



Mezzi tecnici di biocontrollo per la protezione delle colture in orticoltura biologica dalle avversità fitopatologiche



Fabio Fiorentini - 31 marzo 2022

MICROBIALS



BOTANICALS



PHEROMONES



Prodotti Biogard registrati sulle principali avversità fitopatologiche delle colture orticole

Nome formulato	Principio attivo	Principali avversità controllate	Colture registrate	Note
Amylo-X	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> Ceppo D747	Sclerotinia Botrite Batteriosi Peronospora Oidio	Cucurbitacee Solanacee Lattuga e insalate	Applicazioni fogliari Max 6 trt./stagione
Amylo-X LC	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> Ceppo D747	Pythium Rhizoctonia Fusarium Phoma Sclerotinia	Solanacee Cucurbitacee Lattughe e insalate	Applicazioni al terreno in fertirrigazione Max 8 trt./stagione
AQ10 WG	<i>Ampelomyces quisqualis</i> Isolato M-10	Oidio	Cucurbitacee Solanacee	-
Vitikappa	Bicarbonato di potassio	Oidio	Solanacee Cicoria, endivia, valerianella, lattuga, prezzemolo, erbe fresche, umbellifere, leguminose.	Su erbe fresche ha anche la botrite
Heliocuire	Idrossido di rame su base terpenica	Peronospora Septoria Alternaria Batteriosi Cercospora Antracnosi	Pomodoro Fagiolo, pisello, cavolfiore, broccolo, insalate, cardo, carciofo, rapa, spinacio, sedano, finocchio, melanzana, cetriolo	
Heliosoufre S	Zolfo su base terpenica	Oidio	Patata, cucurbitacee, lattuga, indivia, pisello, sedano, zucchini, ecc..	È registrato su pomodoro anche su <i>Aculops lycopersici</i>

Si rimanda alle specifiche etichette per maggiori dettagli

Amylo-X:

Le formulazioni

Amylo-X WG

WG Granuli idrodispersibili

Applicazioni fogliari

LMR e PHI non richiesti

Contenuto p.a.: 25% p/p ($5 \cdot 10^{10}$ UFC/g)



Amylo-X LC

LC Formulazione liquida

Applicazioni al terreno

LMR e PHI non richiesti

Contenuto p.a.: 5% p/p ($1 \cdot 10^{10}$ UFC/g)



***Perché scegliere Amylo-X LC per le applicazioni al terreno
e Amylo-X WG per le applicazioni fogliari ??***

Amylo-X LC:

Le formulazioni



Applicazioni fogliari (WG)

- Formulato che contiene solo spore durevoli prodotto tramite il processo di **Spray-drying**.
- Durante il processo di essiccazione nello spray-dryer (esposizione ad alte temperature per breve tempo), enzimi e altre molecole metabolicamente attive vengono degradate e cellule vegetative vengono uccise.
- Tecnico costituito esclusivamente da spore di elevata qualità, ideale per ottimizzare persistenza di azione e tolleranza ad agenti atmosferici.



Applicazioni al terreno (LC)

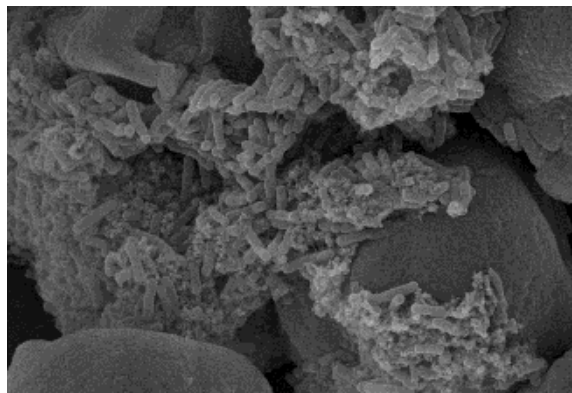
- Ottenuto dal brodo di fermentazione purificato e concentrato.
- Contiene meno spore del WG, ma anche cellule vegetative (attive immediatamente), enzimi e altre molecole metabolicamente attive.
- Minore persistenza di azione e tolleranza ad agenti atmosferici.
- Tecnico ideale per garantire una immediata formazione del biofilm e per ottimizzare l'azione di induzione di resistenza e promozione di crescita delle piante.

