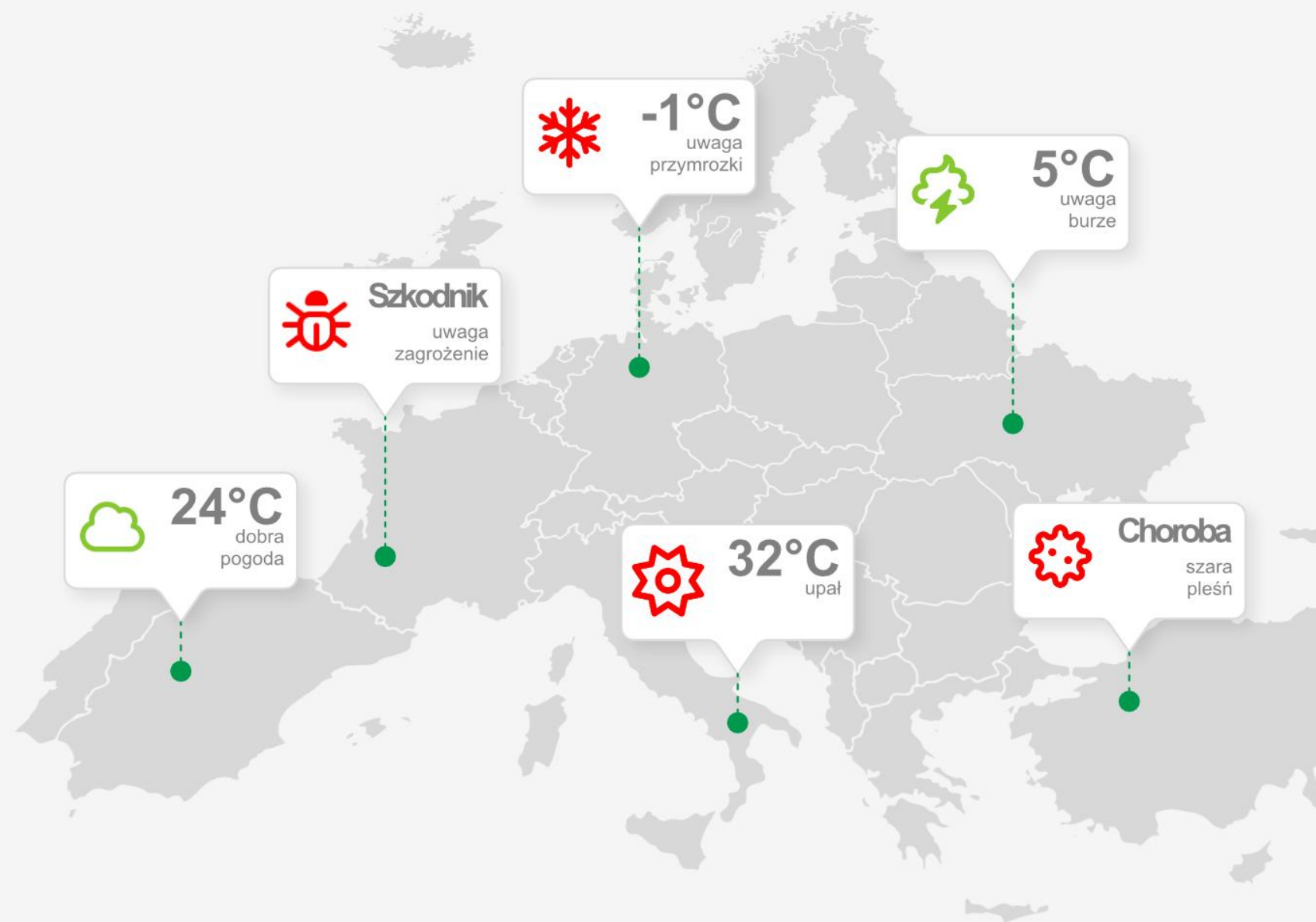
PARP
Grupa PFR



CEL: MOŻLIWOŚĆ OSTRZEGANIE O ZAGROŻENIACH W UPRAWIE ROŚLIN BEZ INSTALACJI STACJI METEOROLOGICZNYCH I FOTOPUŁAPEK

- **INFEKCJE CHOROBOWE**
- **SZKODNIKI**
- **PRZYMROZKI**
- **STRES CIEPLNY**
- **STRES WYSOKIEJ WILGOTNOŚCI**
- **STRES SUSZY GLEBOWEJ**
- **CHWASTY**

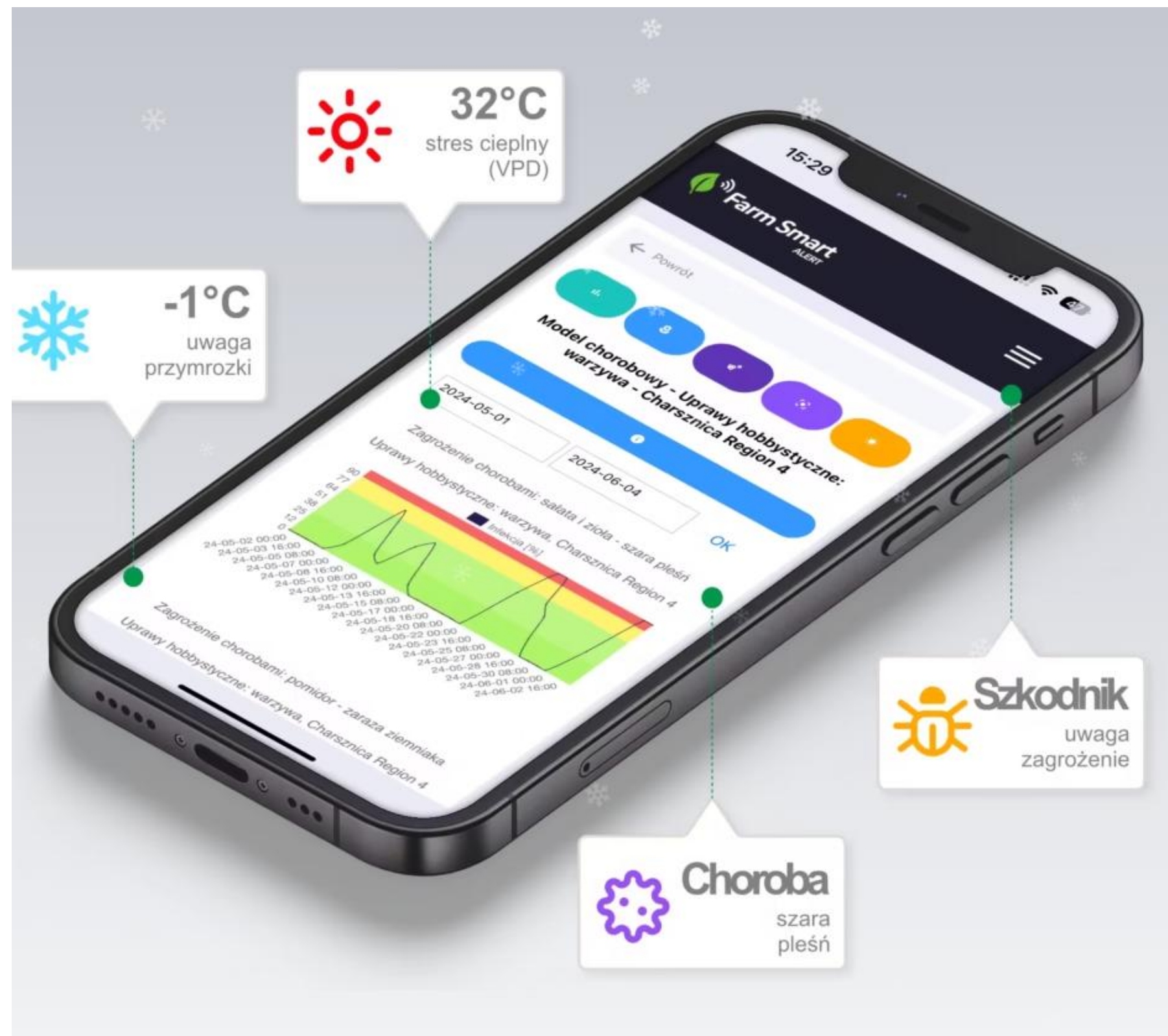
CEL: MOŻLIWOŚĆ OSTRZEGANIE O ZAGROŻENIACH W UPRAWIE ROŚLIN W KAŻDYM ZAKĄTKU ZIEMI





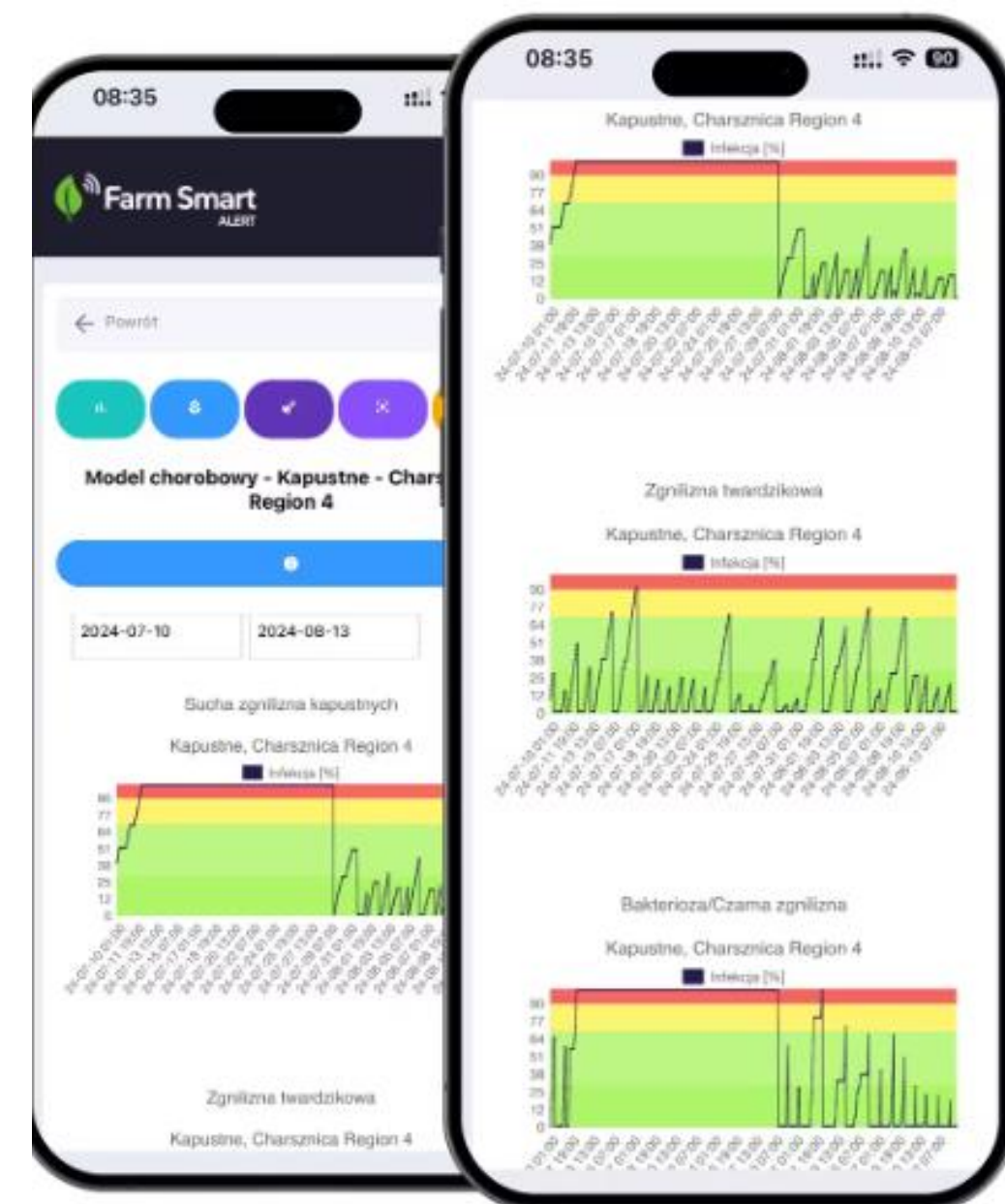
Farm Smart

ALERT



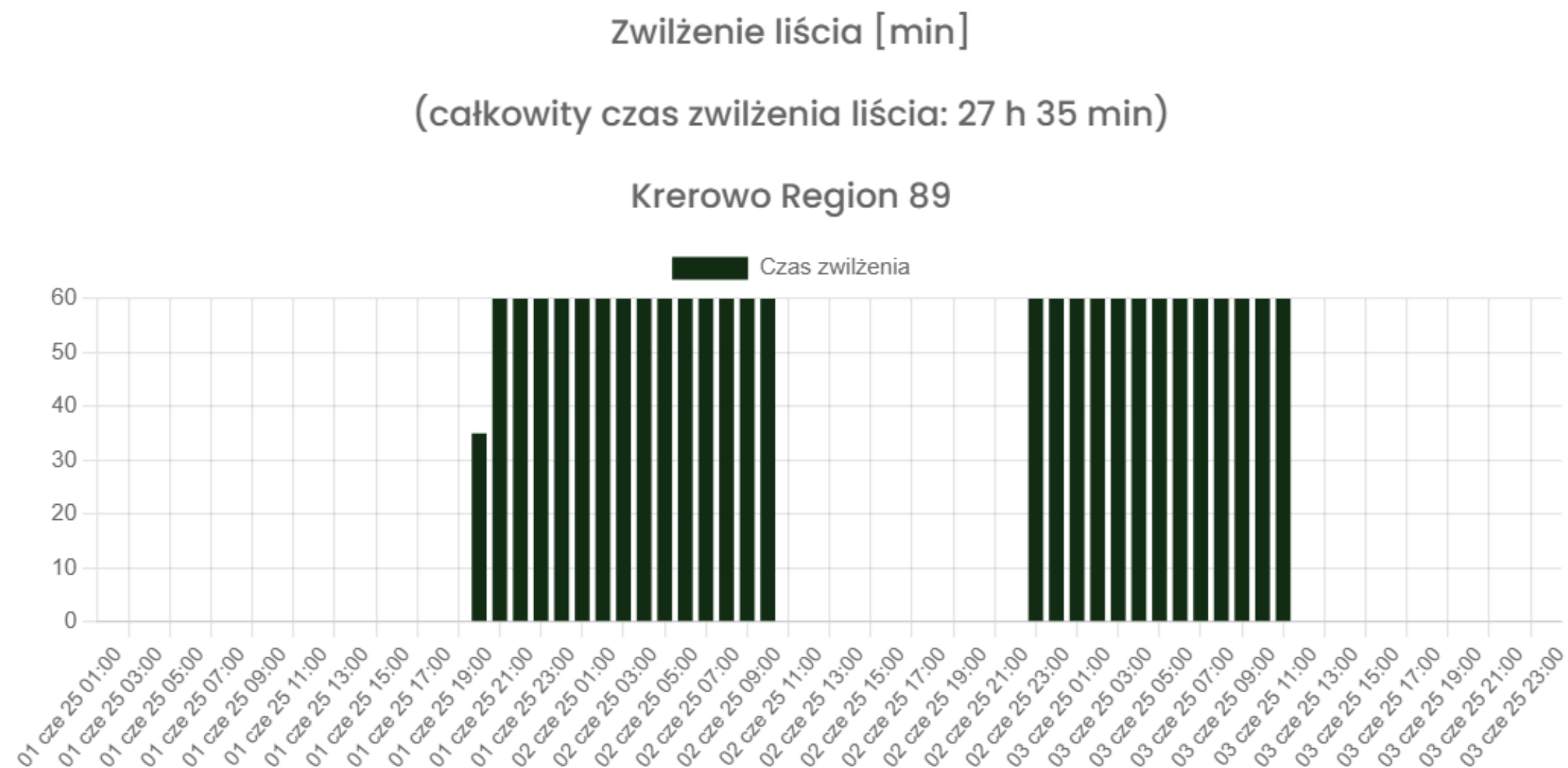
Czym jest Farm Smart Alert?

Farm Smart Alert to system wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami w uprawach roślin oparty na lokalnych danych pogodowych (dane ze stacji meteorologicznych i wirtualnych stacji oraz inteligentnych, autorskich modelach prognostycznych).



GŁÓWNE WYZWANIA:

- **Wiarygodne dane na temat zwilżenia liścia z wirtualnych stacji pogodowych**
Do tej pory dane pokrywały się do 60% w stosunku do danych z czujnika





ROZWIĄZANIE

1. Ponad 200 profesjonalnych stacji meteorologicznych wyposażonych w wymagane sensory



2. Zastosowanie AI: sieci neuronowych

Wykorzystanie Temporal Fusion Transformer (TFT)

Model potrafi jednocześnie prognozować różne horyzonty czasowe używając różnych typów zmiennych (statyczne, znane przyszłe, nieznane) i dodatkowo rankinguje wagność poszczególnych czynników.



W naszym projekcie Temporal Fusion Transformer (TFT) służy do prognozowania zwilżenia liścia, co jest kluczowe dla prognozowania ryzyka chorób roślin.