Le formulazioni – modalità d'azione

Applicazioni fogliari (WG)

- Competizione per fonti nutritive e spazio
- Rilascio all'esterno sostanze (**lipopeptidi**) in grado di inibire la crescita dei patogeni
- Induzione di resistenza

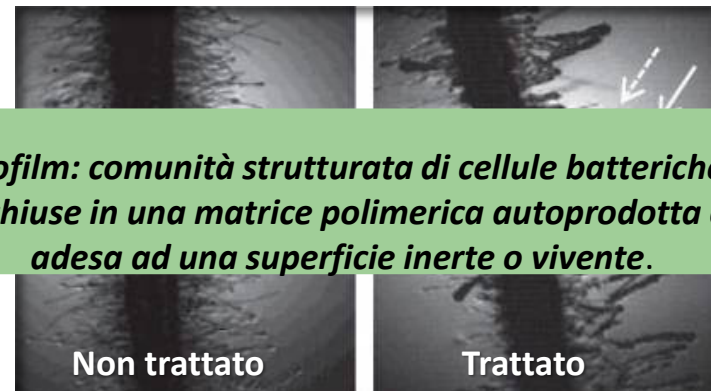
Necessità di ottimale persistenza di azione e di tolleranza ad agenti atmosferici



Applicazioni al terreno (LC)

- Formazione di biofilm su radici
- Rilascio di **lipopeptidi** (azione diretta contro patogeni e formazione biofilm)
- Induzione di resistenza e promozione di crescita delle piante

Necessità di formazione immediata di biofilm che si accresce assieme a radici



Biofilm: comunità strutturata di cellule batteriche racchiuse in una matrice polimerica autoprodotta ed adesa ad una superficie inerte o vivente.

Non trattato

Trattato

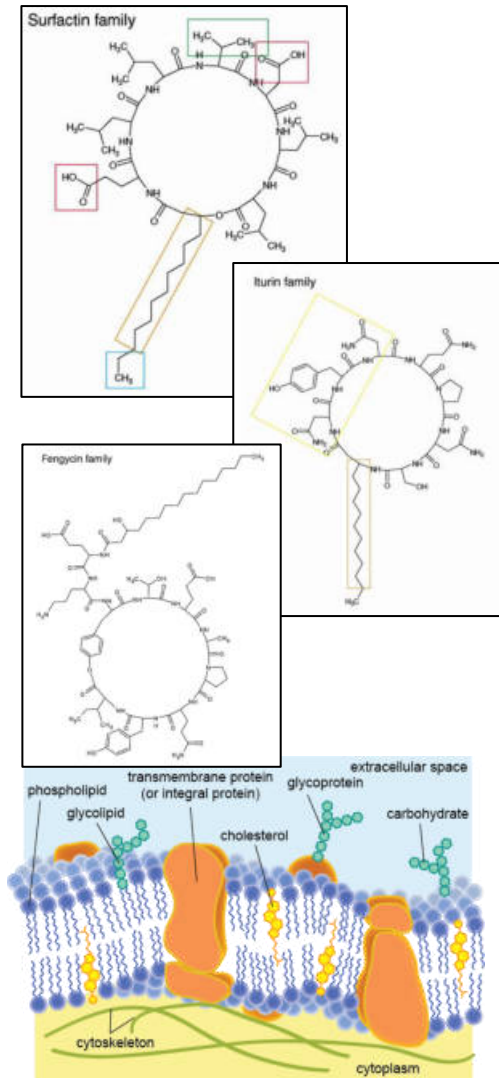
Amylo-X[®] e Amylo-X LC – modo di azione (lipopeptidi)

I lipopeptidi prodotti da ceppi di *Bacillus* appartengono a 3 famiglie:

- Surfactine (rottura della membrana, battericidi)
- Iturine (squilibrio osmotico, fungicidi)
- Fengycine (alterazione fluidità membrana, fungicidi)

In generale i lipopeptidi:

- agiscono in modo sinergico
- all'interno di ogni famiglia di lipopeptidi, alcuni omologhi strutturali sembrano essere più attivi di altri
- l'attività antimicrobica dipende dalla specie di patogeno presente (modulazione nella produzione di lipopeptidi), quindi ...