AI wykorzystujemy również do:

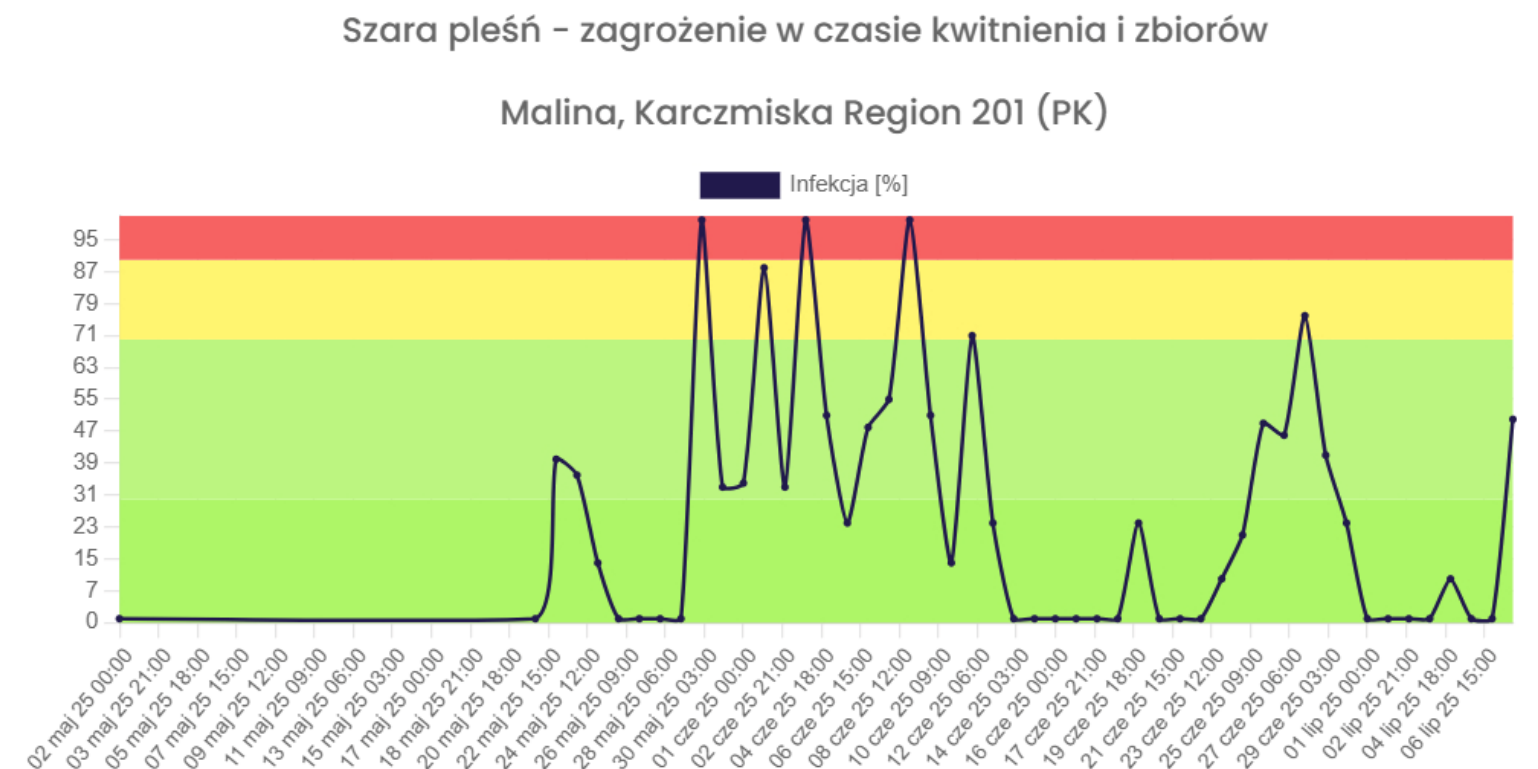
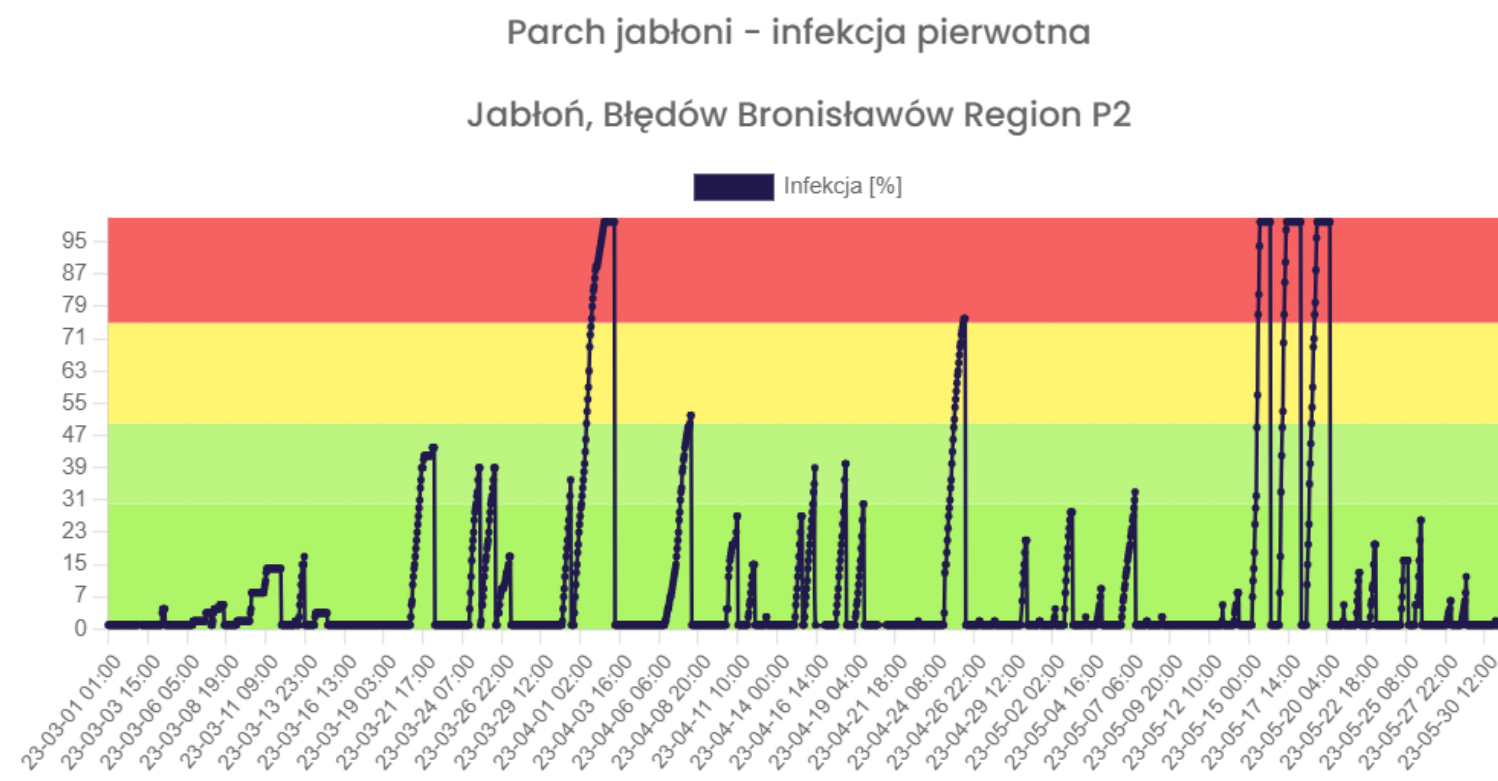
- **Prognozowania pojawiania się szkodników**
- **Prognozowania temperatury i wilgotności gleby**
- **Prognozowania temperatury przy gruncie**
- **Udoskonalania modeli chorobowych**

GŁÓWNE WYZWANIA:

Wiarygodne dane historyczne na temat występowania infekcji chorobowych w miejscach prowadzenia badań

ROZWIĄZANIE

Sprawdzone i zwalidowane ponad 50 modeli matematycznych na fizycznych stacjach meteorologicznych i testowane na wirtualnych stacjach





Farm Smart
ALERT

GŁÓWNE WYZWANIA:

Wiarygodne dane historyczne na pojawiania się szkodników

ROZWIĄZANIE

Ponad 100 automatycznych fotopułapek do monitorowania pojawiania się szkodników w miejscach prowadzenia badań: monitoring 30 gatunków

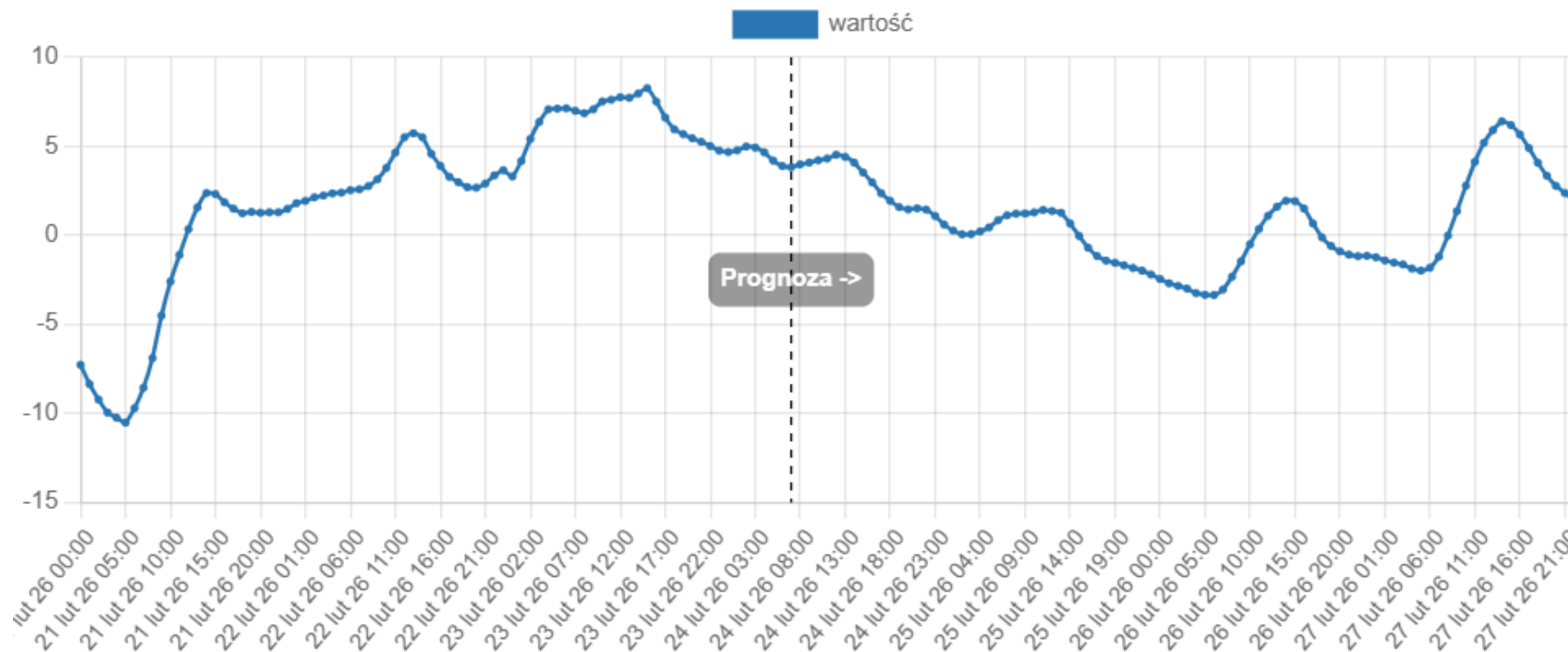
Wciornastki – porównanie terminów odłowów vs model fenologiczny

Region/rodzaj monitoringu	2023	2024	Różnica w dniach między odłowami śmietki a modelem fenologicznym i danymi ze stacji meteorologicznej
Charsznica/pułapka	11 czerwiec	6 czerwiec	4-5 dni
Charsznica/model fenologiczny	14 czerwiec	10 czerwiec	
Sieradz/pułapka	13 czerwiec	3 czerwiec	3-5 dni
Sieradz/model fenologiczny	10 czerwiec	28 maj	
Łęczyca/pułapka	6 lipiec	3 czerwiec	2-7 dni
Łęczyca/model fenologiczny	30 czerwiec	1 czerwiec	
Sochaczew/pułapka		18 czerwiec	2 dni
Sochaczew/model fenologiczny	1 lipiec	16 czerwiec	
Opole/pułapka	26 czerwiec	26 czerwiec	3-4 dni
Opole/model fenologiczny	29 czerwiec	22 czerwiec	
Średnia różnica pomiędzy terminem odłowu a modelem fenologicznym			3,6 dnia

Przymrozki na bazie mokrego termometru

Zagrożenie przymrozkami na podstawie mokrego termometru [°C]

Żarówka Region 91



👉 Zwykły termometr

– mówi, ile stopni jest w powietrzu

👉 Mokry termometr

– mówi, jak zimno „odczują” rośliny

Mokry termometr wskazuje najniższą temp., do jakiej może ochłodzić się powietrze wskutek parowania wody.

temperatura mokrego termometru pokazuje, jak bardzo rośliny się wychładzą przez parowanie wody z liści, a nie tylko jaka jest temperatura powietrza.

Stres cieplny – współczynnik VPD

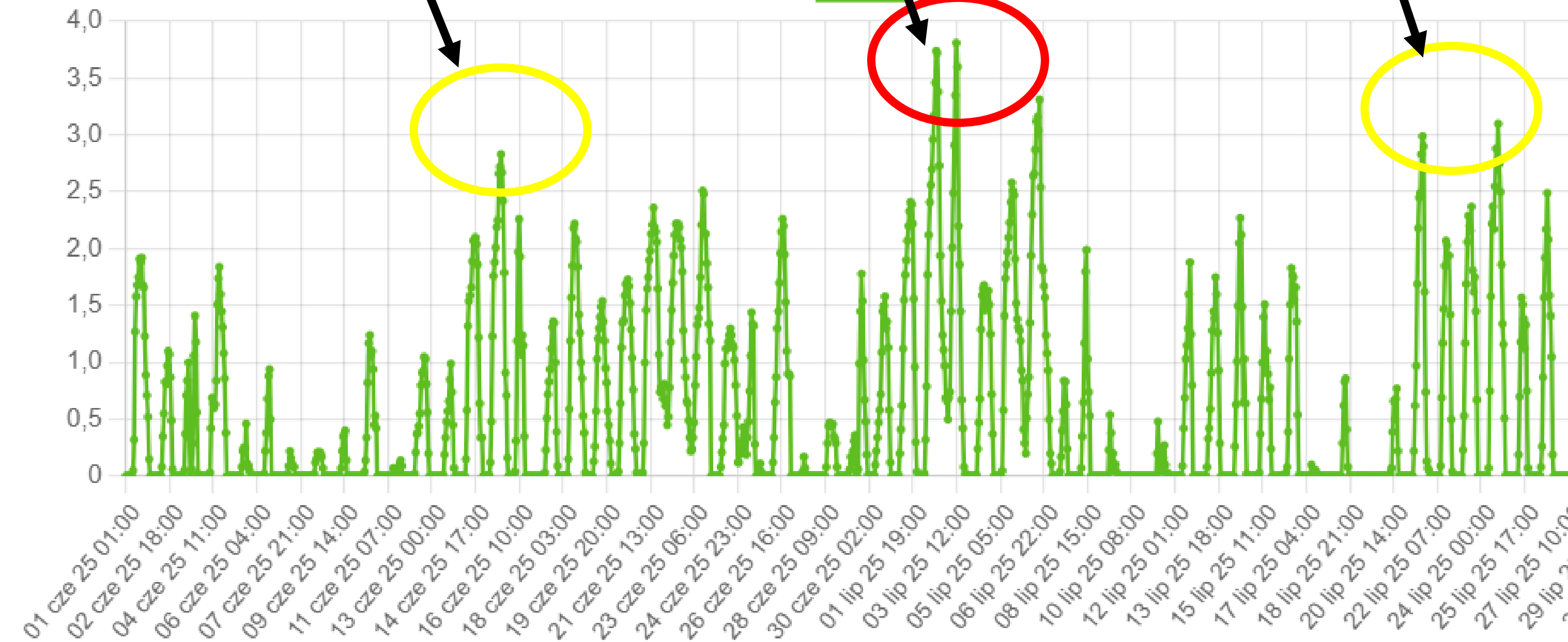
Ostrzeżenie

Niebezpieczeństwo

Ostrzeżenie

Ratoszyn Drugi Region P73

VPD



Stresu roślin (VPD): 0,1-0,5 - wysoka wilgotność, 0,5-2,5 - optymalne warunki do wzrostu; 2,5-3,0 - warunki stresowe; >3,0 - silny stres [kPa]



BIOLOGICZNY PRZEŁOM W FIZJOLOGII ROŚLIN
aktywna fotosynteza, chłodzenie i ochrona



Nazwa programu

Zdrowa żywność

Tytuł operacji

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, Działanie 16 „Współpraca”. Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: GRUPA OPERACYJNA: ZDROWA ŻYWNOSĆ którą tworzą: BIO ACTIW sp. z o.o. oraz Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Wykorzystanie wody elektrolizowanej w produkcji roślinnej i zwierzęcej jako środka innowacyjnego, bezpiecznego i ograniczającego stosowanie szkodliwych związków chemicznych, pestycydów i antybiotyków w rolnictwie.

AGRO ECA PROTECT

Skład: Ustabilizowana elektrolizowana woda powstała w wyniku elektrolizy membranowej ultraczystej soli kamiennej i wody oraz zmikronizowany klinoptylolit (zeolit)



AGRO ECA PROTECT
BIOSTYMULATOR

WPROWADZONY DO OBROTU W UNII EUROPEJSKIEJ ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM (UE) 2019/1009

CE 1434

ZAKWALIFIKOWANY DO STOSOWANIA W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM

ZERO POZOSTAŁOŚCI

OPATENTOWANA FORMUŁA

100% NATURALNYCH SKŁADNIKÓW

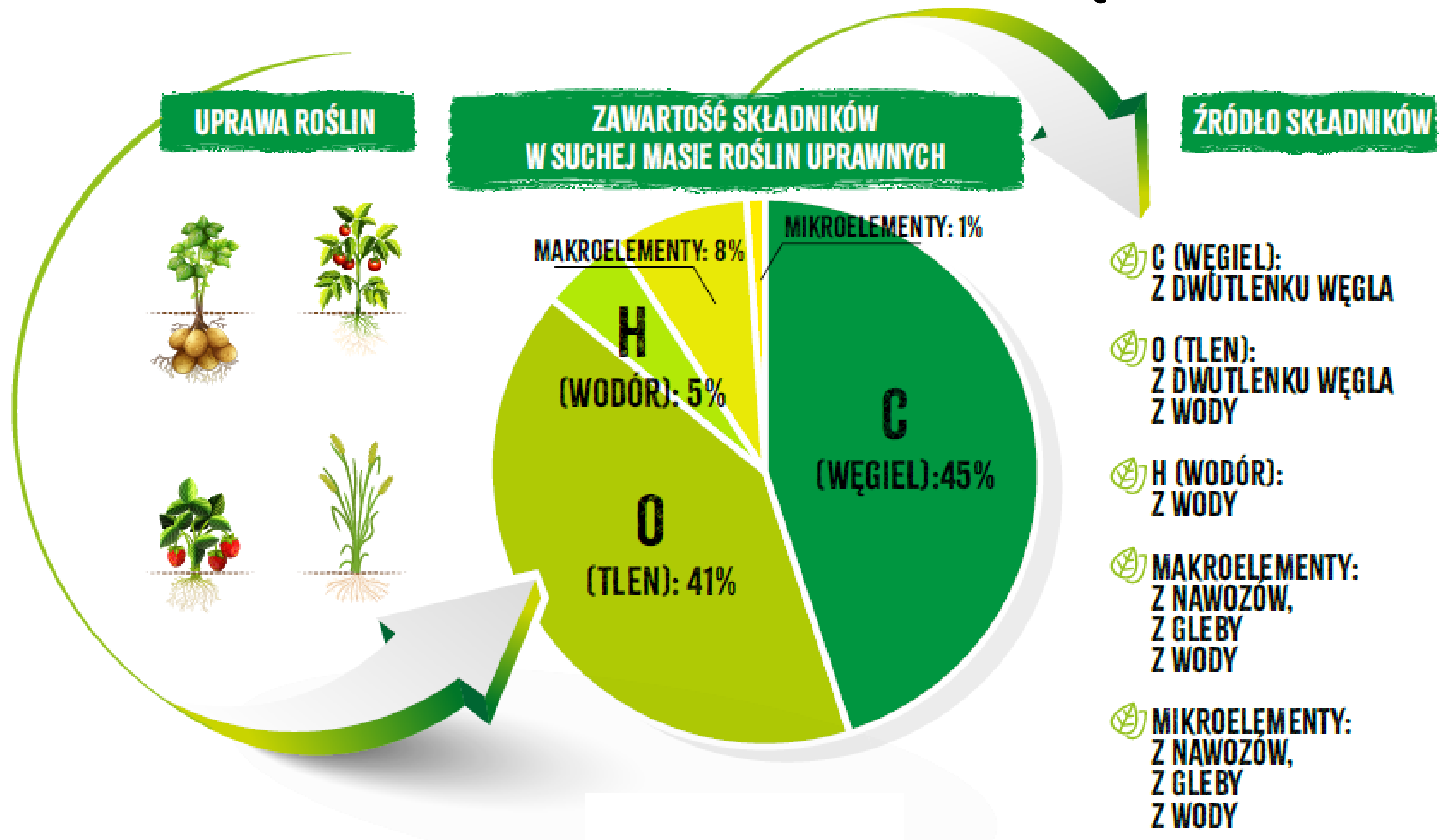
NAGRODA IM. PROF. PIENIĄŻKA ZA NAJBARDZIEJ INNOWACYJNY PRODUKT W OGRODNICTWIE W 2023 ROKU

OCHRONA 2.0

PRZEŁOMOWA METODA
W OCHRONIE ROŚLIN

6:04

STYMULOWANIE WZROSTU I STEROWANIE PRODUKTYWNOŚCIĄ



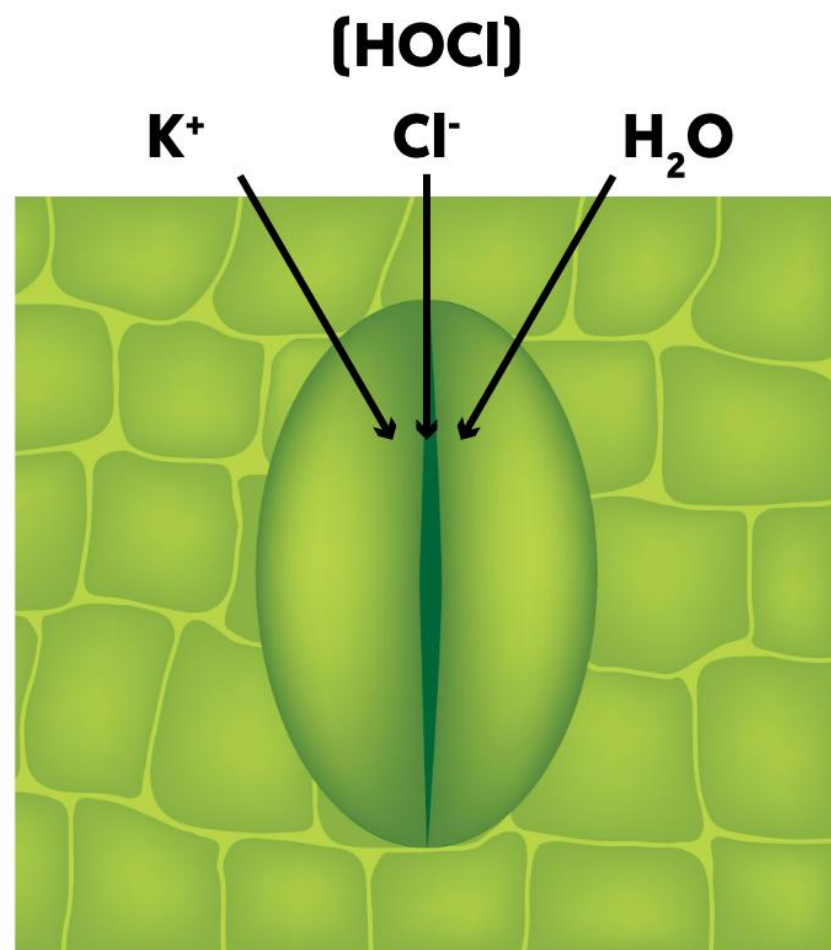
STYMULOWANIE WZROSTU I STEROWANIE PRODUKTYWNOŚCIĄ

Praca aparatów szparkowych odpowiada za pobieranie węgla, tlenu i wodoru. Te trzy pierwiastki stanowią ponad 90% masy rośliny

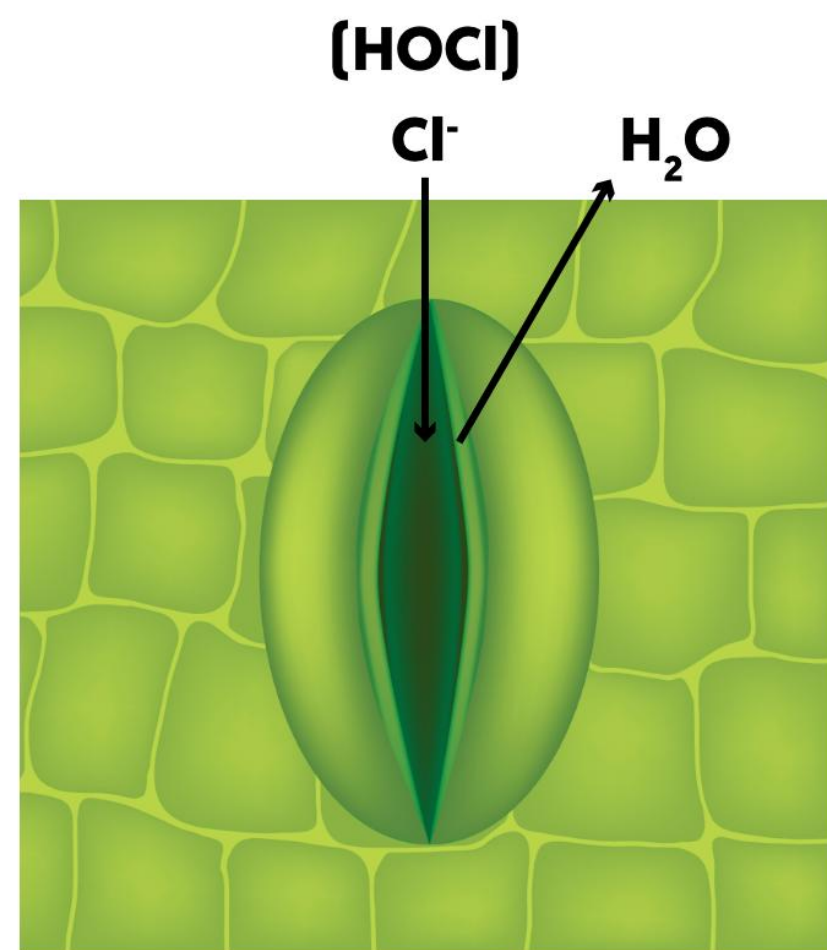


OGRANICZENIE USZKODZEŃ I STYMULOWANIE WZROSTU W CZASIE STRESU CIEPLNEGO I WYSOKIEJ WILGOTNOŚCI

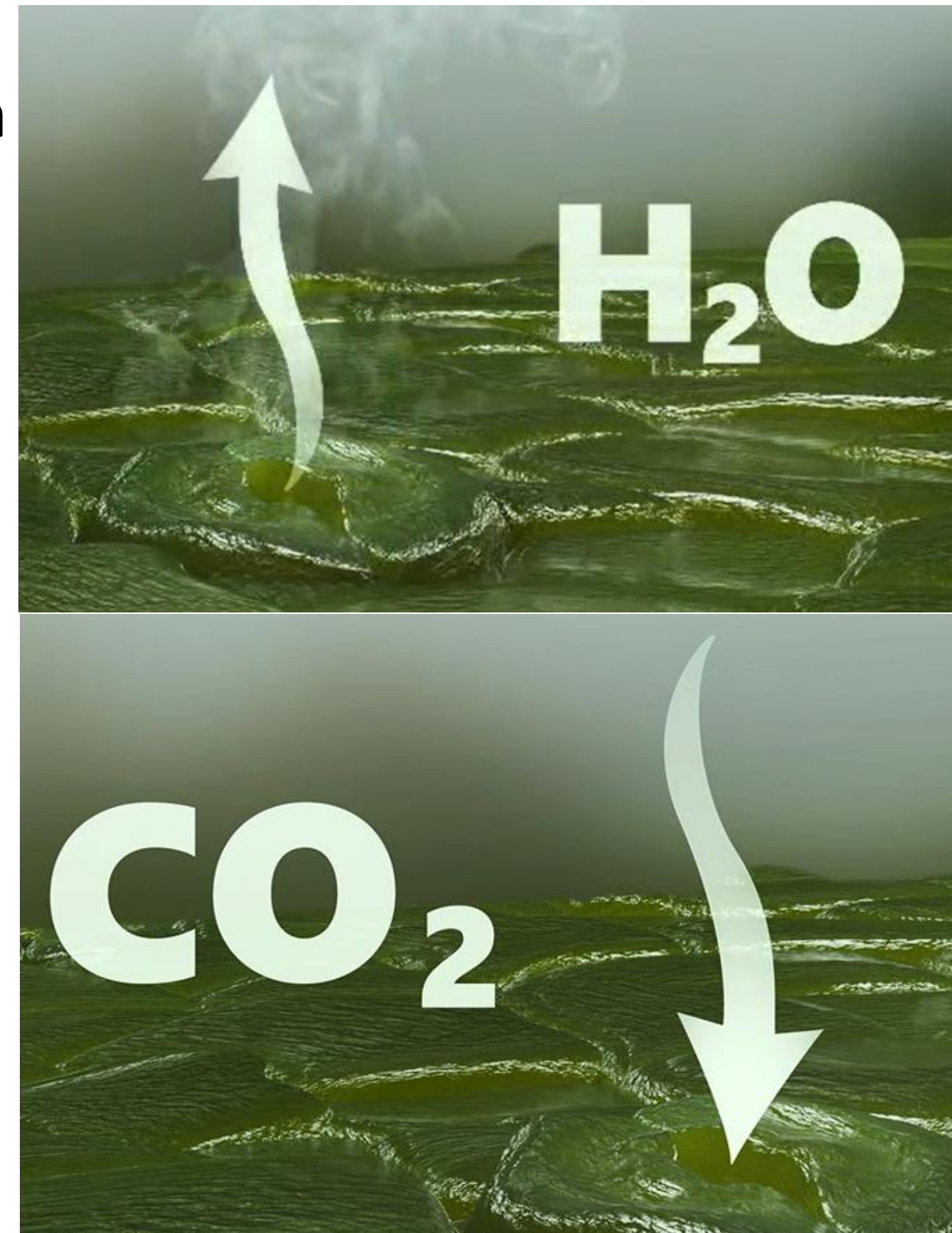
Agro ECA Protect wymusza otwieranie aparatów szparkowych nawet wtedy kiedy roślina naturalnie je zamyka: jak jest gorąco i jak jest duża wilgotność powietrza



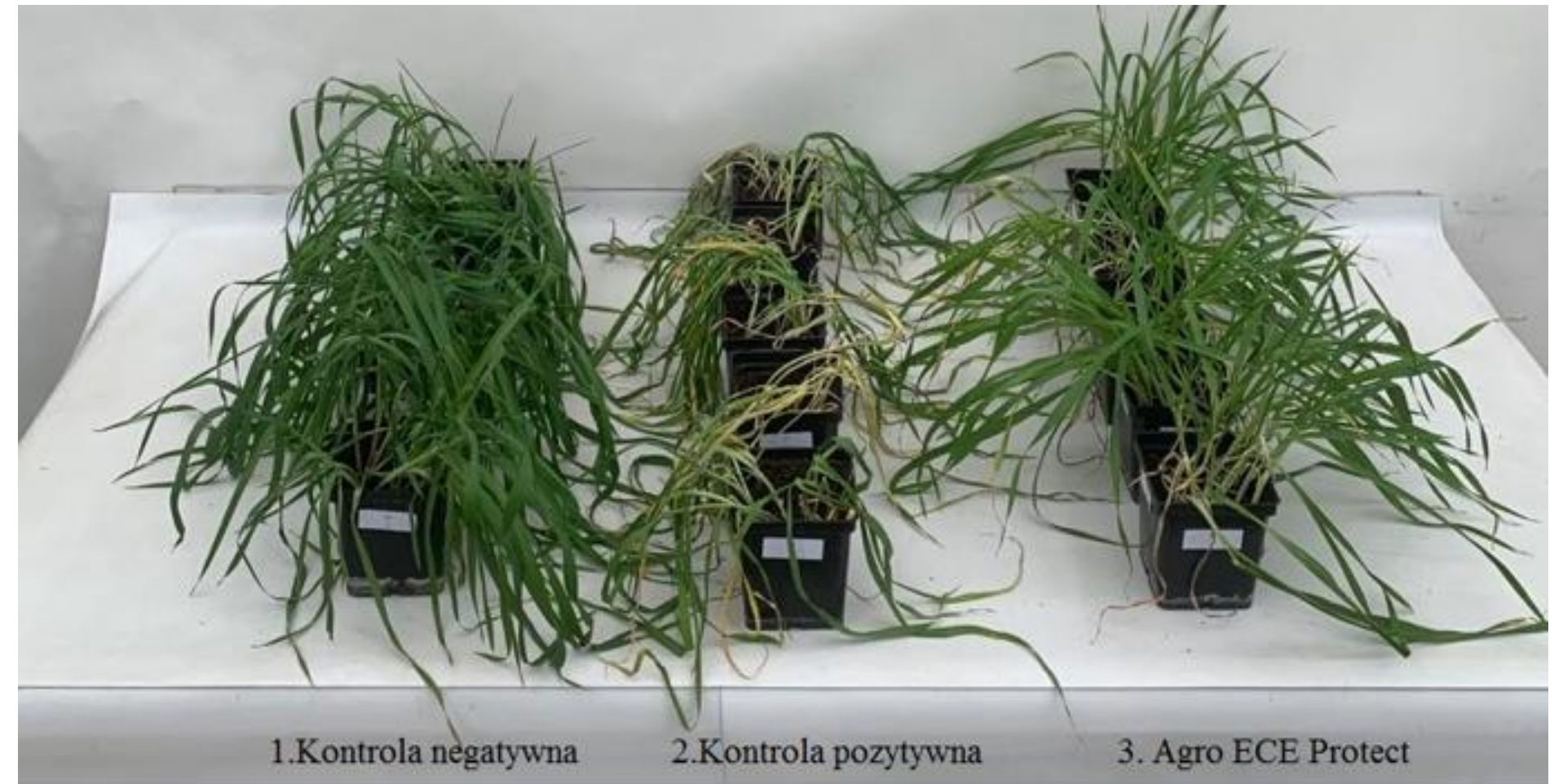
Aparat szparkowy
zamknięty



Aparat szparkowy
otwarty



OGRANICZENIE USZKODZEŃ I STYMULOWANIE WZROSTU W CZASIE UPAŁÓW



Po lewej rośliny, które rosły w optymalnej temperaturze.