Amylo-X[®] e Amylo-X LC – come e quando applicarli

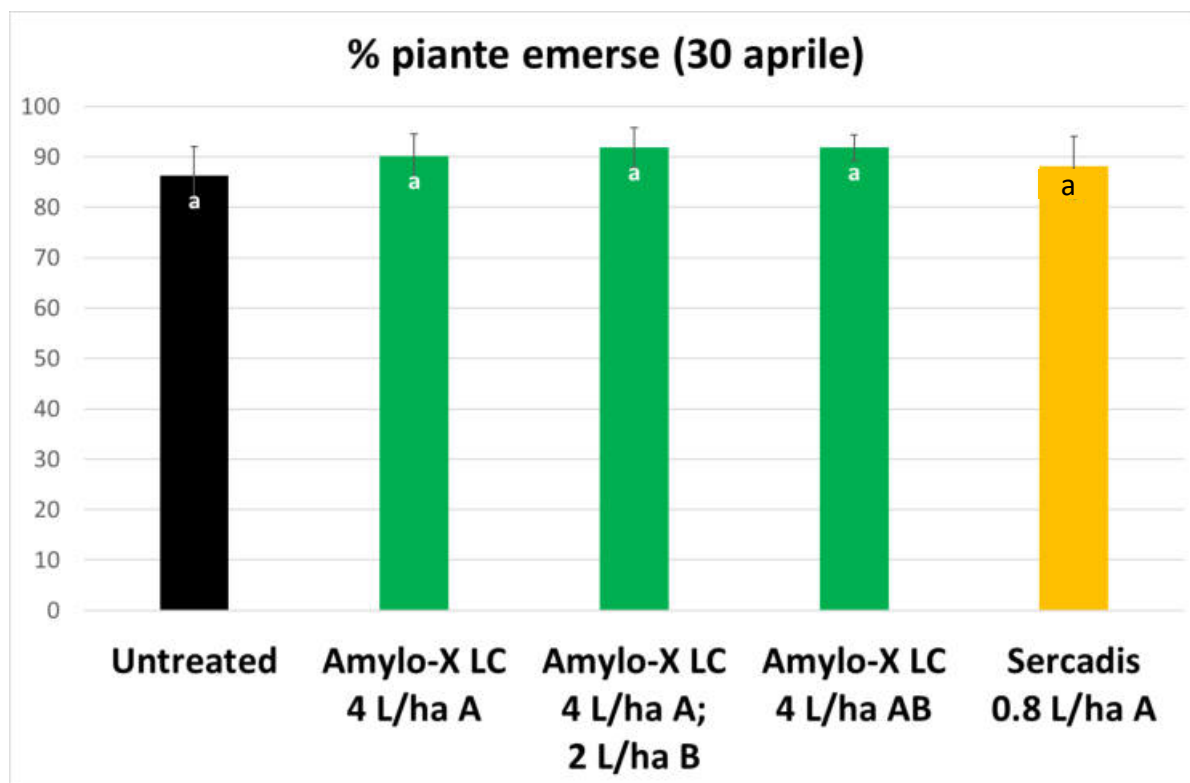
- L'applicazione deve essere sempre preventiva all'evento infettante. L'ideale sarebbe intervenire almeno 24 ore prima.
- Per le applicazioni al terreno iniziare fin dalla semina/trapianto.
- Possono essere utilizzati da soli o in strategia. In questo caso consultare le eventuali incompatibilità.

Recenti sperimentazioni a supporto



Amylo-X LC:

Rhizoctonia solani su patata



Inoculo artificiale

Castel S. Pietro Terme (BO), IT
2021.

Patata cv Malou.

Interventi: A=2-apr, alla semina.
B=3-mag, 31 gg dopo A per
fertirrigazione

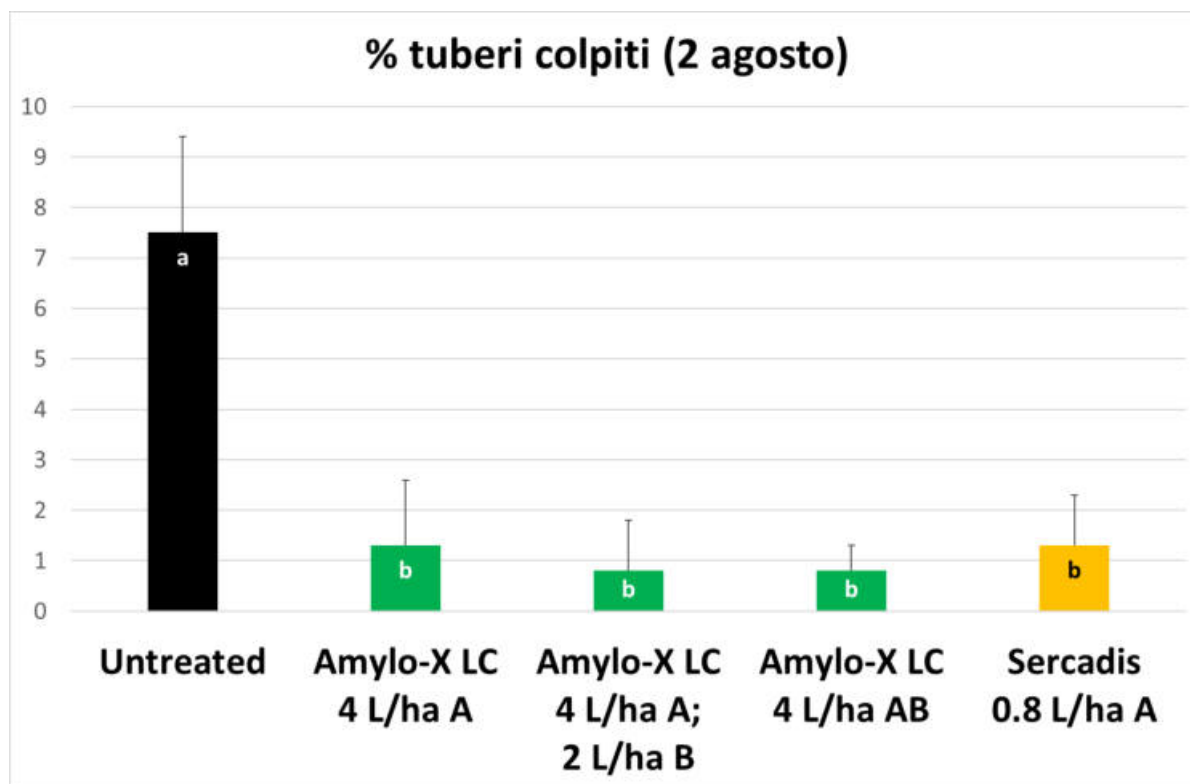
Volume di bagnatura: 500 L/ha
in A, 10.000 L/ha in B.

Rilevi: % piante emerse/8 m fila
binata a BBCH 23 (17-mag), %
tuberi infetti/100 tuberi alla
raccolta (2 agosto).

Sercadis: 300 g/L fluxapyroxad.

Amylo-X LC:

Rhizoctonia solani su patata (2)



Inoculo artificiale

Castel S. Pietro Terme (BO), IT
2021.

Patata cv Malou.

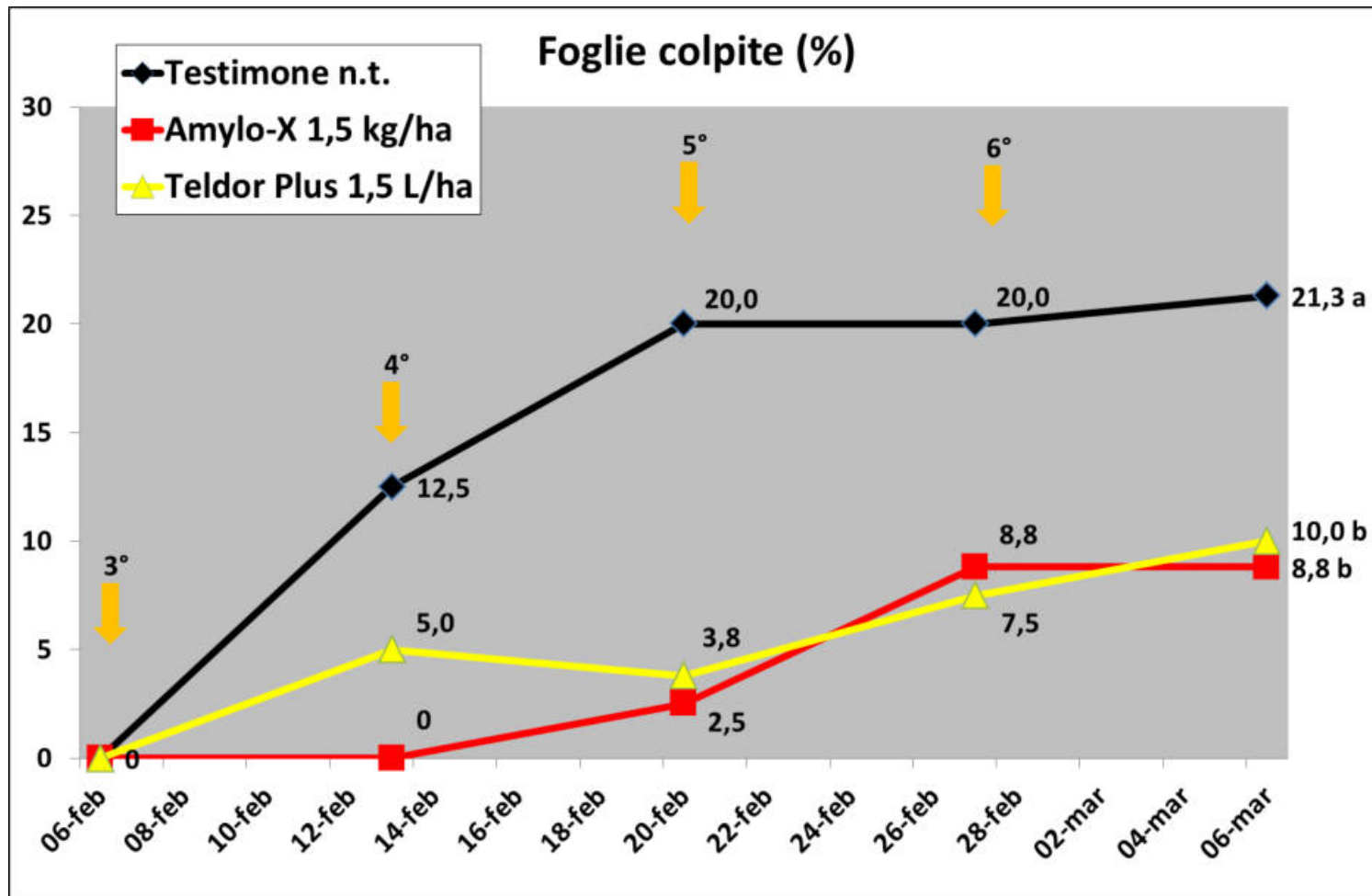
Interventi: A=2-apr, alla semina.
B=3-mag, 31 gg dopo A per
fertirrigazione