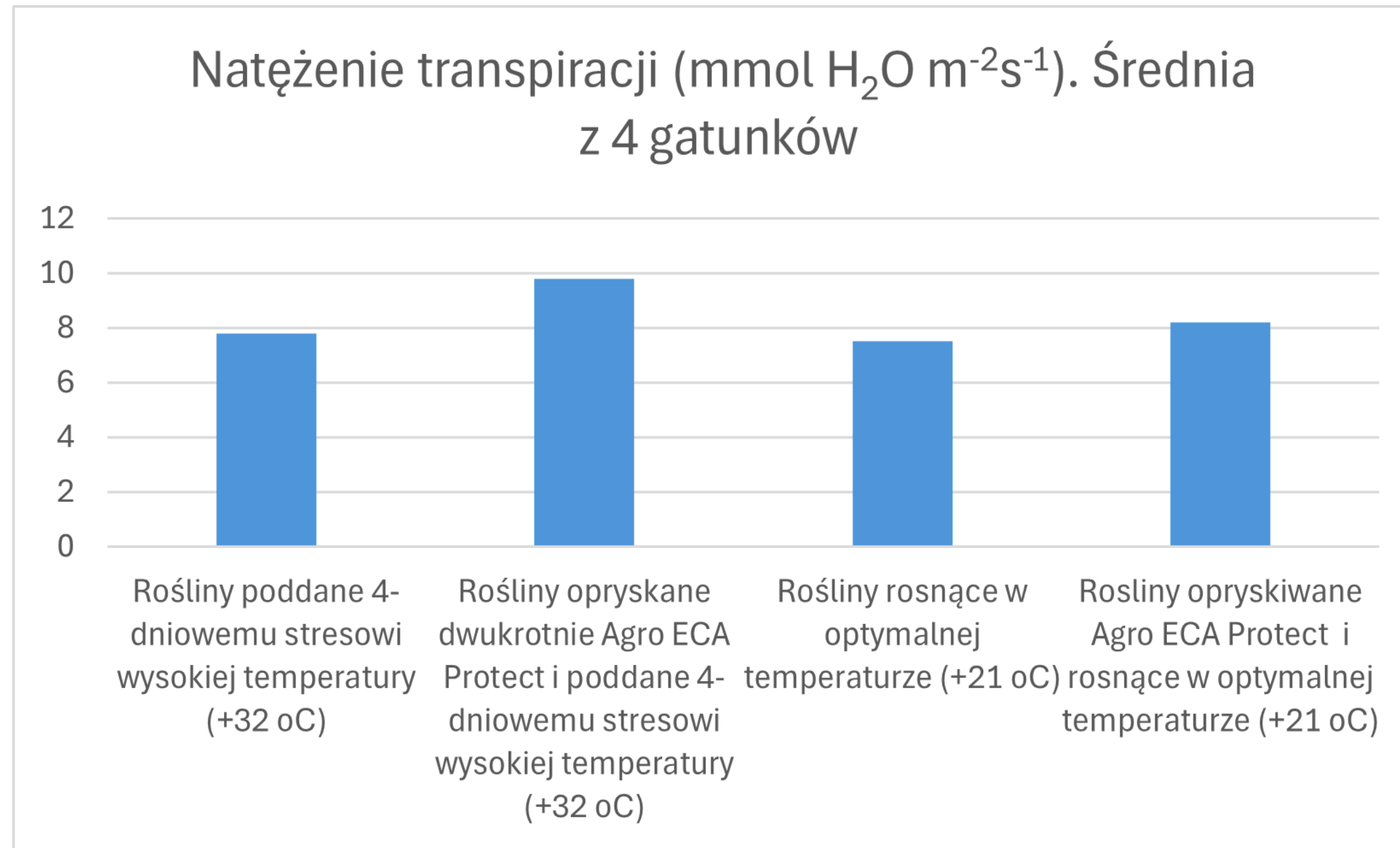
Rośliny po środku, które rosły w optymalnej temperaturze i zostały przeniesione na 3 dni do temperatury 35°C.

Rośliny po prawej rosły w optymalnej temperaturze, zostały opryskane Agro ECA Protect i zostały przeniesione na 3 dni do temperatury 35°C.

Badania wykonane w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu w 2025 roku

OGRANICZENIE USZKODZEŃ I STYMULOWANIE WZROSTU W CZASIE UPAŁÓW

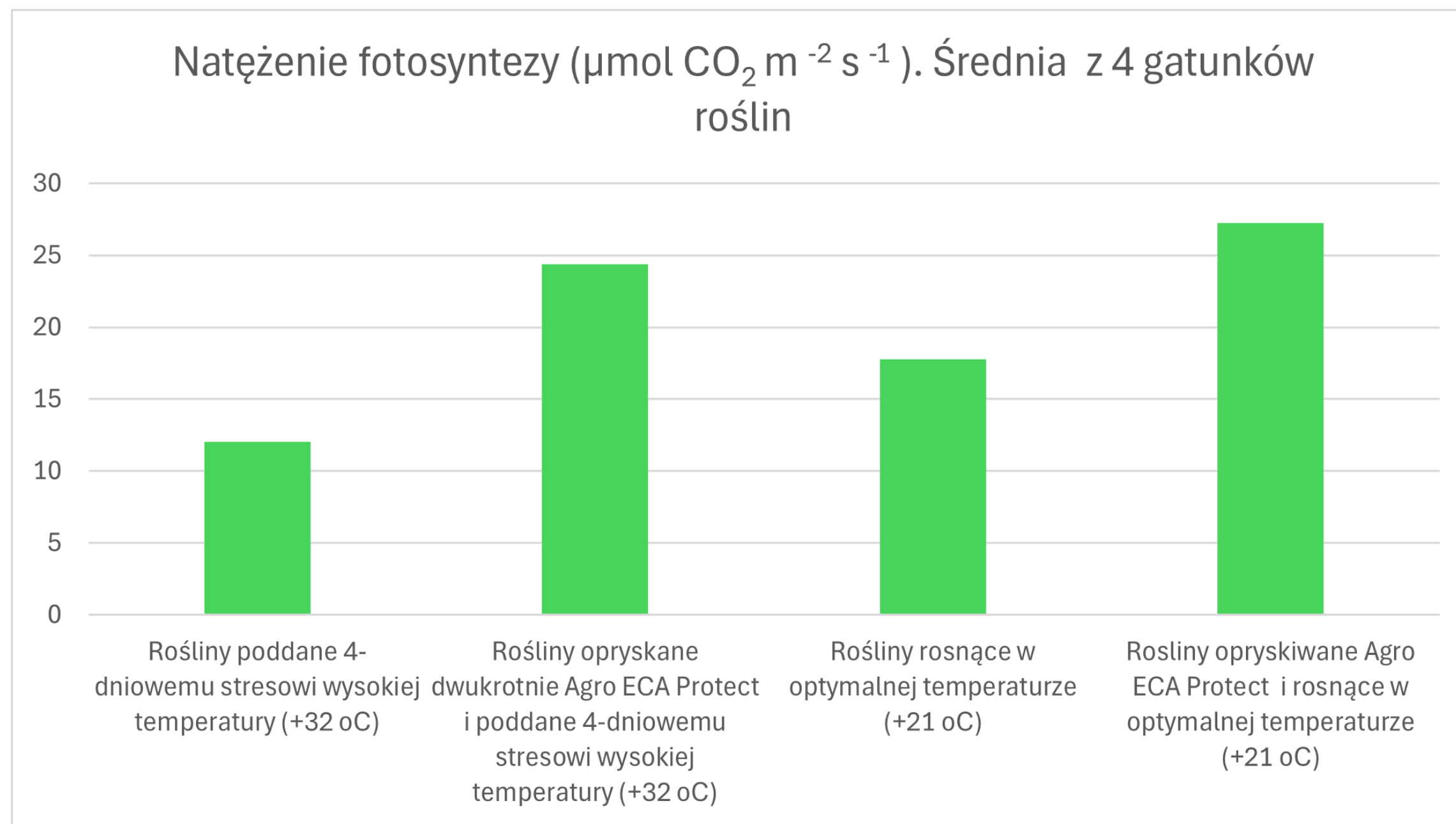
Zwiększenie o 20% transpiracji w czasie upałów ogranicza negatywny wpływ wysokiej temperatury



Średnie natężenie transpiracji ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) z 4 gatunków roślin ogrodniczych (truskawki, ogórki, sałata, kapusta pekińska) w 4 kombinacjach. **Badania wykonane w Instytucie Ogrodnictwa w 2025 roku**

STYMULOWANIE WZROSTU I STEROWANIE PRODUKTYWNOŚCIĄ

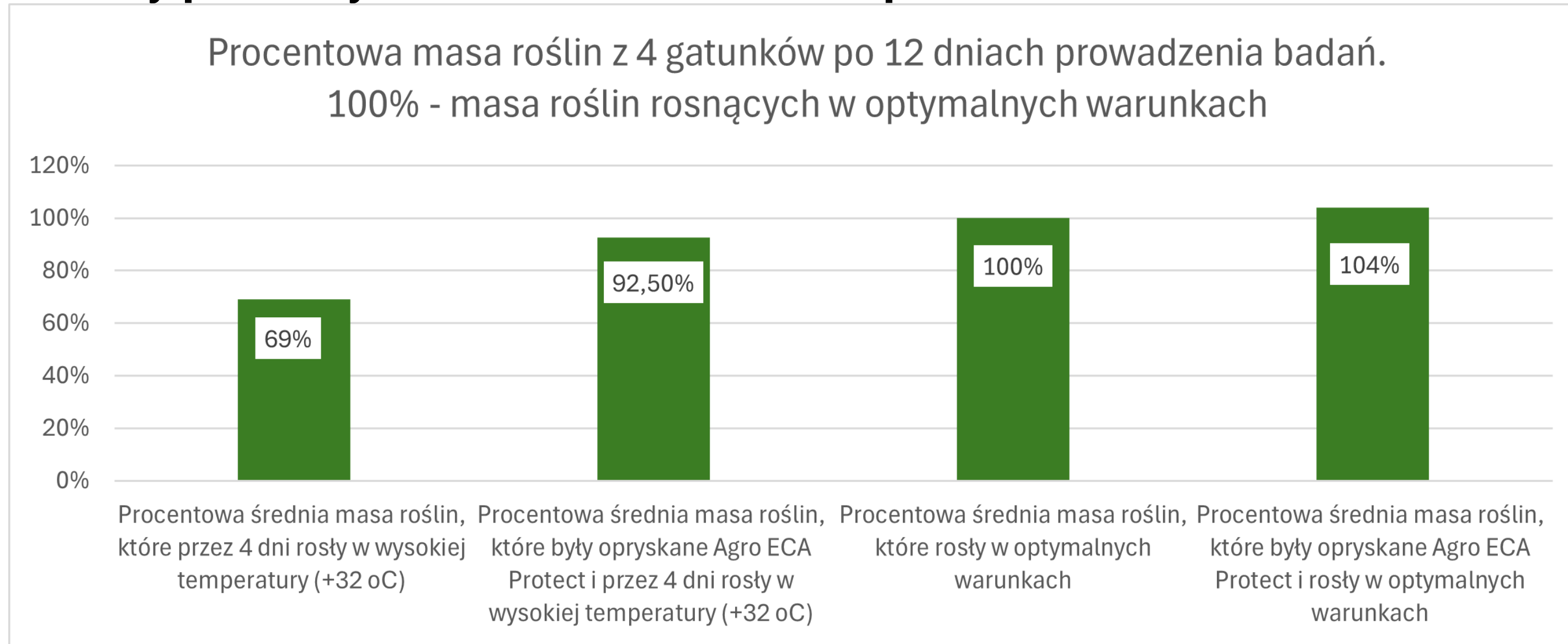
Budowanie masy roślin odbywa się dzięki fotosyntezie. Agro ECA Protect dzięki stymulowaniu otwieraniu aparatów szparkowych zwiększa wydajność fotosyntezy



Średnie natężenie fotosyntezy ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) z 4 gatunków roślin ogrodniczych (truskawki, ogórki, sałata, kapusta pekińska) w 4 kombinacjach.
Badania wykonane w Instytucie Ogrodnictwa w 2025 roku

OGRANICZENIE USZKODZEŃ I STYMULOWANIE WZROSTU W CZASIE UPAŁÓW

Brak utraty produktywności roślin w czasie upałów



*Procentowa masa roślin 4 gatunków (truskawki, ogórki, sałata, kapusta pekińska) po 12 dniach prowadzenia badań. Jako 100% przyjęto masę roślin rosnących w optymalnych warunkach. **Badania wykonane w Instytucie Ogrodnictwa w 2025 roku***

ZASTOSOWANIE AGRO ECA PROTECT W OGRANICZANIU NEGATYWNYCH SKUTKÓW UPAŁÓW



ZASADY:

- Stosujemy 6-18 godzin przed wystąpieniem stresu wysokiej temperatury (powyżej 30 C) – najlepiej na podstawie VPD (system Farm Smart Alert)
- Przy długotrwałych upałach konieczne stosowanie Agro ECA Protect 2-3 razy w tygodniu
- Należy pamiętać, że po zastosowaniu Agro ECA Protect zwiększy się o 20% zapotrzebowanie na wodę



ZASTOSOWANIE AGRO ECA PROTECT W OGRANICZANIU NEGATYWNYCH SKUTKÓW WYSOKIEJ WILGOTNOŚCI



ZBYT WYSOKA WILGOTNOŚĆ POWIETRZA POWODUJE:

- wydzielanie kropli przez hydatory (gutacja),
- nadmierne uwodnienie tkanek,
- owoce „napompowane” wodą,
- rozluźnienie ścian komórkowych,
- niższa jędrność i trwałość pozbiorcza,
- większa podatność na choroby

W truskawce oznacza to:

- miękkie owoce,
- mniejszą koncentrację ekstraktu,
- gorszy transport i krótszy shelf-life.



ZASTOSOWANIE AGRO ECA PROTECT W OGRANICZANIU NEGATYWNYCH SKUTKÓW WYSOKIEJ WILGOTNOŚCI



Agro ECA Protect: oprysk: 2,5-4,0%, zamgławianie: 15-20% (przy długotrwałej wysokiej wilgotności/deszczach: zabiegi 2-3 razy w tygodniu):

- **utrzymuje aparaty szparkowe w stanie częściowego otwarcia, nawet przy wysokiej temperaturze i wilgotności,**

Dzięki temu:

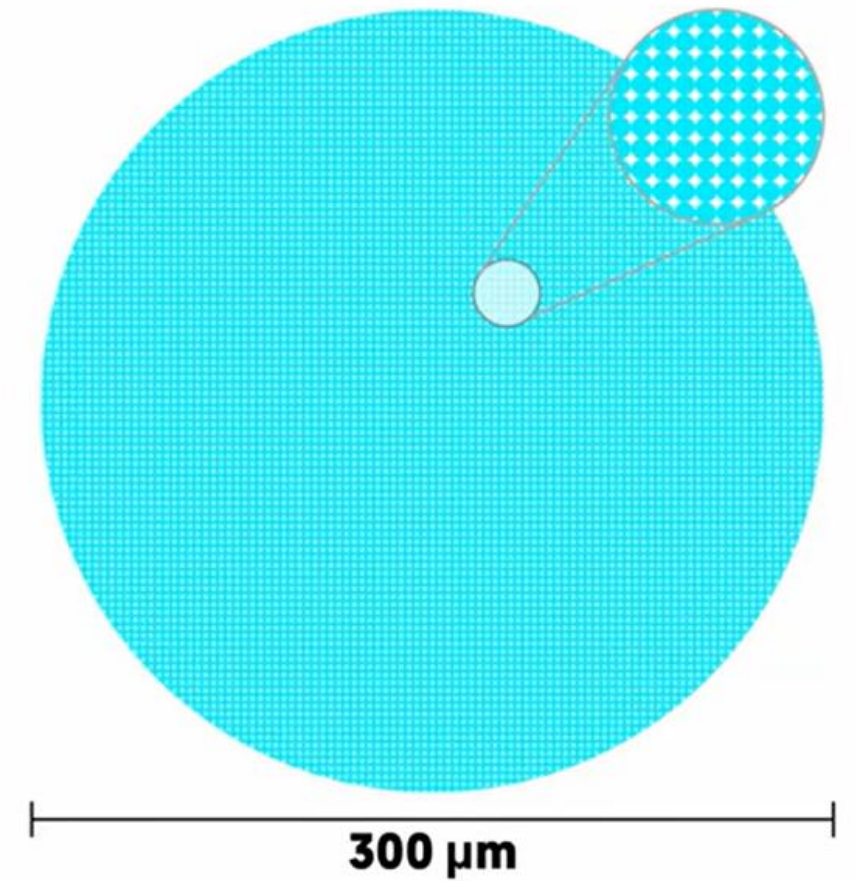
- ✓ **zwiększy się kontrolowana transpiracja zamiast gutacji (bierny, niekontrolowany proces).**
- ✓ **obniży się ciśnienie korzeniowe - mniej wody będzie „wciskane” do owocu.**
- ✓ **poprawi się przepływ asymilatów: otwarte szparki → lepsza wymiana gazowa → wyższa fotosynteza → większy udział suchej masy w owocu.**
- ✓ **ograniczy się występowanie szarej pleśni i antraknozy → działanie kwasu podchlorawego**

Dlaczego zamgławianie?