Volume di bagnatura: 500 L/ha
in A, 10.000 L/ha in B.

Rilevi: % piante emerse/8 m fila
binata a BBCH 23 (17-mag), %
tuberi infetti/100 tuberi alla
raccolta (2 agosto).

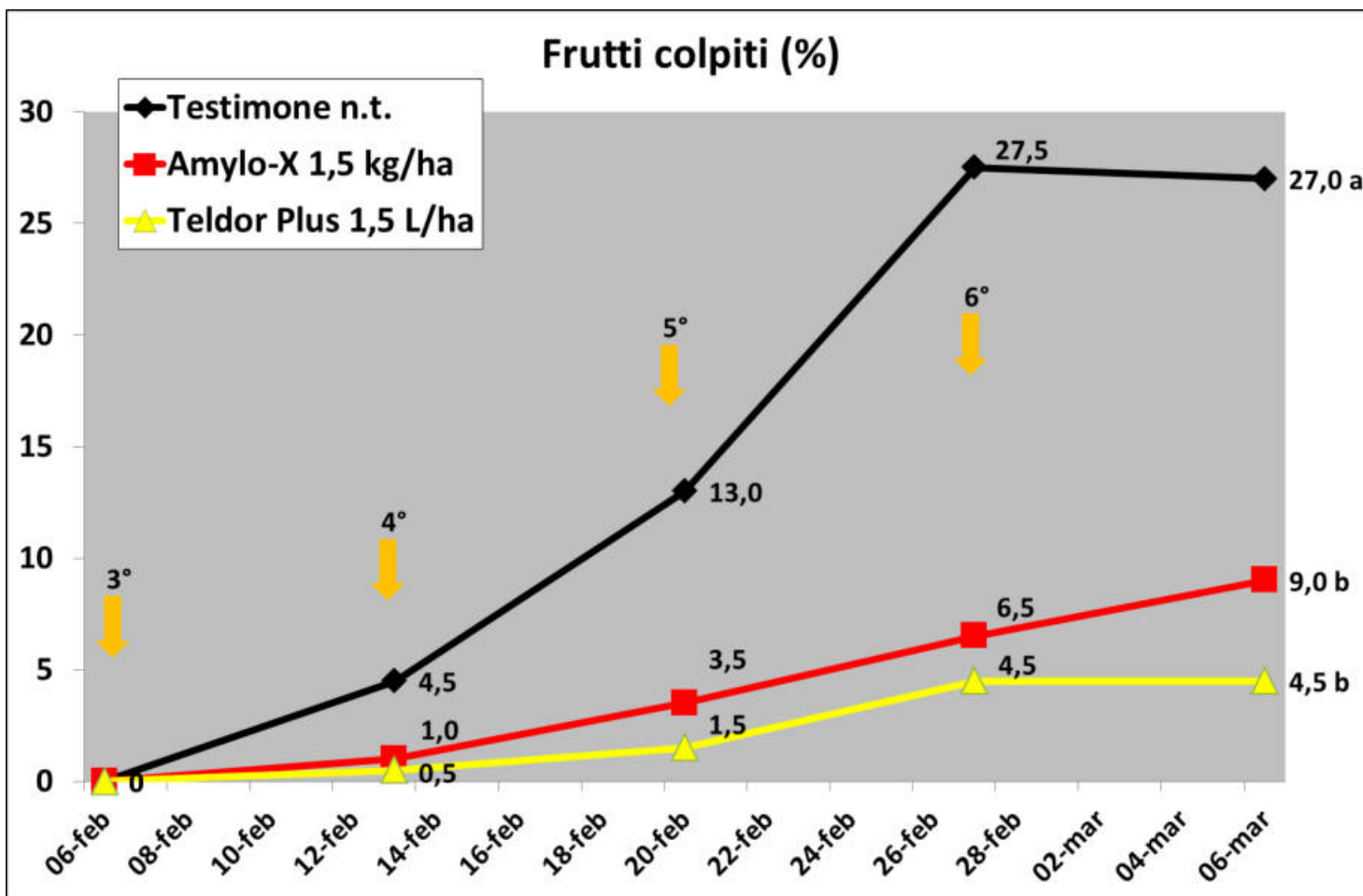
Sercadis: 300 g/L fluxapyroxad.

Amylo-X: efficacia contro botrite su pomodoro



Pomodoro in serra cv Pixel F1. Santa Croce Camerina (RG), 2019. Tot. Interventi: 6 a intervalli di 7 gg ca. per Amylo-X, 3 a intervalli di 14 gg per Teldor Plus. A=Jan-23-2019 (BBCH 72), B=7 DAA, C=7 DAB, D=4 DAC, E=8 DAD, F=7 DAE. Volume di bagnatura: 1000 L/ha. Rilievi: su foglie e frutti

Amylo-X: efficacia contro botrite su pomodoro



Pomodoro in serra cv Pixel F1. Santa Croce Camerina (RG), 2019. Tot. Interventi: 6 a intervalli di 7 gg ca. per Amylo-X, 3 a intervalli di 14 gg per Teldor Plus. A=Jan-23-2019 (BBCH 72), B=7 DAA, C=7 DAB, D=4 DAC, E=8 DAD, F=7 DAE. Volume di bagnatura: 1000 L/ha. Rilievi: su foglie e frutti

Amylo-X® & Amylo-X LC – vantaggi

- **fungicidi e battericidi ad ampio spettro di azione**
- **modo di azione multiplo: adatto all'inserimento in strategie di gestione della resistenza agli agrofarmaci, soprattutto a quelli ad azione mono-sito**
- **nessun tempo di carenza (0 giorni), nessun LMR: consente di ridurre il rischio di residui indesiderati sulla produzione**
- **miscibili in botte con la maggior parte degli agrofarmaci comunemente impiegati per la protezione delle colture (fungicidi rameici inclusi)**
- **adatto (LC) all'impiego in combinazione con prodotti a base di *Trichoderma* sp. (incremento di efficacia) e micorrize**
- **sicuri per l'uomo e per l'ambiente**
- **ammessi in agricoltura biologica e adatti all'inserimento in qualsiasi strategia di difesa, ma soprattutto in quelle di Produzione Integrata**

AQ 10 WG

Registrazione N° 11786 del 20.01.2004

Principio attivo: *Ampelomyces quisqualis* isolato M-10

Formulazione: WG

Composizione: 5 x 10⁹ spore/g (58%)

Tempo di carenza: 0 giorni

Classificazione CLP: non classificato

LMR: non richiesto

Campi e dosi di impiego:

vite da vino, Solanacee, Cucurbitacee, fragola, rosa: 35 – 70 g/ha

uva da tavola: 50-70 g/ha

Conservazione:

in frigorifero (4-5°C): 2 anni

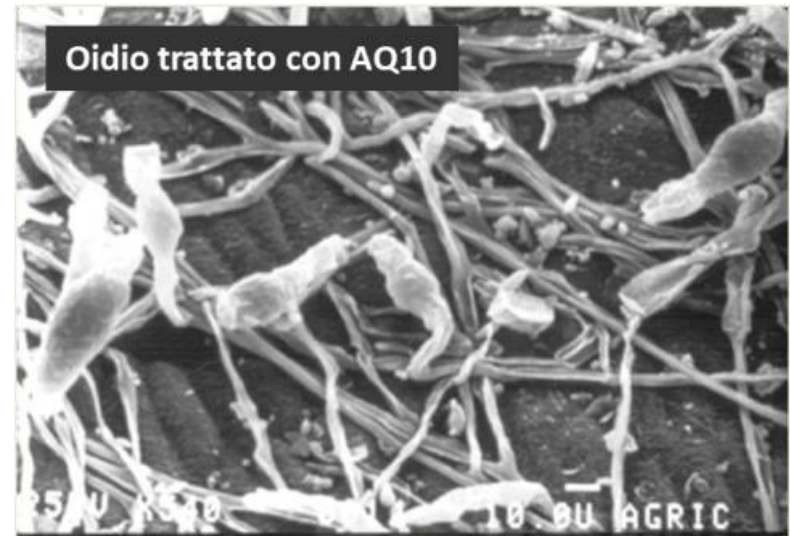
in luogo fresco e asciutto (ca. 20°C): 1 anno