Mniejsza wilgotność: 60-120 litrów cieczy roboczej na 1 ha!

Wyższa efektywność zabiegu (3000 kropli w 1 kropli oprysku)

Automatyczny proces zabiegu



ZASTOSOWANIE AGRO ECA PROTECT W OGRANICZANIU USZKODZEŃ PRZYMROZKOWYCH I GRADOWYCH



24-48 godzin po przymrozku lub gradzie: 2,5% stężenie Agro ECA Protect

Dezynfekuje mikrouszkodzenia:

- dezynfekcja uszkodzonych tkanek.

Zabliźnia rany:

- przyspiesza lignifikację,
- zamyka uszkodzone wiązki przewodzące.

Otwiera aparaty szparkowe:

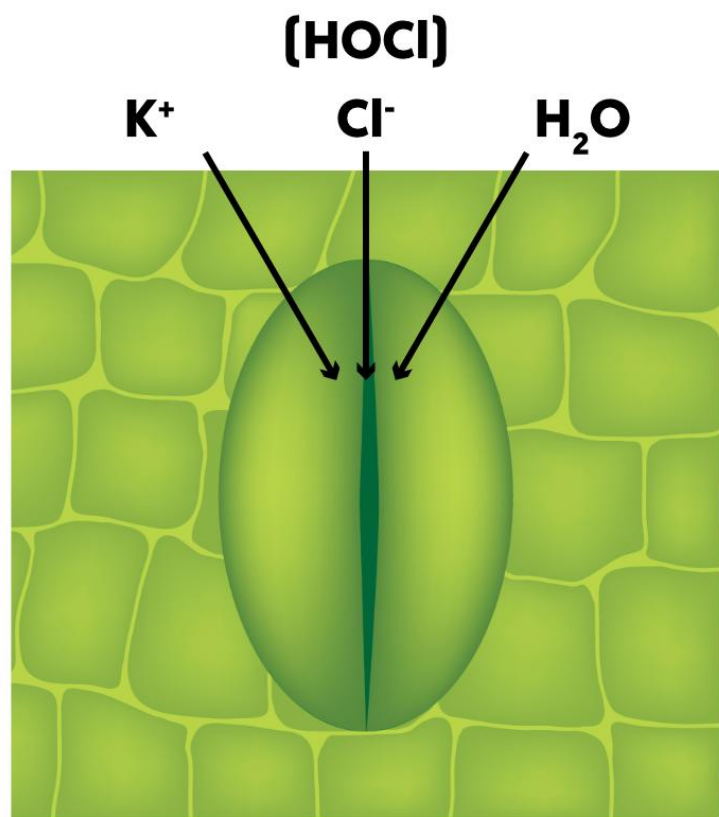
- przywrócenie wymiany gazowej,
- zwiększenie intensywności fotosyntezy,
- poprawa transportu asymilatów

Resetuje metabolizm:

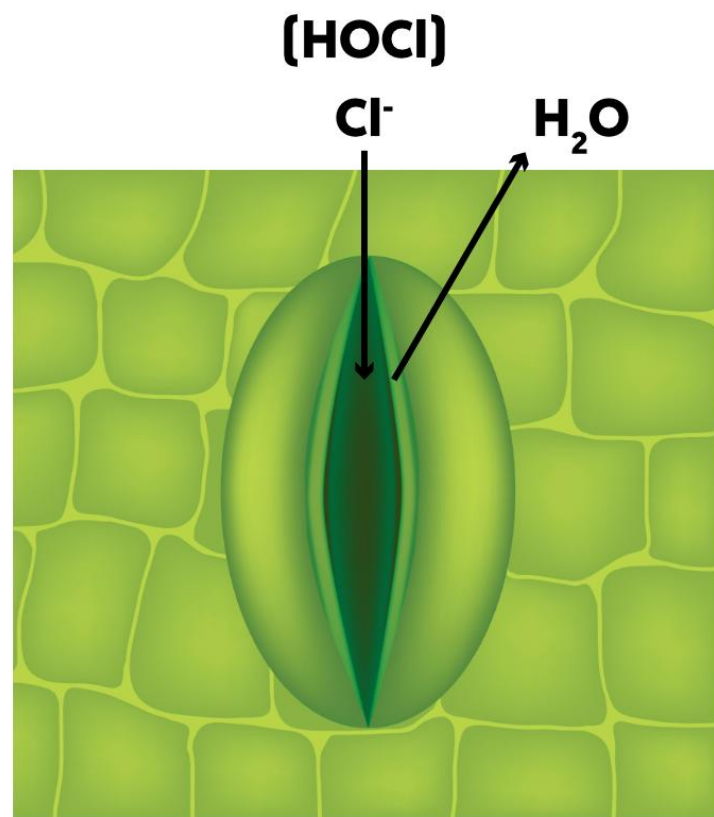
- redukcja stresu oksydacyjnego,
- pobudzenie syntezy chlorofilu,



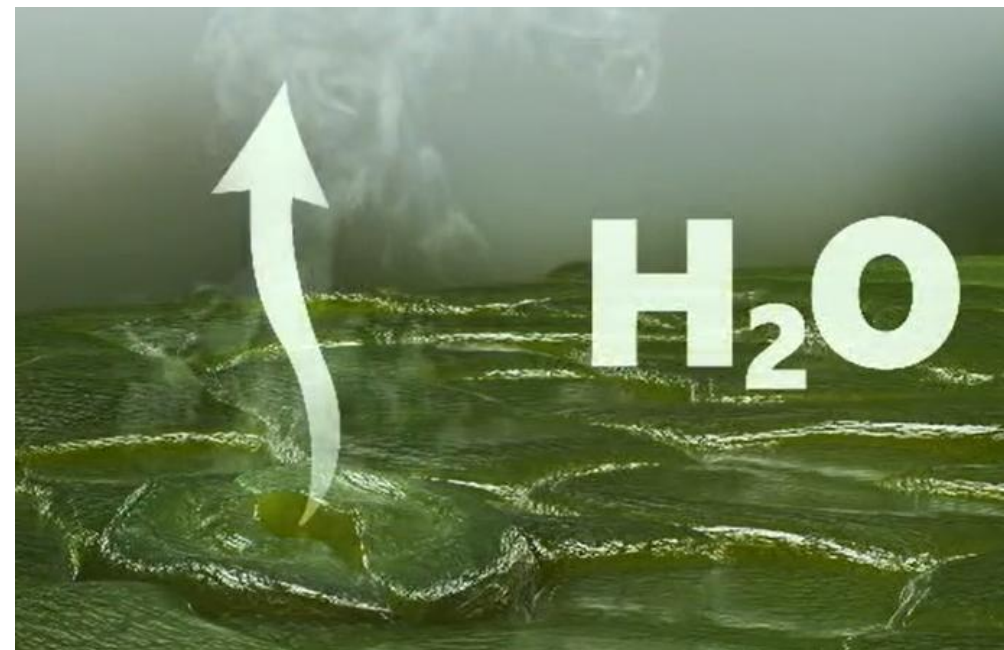
OGRANICZENIE CHORÓB FIZJOLOGICZNYCH WYNIKAJĄCYCH Z NIEDOBORU KATIONÓW



Aparat szparkowy
zamknięty



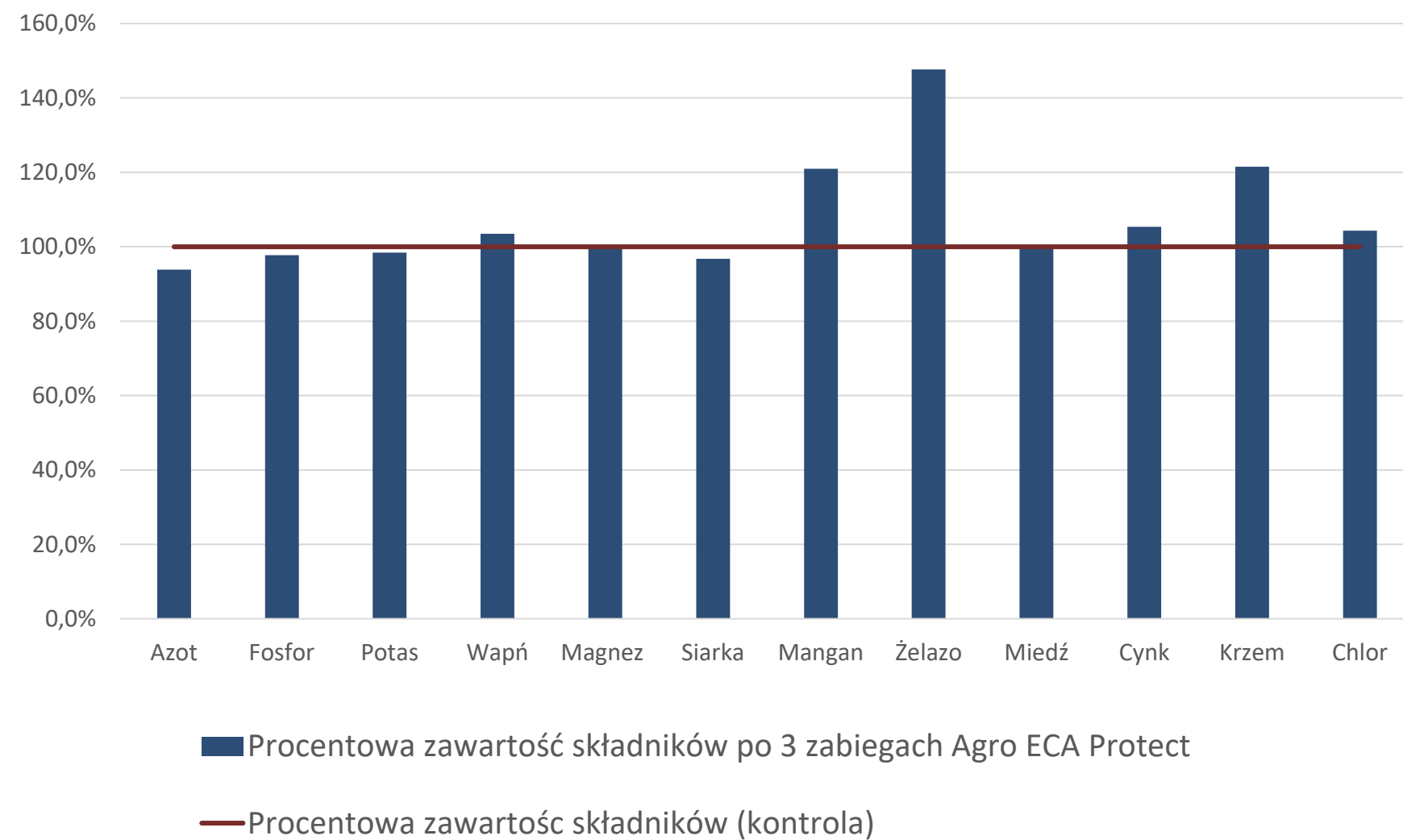
Aparat szparkowy
otwarty



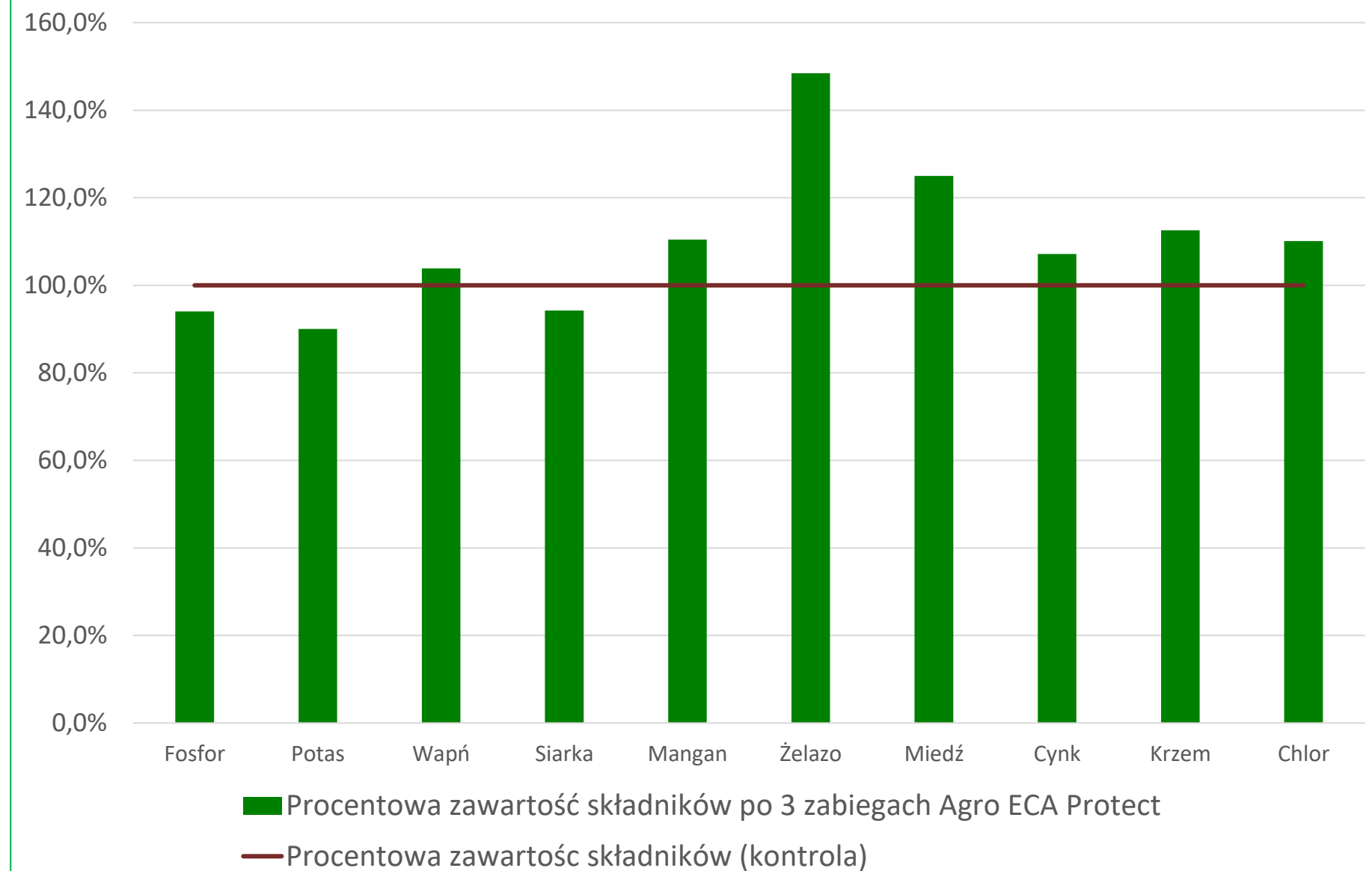
OGRANICZENIE CHORÓB FIZJOLOGICZNYCH WYNIKAJĄCYCH Z NIEDOBORU KATIONÓW

Agro ECA Protect stymuluje pobieranie kationów z gleby

Wpływ Agro ECA Protect na zawartość składników pokarmowych w liściach



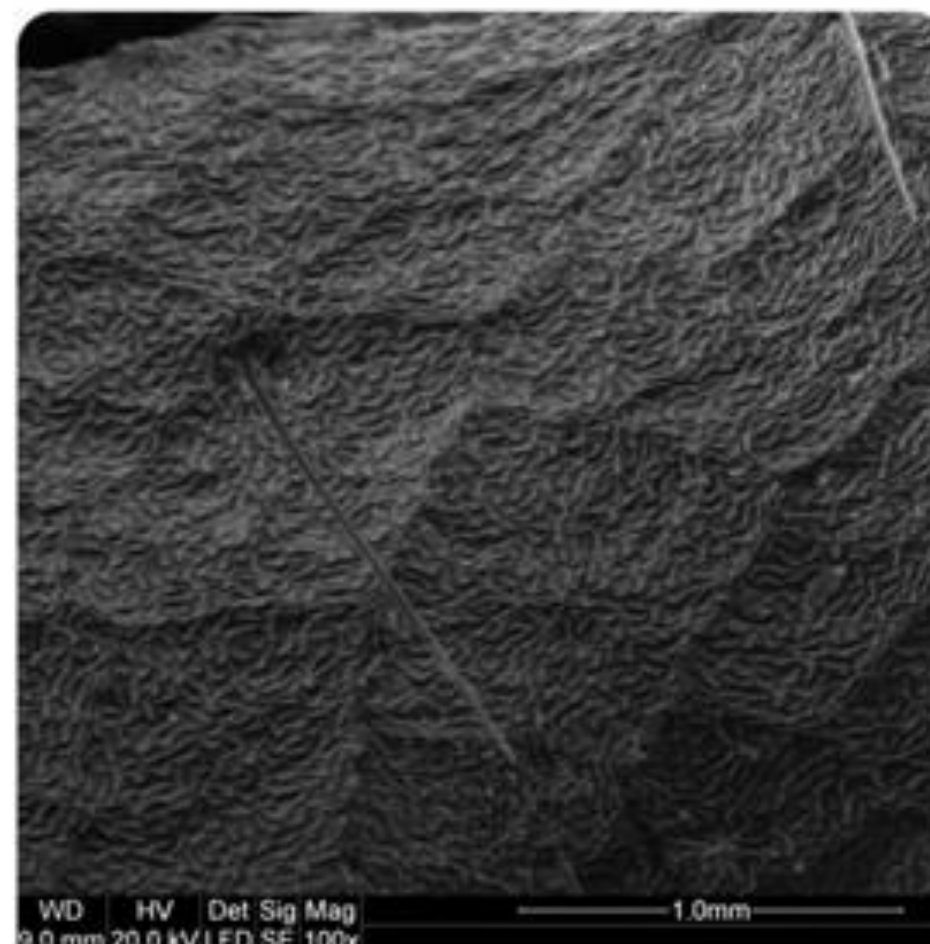
Wpływ Agro ECA Protect na zawartość składników pokarmowych w owocach