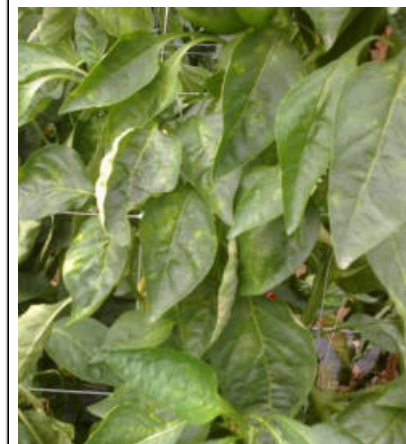
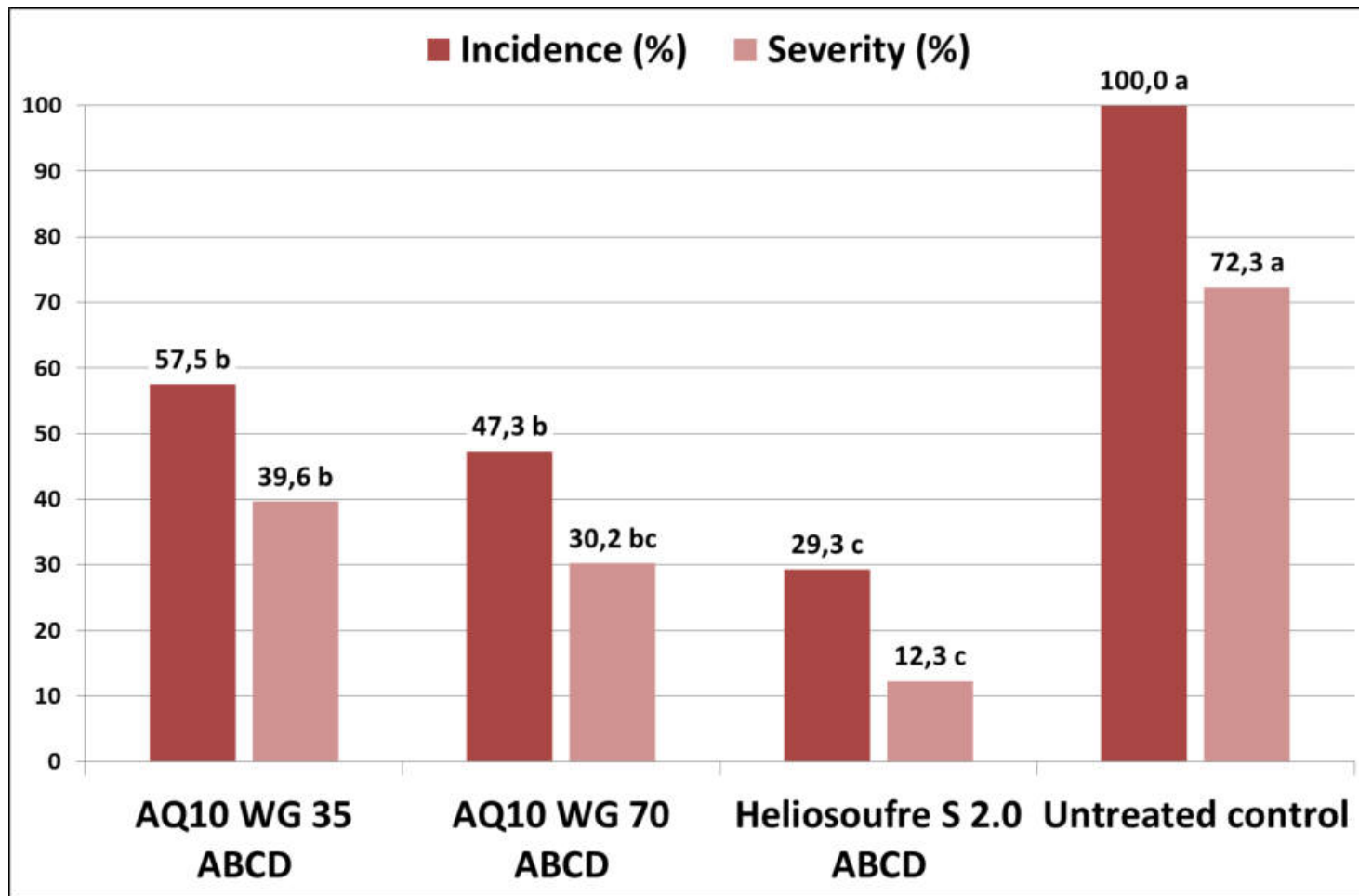