Wyniki analizy liści i owoców truskawki Odmiary Hademar (uprawa tunelowa na stołach). Wyniki po 1 tygodniu (3 zabiegi Agro ECA Protect) przed i w trakcie upałów (37°C). Badania wykonane przez Agro Smart Lab w lipcu 2025 roku

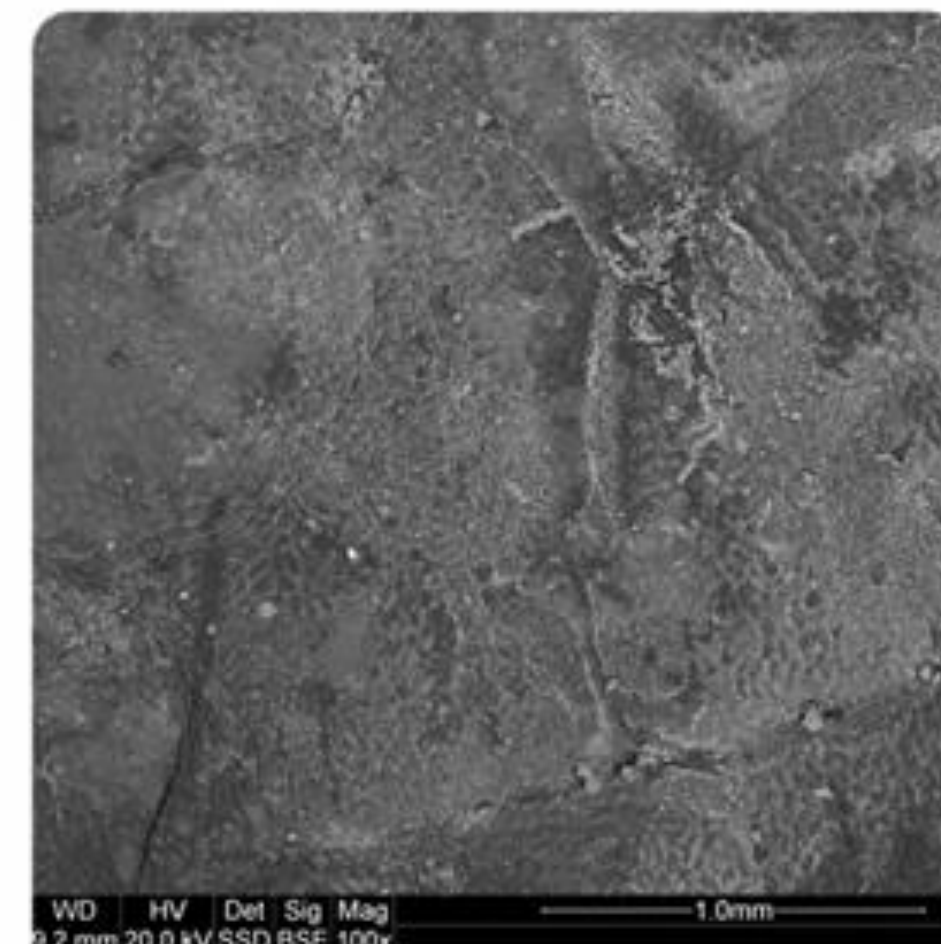
KRZEM W AGRO ECA PROTECT

Klinoptylolit
(zeolit) zawarty w Agro
ECA Protect zawiera
62% krzemu w formie
krzemianu



kontrola

Powierzchnia liścia truskawki bez
stosowania Agro ECA Protect



opryskane

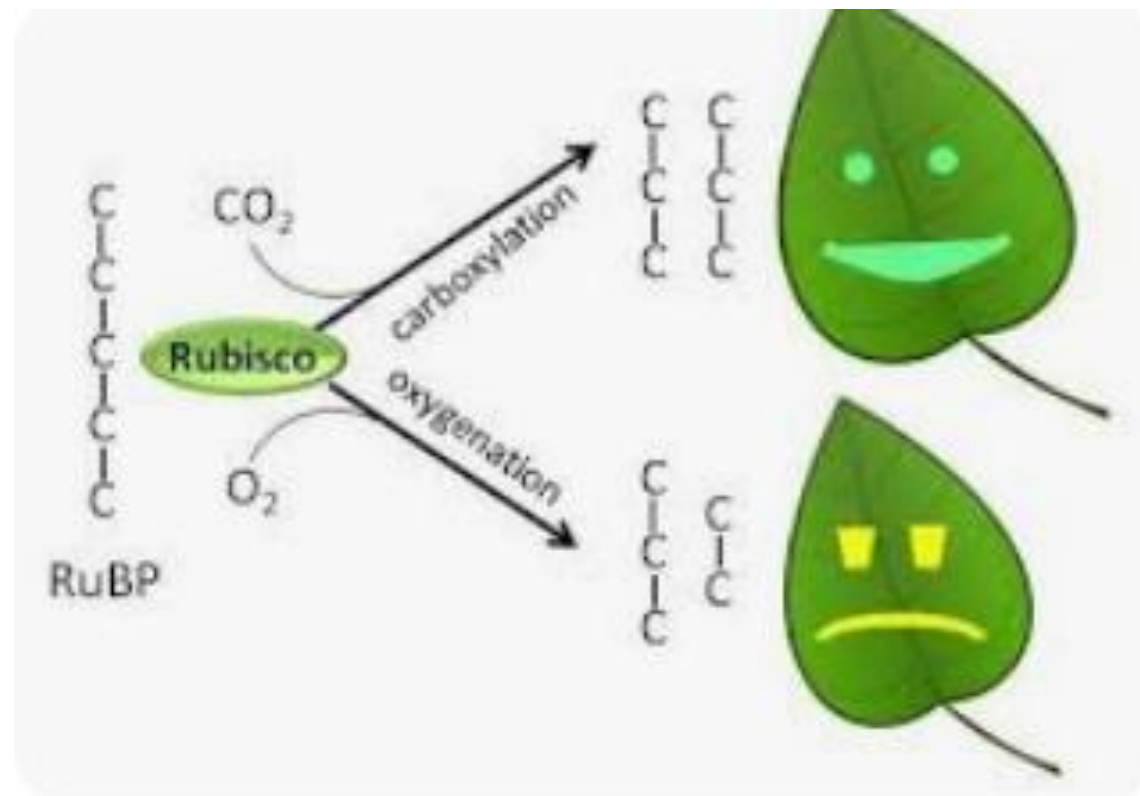
Powierzchnia liścia truskawki po
zastosowaniu Agro ECA Protect

1 gram zmielonego zeolitu (Zeo Sand Krzem) ma bardzo dużą powierzchnię właściwą: około 500m² powierzchni.

ZWIĘKSZENIE ZAWARTOŚCI CUKRÓW W OWOCACH

Działanie kwasu podchlorawego

Zwiększa zawartość cukrów w owocach



Badania wspólne z Dr Zbigniewem Jaroszem

Wzrost zawartości cukru o 0,5% po 1 tygodniu zabiegów
(3 zabiegi co dwa dni przed i w okresie upałów)

Odmiana Hademar (uprawa na stołach);
Z 6,65% do 7,18%





OGRANICZANIE CHOROÓB DZIAŁANIE AGRO ECA PROTECT NA ROŚLINY

Działanie kontaktowe
i wgłębne

01

Opryskiwanie/
zamgławianie upraw:



Działanie systemiczne

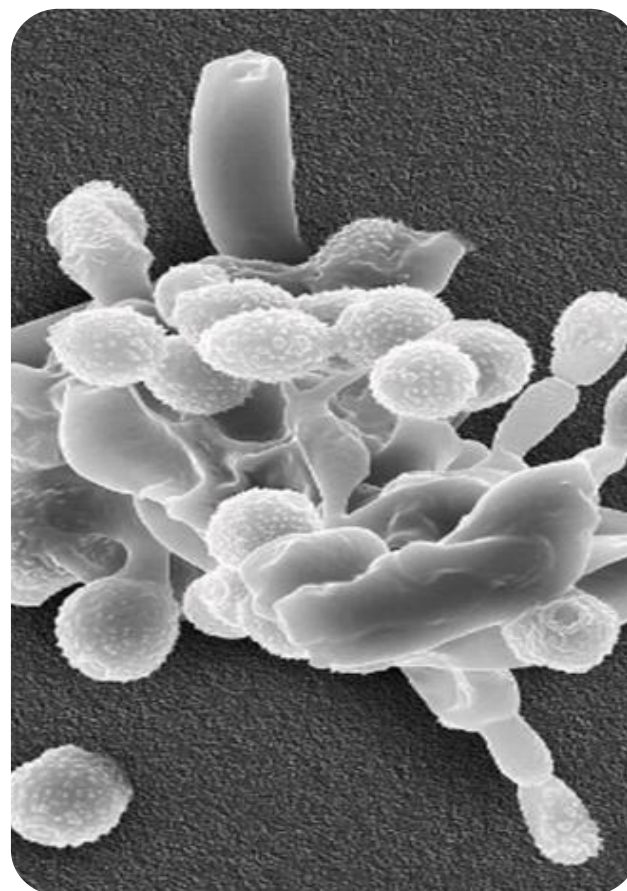
02

Zaprawianie sadzonek
Nawadniania roślin
(nawadnianie/fertygacja)

OGRANICZANIE CHORÓB

DZIAŁANIE KONTAKTOWE I WGLĘBNE

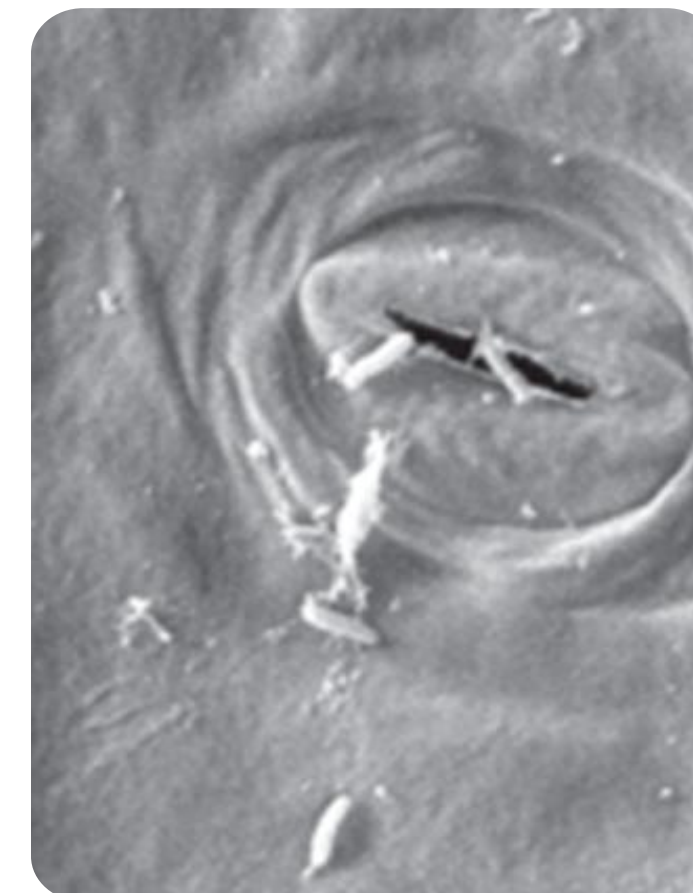
- a) Brak objawów chorobowych: oprysk: 2,5% stężenie, zamglawianie: 15-20% Agro ECA Protect
Uprawa polowa: 1-2 dni po wystąpieniu deszczu, lub na podstawie sygnalizacji Farm Smart Alert
Pod osłonami: 1 x tydzień, 2 x tydzień w mokre tygodnie
- b) Po wystąpieniu objawów: oprysk: 4% stężenie



Kielkujące zarodniki sprawcy mączniaka prawdziwego – zdjęcie spod mikroskopu elektronowego



Kielkujące zarodniki sprawcy szarej pleśni – zdjęcie spod mikroskopu elektronowego

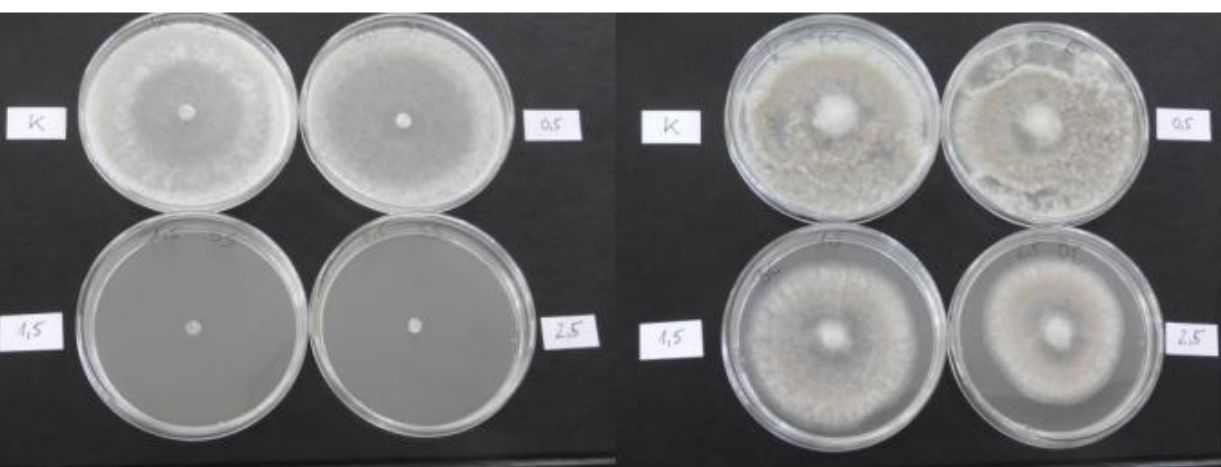


Bakterie *Pseudomonas syringae* na liściu – początek infekcji (w środku aparat szparkowy) – zdjęcie spod mikroskopu elektronowego

OGRANICZANIE CHORÓB

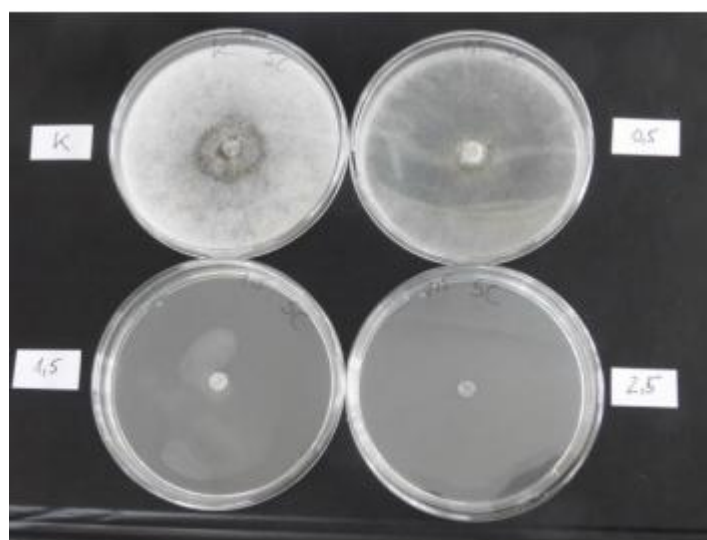
DZIAŁANIE KONTAKTOWE I WGLĘBNE

Badania wykonane w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie, związane z wykorzystaniem Agro ECA Protect w zaprawianiu nasion



Sclerotinia sclerotiorum

Botrytis cinerea

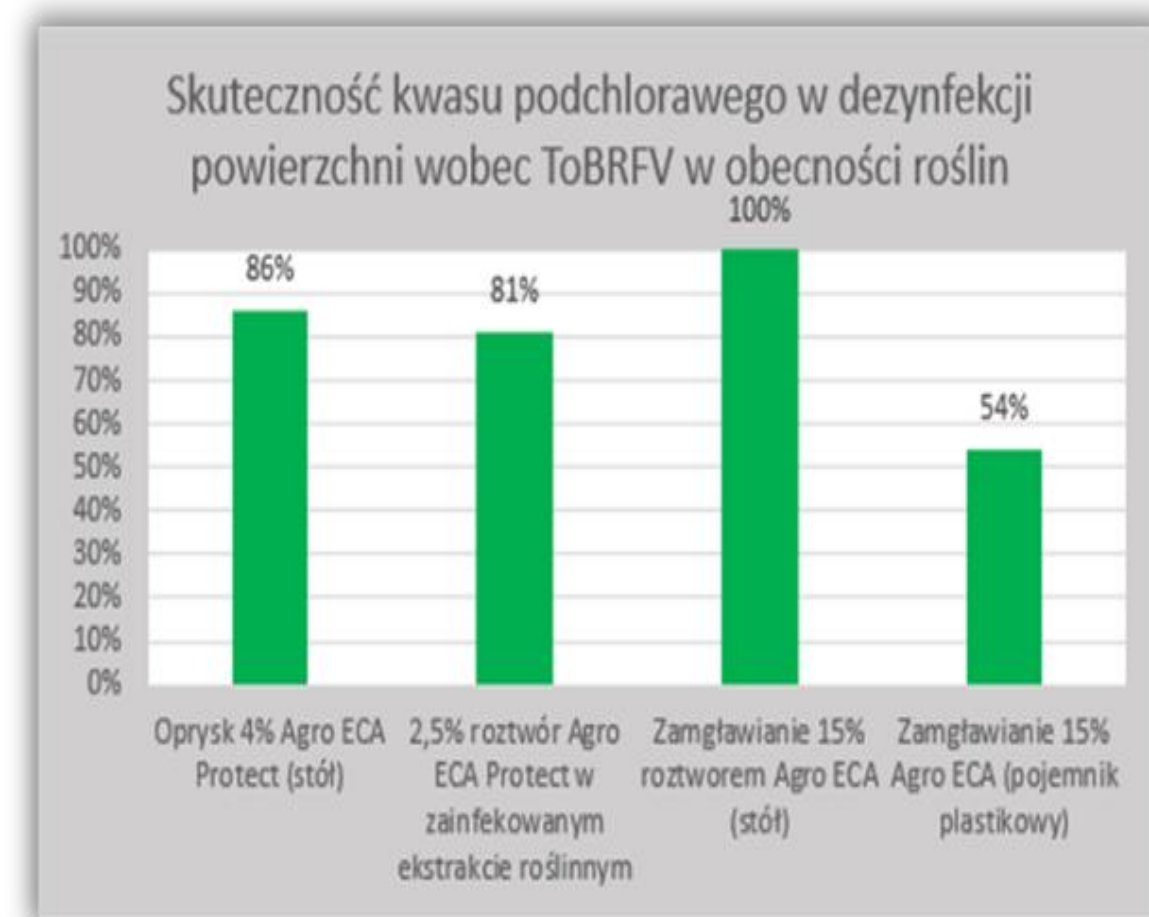


Stromatinia cepivora

Badania wykonane w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roslin w Bydgoszczy w 2023 roku – zastosowanie Agro ECA Protect wobec bakterii

Bakteria	5%			
	zawiesina testowa	1 min	5 min	15 min
<i>Clavibacter sepedonicus</i>	7,23	>7,23	>7,23	>7,23
<i>Pectobacterium sp.</i>	6,70	>6,70	>6,70	>6,70
<i>Ralstonia solanacearum</i>	7,00	>7,00	>7,00	>7,00

Skuteczność zwalczania wirusa ToBRFV na powierzchni: wyniki badań naukowych przeprowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach: jesień/zima 2023 r.



AGRO ECA PROTECT W BADANIACH – ZAPRAWIANIE NASION

Badania w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach: 2023

Zastosowanie 2,5 % stężenia preparatu Agro Eca Protect do odkażania nasion ogórka zainfekowanych CGMMV uniemożliwiło wykrycie kwasu nukleinowego wirusa metodą RT-PCR.

AGRO ECA PROTECT w stężeniu 2,5% ograniczał wzrost testowanych patogenów i przyspieszał zdolność kiełkowania nasion ogórków. Najlepsze efekty zaobserwowano przy 120 minutach moczenia nasion ogórków w 2,5% roztworze

Nasiona nie traktowane 2,5% roztworem Agro Eca Protect (06.02.23).

Nasiona traktowane 2,5% roztworem Agro Eca Protect przez 30 minut (06.02.23).



AGRO ECA PROTECT W BADANIACH – ZAPRAWIANIE NASION

Badania w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie – badania rejestracyjne jako środek do zaprawiania nasion

- Zastosowanie odkażania nasion 2,5% roztworem AGRO ECA PROTECT zwiększyło zdolność kiełkowania nasion u wszystkich testowanych gatunków o blisko 20%.

GATUNEK	ilość dni	I ILOŚĆ WYKIELKOWANYCH NASION /100	II ILOŚĆ WYKIELKOWANYCH NASION /100	III ILOŚĆ WYKIELKOWANYCH NASION /100	Końcowa zdolność kiełkowania w [%]
KALAFIOR	7	73	89	88	83,33
kontrola kalafior	7	68	69	69	68,67
KAPUSTA	10	94	94	95	94,33
kontrola kapusta	10	65	69	62	65,33

- AGRO ECA PROTECT w stężeniu 2,5% ograniczał wzrost testowanych patogenów: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotiorum* oraz *Sclerotium cepivorum*.

AGRO ECA PROTECT W PRAKTYCE – ZAPRAWIANIE NASION

Potwierdzona skuteczność AGRO ECA PROTECT w zaprawianiu nasion kapustnych (zaprawianych wcześniej i nie zaprawianych) – moczenie 2-3 godziny:

- **Lepsze wschody**
- **Równe wschody**
- **Lepsza zdrowotność rozsady**



DZIAŁANIE SYSTEMICZNE

AGRO ECA PROTECT – ZAPRAWIANIE SADZONEK

Wyniki analizy laboratoryjnej sadzonek truskawek po zastosowaniu 3 dniowej kuracji Agro ECA Protect w szkółce: 4% roztwór Agro ECA Protect – pierwsze dni sierpnia

Badania sadzonek wykonane przez dr Anetę Chałańską na zlecenie firmy skupiającej ekologiczne truskawki)

Sadzonki muszą być aktywne
(zielone liście i aktywne korzenie)



PATOGEN	KONTROLA	Po zastosowaniu kuracji Agro ECA Protect
<u>Alternaria alternata</u>	+	+
Fusarium sp.	+	brak
Gnomonia sp.	+	brak
<u>Penicillium/Aspergillus</u>	+	brak
Pestalotiopsis clavispora	+	brak
Phoma/Boeremia/Paraphoma	+	brak
PATOGEN DOMINUJĄCY	<i>Pestalotiopsis sp.</i>	brak

ZABIEGI POZBIORCZE

Poprawa jakości i bezpieczeństwa

mikrobiologicznego produktów

Wykorzystanie produktów na bazie kwasu podchlora⁶⁰wego zarejestrowanych jako środki biobójcze

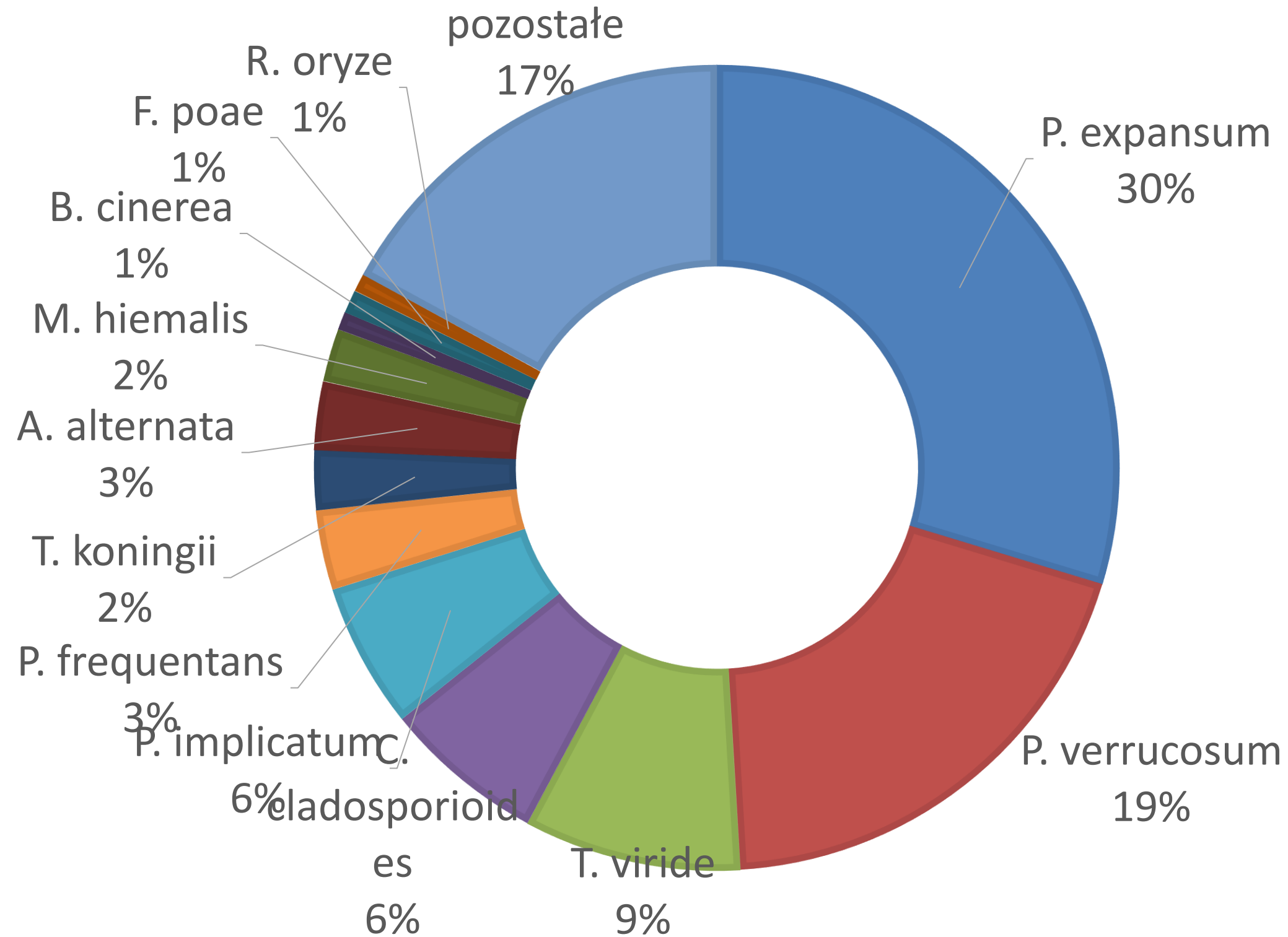
Np.. Bio ActiW 2000 (Agro ECA) zarejestrowany do dezynfekcji wody przeznaczonej do mycia owoców i warzyw po zbiorze, dezynfekcji powierzchni, dezynfekcji wody przeznaczonej do picia



AGRO ECA

GRZYBY ZNAJDUJĄCE SIĘ W CHŁODNI

Wyniki badań z pracy doktorskiej dr Joanny Micek



Najczęściej izolowane rodzaje grzybów:

- *Penicillium*
- *Cladosporium*
- *Trichoderma*
- *Alternaria*
- *Mucor*
- *Botrytis*
- *Rhizopus*
- *Fusarium*



WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII
I OGRODNICTWA

PATOGENICZNOŚĆ GRZYBÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W POWIETRZU



144 h – *Botrytis cinerea*



96 h – *Rhizopus stolonifer*

PATOGENICZNOŚĆ GRZYBÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W POWIETRZU

196 h –
Alternaria alternata



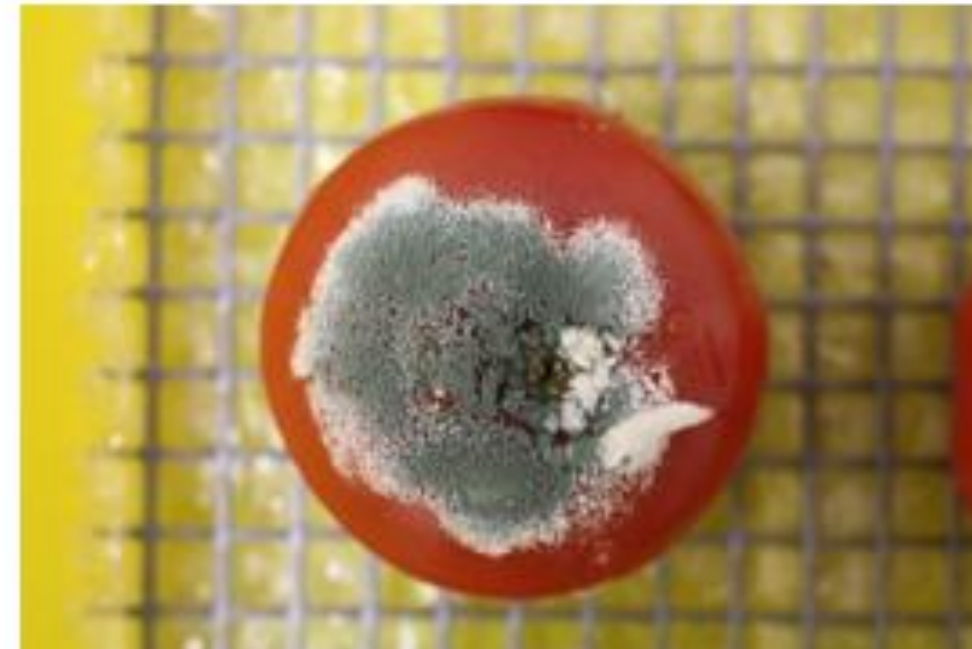
196 h –
Sclerotinia sclerotiorum



48 h –
Rhizopus stolonifer



196 h –
Penicillium verrucosum



WYDŁUŻENIE TRWAŁOŚCI I POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA MIKROBIOLOGICZNEGO PRODUKTÓW POPRZEZ ZAMGŁAWIANIE



DEZYNFEKCJA KOMÓR CHŁODNICZYCH ZA POMOCĄ ZAMAGŁAWIANIA KWASEM PODCHLORAWYM

Skuteczność eliminacji grzybów pobranych z powietrza chłodni przed oraz po zamgławieniu kwasem podchlorawym (15% stężenie AGRO ECA)

Po zamgławieniu



Przed
zamgławieniem



Chłodnia w trakcie zamgławiania

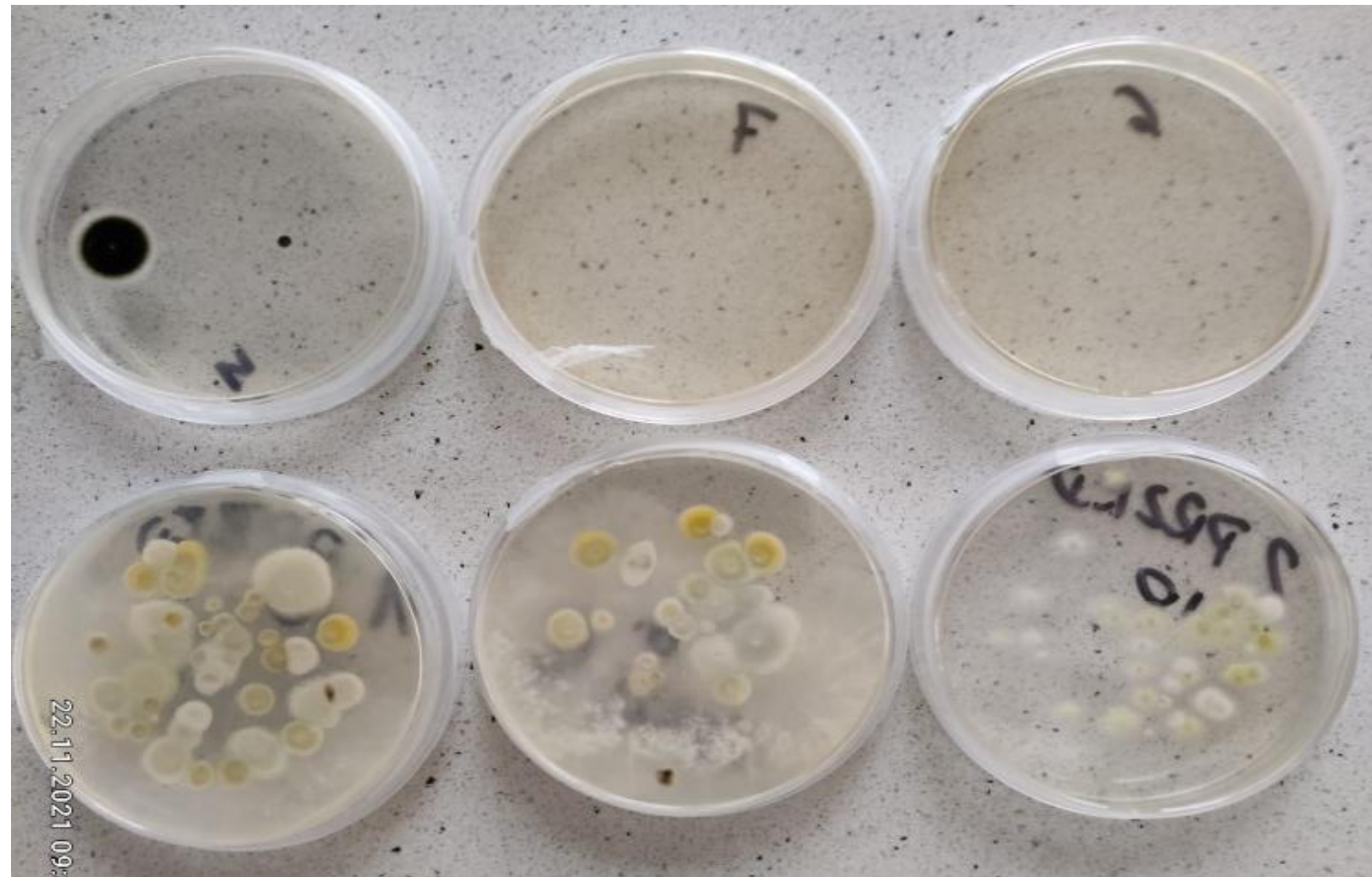


Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

DEZYNFEKCJA KOMÓR CHŁODNICZYCH Z JABŁKAMI KWASEM PODCHLORAWYM

Skuteczność eliminacji grzybów pobranych z powietrza chłodni z jabłkami przed oraz po dwukrotnym zamgławieniu kwasem podchlorawym (15% stężenie AGRO ECA)

Po zamgławieniu



Przed
zamgławieniem

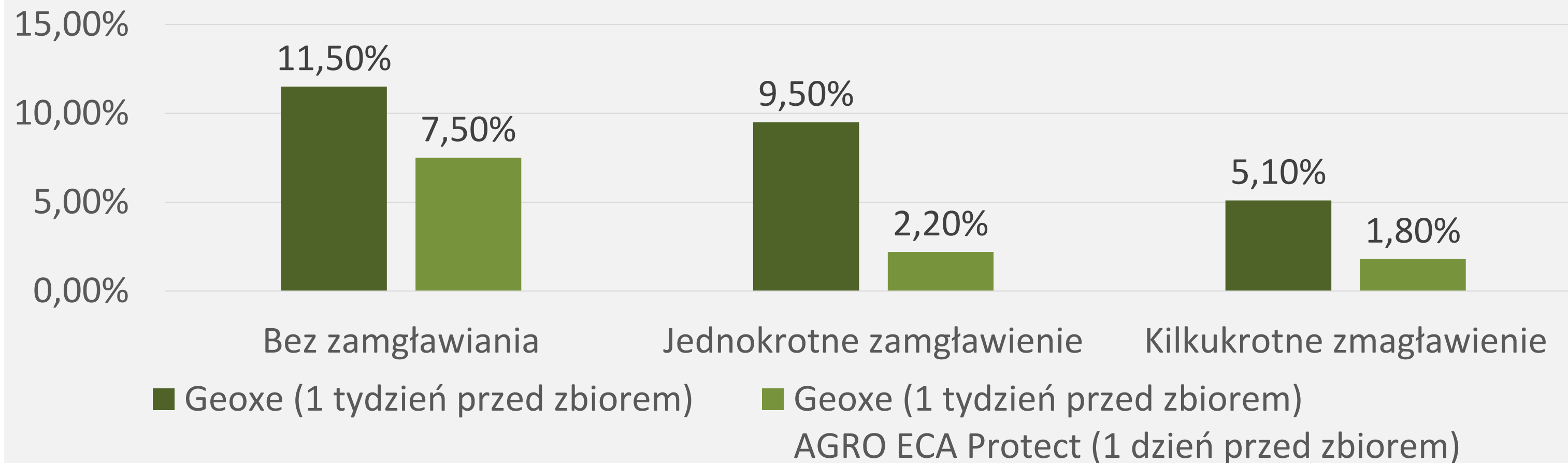


Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

OGRANICZENIA STRAT DZIĘKI ZASTOSOWANIU KWASU PODCHLORAWEGO



Procent jabłek odmiany Ligol z objawami chorobowymi w zależności od kombinacji po 3 miesiącach przechowywania w zwykłej chłodni



REDUKCJA PESTYCYDÓW W OWOCACH I WARZYWACH PO ZBIORZE

Redukcja pestycydów podczas zamgławiania z Agro ECA: średnia z prób (odmian) jabłoni

Active substance	Average reduction of pesticides during fogging with Agro ECA
Acetamiprid	32%
Captan	58%
THPI	23%
Cyprodinil	55%
Difeconazole	29%
Flonikamid	33%
TFNA	24%
TFNG	49%
Fluopyram	89%
Fluxapyroxad	73%
Methoxyfenozide	38%
Pirimicarb	47%
Pyraclostrobin	15%
Tertraconazole	100%



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

REDUKCJA MYKOTOKSYN DZIĘKI ZAMGŁAWIANIU

Redukcja mykotoksyn podczas zamgławiania ziarna pszenicy

Tabela 1. Redukcja mykotoksyn w ziarnach pszenicy przy zamgławianiu stabilnym kwasem podchlorawym Agro ECA w stężeniu 25% (500 ppm) w zależności od czasu kontaktu, po procesie zamgławiania

Redukcja mykotoksyn w ziarnach pszenicy				
		3-AcDON	DON	ZON
Czas	p. kontrolna	1,73	64,89	1,98
oz. 1 min	średnia	1,43	63,01	1,88
	n1	1,31	64,44	1,92
	n2	1,45	62,84	1,88
	n3	1,52	61,75	1,85
	% redukcji	17,5	2,9	4,7
oz. 3 min	średnia	1,32	61,53	1,75
	n1	1,27	62,31	1,82
	n2	1,32	61,35	1,78
	n3	1,38	60,92	1,66
	% redukcji	23,5	5,2	11,3
oz. 1 godz	średnia	0,77	36,06	1,29
		0,82	35,25	1,23
		0,78	36,88	1,35
		0,72	36,04	1,30
	% redukcji	55,3	44,4	34,6
oz. 1 godz DUŻA PORCJA	średnia	0,92	45,14	1,44
	n1	0,89	45,06	1,42
	n2	0,92	44,12	1,38
	n3	0,94	46,24	1,51
	% redukcji	47,0	30,4	27,3



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

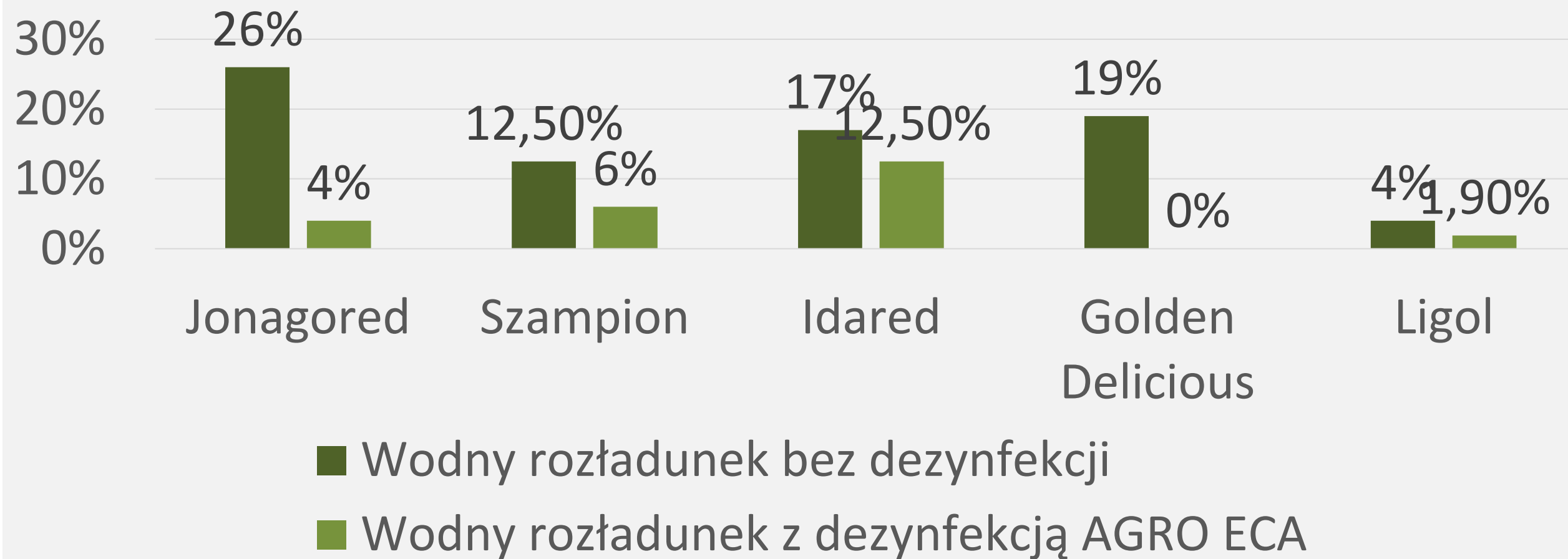
WYDŁUŻENIE TRWAŁOŚCI I POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA MIKROBIOLOGICZNEGO PRODUKTÓW POPRZEZ OPRYSKIWANIE/MYCIE



OGRANICZENIE STRAT DZIĘKI ZASTOSOWANIU KWASU PODCHLORAWEGO

Wyniki badań Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

Procent owoców z objawami chorobowymi po
14 dniach przechowywania w temp. pokojowej
(shelf life)



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



AGRO ECA

BEZPIECZEŃSTWO MIKROBIOLOGICZNE OWOCÓW

Jakość wody w wodnym rozładunku jabłek

Woda z wodnego rozładunku bez stosowania dezynfekcji (woda nie wymieniana 2 tygodnie)

Wskaźniki, metoda badania	A/N/Z ¹⁾		Jednostka	Wymagania ²⁾	! ³⁾
LICZBA BAKTERII Z GRUPY COLI met. filtracji membranowej PN-EN ISO 9308-1:2014 -12+A1:2017-04	A, Z	>100	jtk/100ml	0 w 100 ml	!
LICZBA ESCHERICHIA COLI met. filtracji membranowej PN-EN ISO 9308-1:2014-12 +A1:2017-04	A, Z	>100	jtk/100ml	0 w 100 ml	!
LICZBA ENTEROKOKÓW KALOWYCH met. filtracji membranowej PN-EN ISO 7899- 2:2004	A, Z	>100	jtk/100ml	0 w 100 ml	!
OGÓLNA LICZBA MIKROORGANIZMÓW met. posiewu na agarze odżywczym w 22°C po 72h PN-EN ISO 6222:2004	A, Z	>300	jtk/1 ml	Bez nieprawidłowych zmian ⁴⁾	!

Woda z wodnego rozładunku po dezynfekcji Agro ECA

Wskaźniki, metoda badania	A/N/Z ¹⁾		Jednostka	Wymagania ²⁾	! ³⁾
LICZBA BAKTERII Z GRUPY COLI met. filtracji membranowej PN-EN ISO 9308-1:2014 -12+A1:2017-04	A, Z	0	jtk/100ml	0 w 100 ml	
LICZBA ESCHERICHIA COLI met. filtracji membranowej PN-EN ISO 9308-1:2014-12 +A1:2017-04	A, Z	0	jtk/100ml	0 w 100 ml	
LICZBA ENTEROKOKÓW KALOWYCH met. filtracji membranowej PN-EN ISO 7899- 2:2004	A, Z	0	jtk/100ml	0 w 100 ml	
OGÓLNA LICZBA MIKROORGANIZMÓW met. posiewu na agarze odżywczym w 22°C po 72h PN-EN ISO 6222:2004	A, Z	0	jtk/1 ml	Bez nieprawidłowych zmian ⁴⁾	

BEZPIECZEŃSTWO MIKROBIOLOGICZNE OWOCÓW

Jakość wody w wodnym rozładunku jabłek

Woda z wodnego rozładunku bez stosowania dezynfekcji (woda nie wymieniana 1 miesiąc)

Wyniki badań

Metoda badań*	Badana cecha	Wynik	Niepewność	Jednostka**	Stwierdzenie zgodności
PN-EN ISO 9308-1:2014-12+A1:2017-04 (NA)	Liczba <i>Escherichia coli</i>	300	-	jtk/ 50 ml	nie dotyczy
PN-EN ISO 9308-1:2014-12+A1:2017-04 (NA)	Liczba bakterii z grupy coli	> 4000	-	jtk/ 50 ml	nie dotyczy
PN-EN ISO 7899-2:2004 (NA)	Liczba enterokoków kałowych	> 4000	-	jtk/ 50 ml	nie dotyczy
PN-EN ISO 6222:2004 (NA)	Ogólna liczba drobnoustrojów w 22 °C	3600000	-	jtk/ ml	nie dotyczy

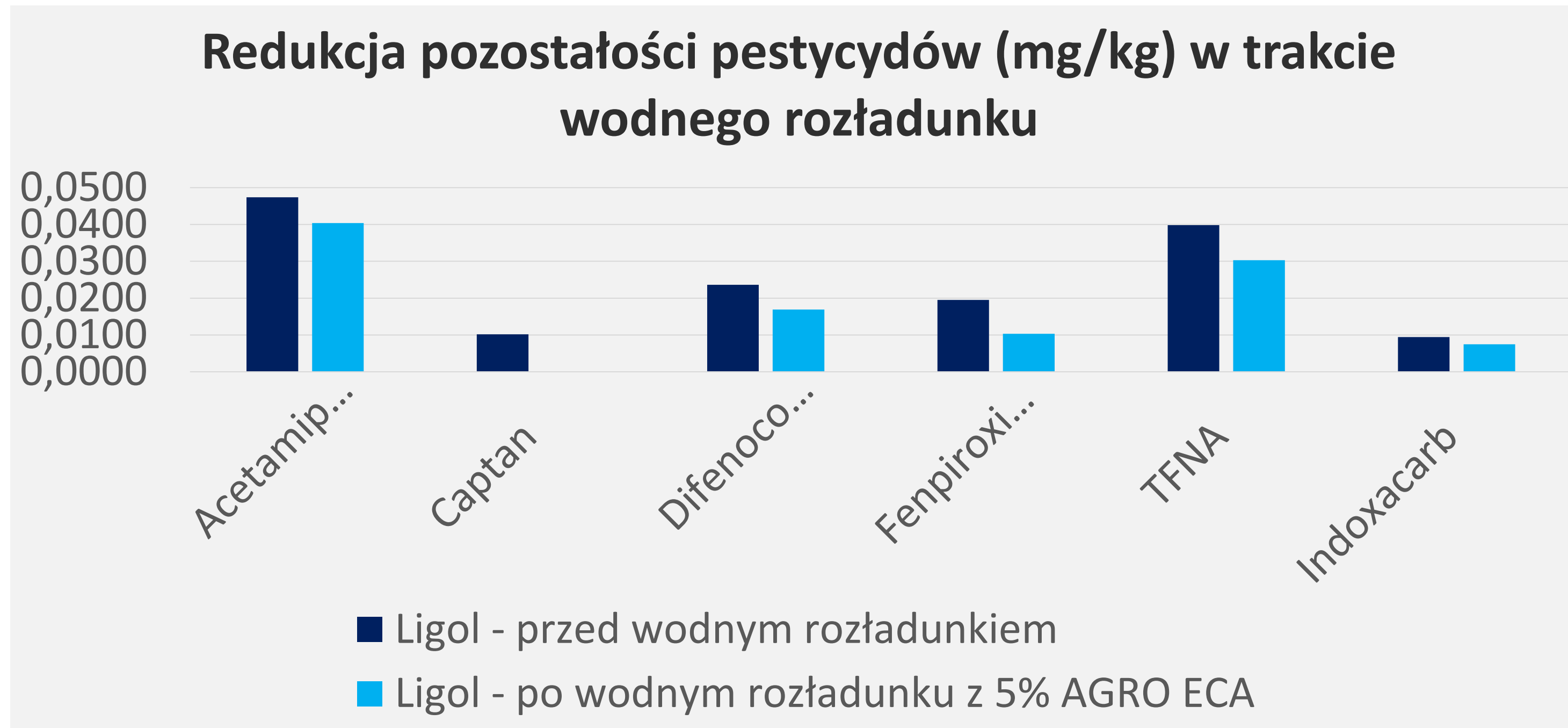
Woda z wodnego rozładunku po dezynfekcji Agro ECA

Wyniki badań

Metoda badań*	Badana cecha	Wynik	Niepewność	Jednostka**	Stwierdzenie zgodności
PN-EN ISO 9308-1:2014-12+A1:2017-04 (NA)	Liczba <i>Escherichia coli</i>	< 1	-	jtk/ 50 ml	nie dotyczy
PN-EN ISO 9308-1:2014-12+A1:2017-04 (NA)	Liczba bakterii z grupy coli	< 1	-	jtk/ 50 ml	nie dotyczy
PN-EN ISO 7899-2:2004 (NA)	Liczba enterokoków kałowych	< 1	-	jtk/ 50 ml	nie dotyczy
PN-EN ISO 6222:2004 (NA)	Ogólna liczba drobnoustrojów w 22 °C	< 1	-	jtk/ ml	nie dotyczy

REDUKCJA POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW DZIĘKI ZASTOSOWANIU KWASU PODCHLORAWEGO

Wyniki badań Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie i Instytutu Ochrony Roślin w Białymstoku:



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



AGRO ECA

Dziękuję i zapraszam do współpracy
Mirosław Maziarka

Email: miroslaw.maziarka@agrosmartlab.com

Tel.506001551