A. quisqualis isolato M-10 è stato isolato da *Catha edulis* in Israele nel 1984. Dal 2005 il principio attivo è inserito nell'Allegato I, Dir. 91/414/EEC.

A. quisqualis M-10 vive a spese di specie di oidio dell'ordine *Erysiphales*. Reprime la sporulazione del micelio dell'ospite e uccide tutte le cellule parassitizzate, causandone una graduale degenerazione senza alcuna produzione di tossine.

L'antagonista parassitizza sia il micelio presente a livello fogliare e del grappolo sia le forme svernanti dell'oidio (micelio e cleistoteci) con conseguente abbassamento dell'inoculo per l'annata successiva.





Santa Croce Camerina, Ragusa (Italy), 2014

Coltura: peperone in serra cv Pompeo F1

Timing: A= ai primi sintomi (7/8); B=7 DAA*; C=8 DAB, D=7 DAC. Volume di bagnatura: 1000 L/ha

Dosaggi: AQ 10 a 35 e 70 g/ha, Heliosoufre S (51.1% zolfo) a 2.0 L/ha.

Rilievo finale: 7 DAD (5/9) Incidenza (% foglie colpite) e Severità (% superficie fogliare colpita)

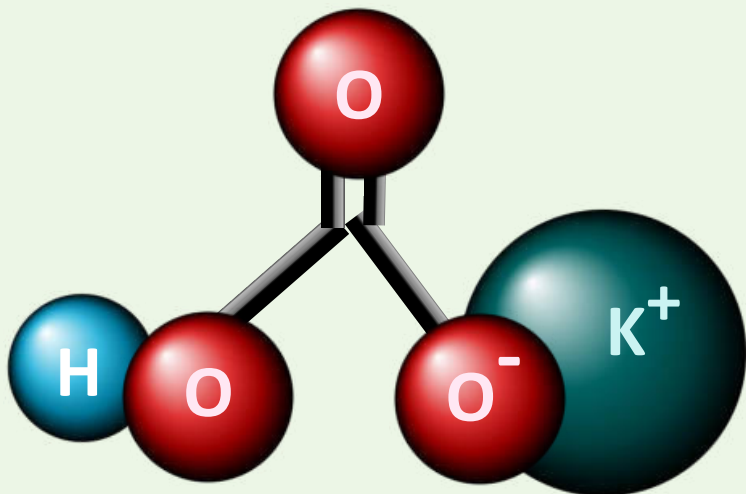
* DAX=days after application X.

AQ 10 WG – vantaggi

- **nessun LMR e nessun tempo di carenza** (può essere impiegato anche in pre-raccolta con riduzione del rischio di residui indesiderati nella produzione)
- **ideale per l’inserimento in Programmi di Difesa Integrata** (applicazioni contro organi svernanti per ridurre la pressione di oidio nell’annata successiva)
- **adatto all’inserimento in Strategie di gestione della resistenza** (modo di azione diverso da quello dei fungicidi di sintesi; può aiutare a ridurre il rischio di sviluppo di ceppi di oidio resistenti ai fungicidi di sintesi)
- non è fitotossico
- agisce a temperature più basse dello zolfo (attivo già a 12°C)
- non interferisce con i processi di fermentazione e vinificazione
- non altera gli aromi
- innocuo per insetti utili e acari fitoseidi, sicuro per uomo e ambiente
- ammesso in Agricoltura biologica

Vitikappa[®]: caratteristiche prodotto

- **Sostanza attiva: 995 g/kg bicarbonato di potassio (KHCO₃)**
- **Formulazione: polvere solubile (SP)**
- **Classificazione CLP: non classificato**
- **Tempo di carenza: 0 giorni**




Vitikappa[®] : modo di azione

Vitikappa[®] è un fungicida da contatto che agisce attraverso una combinazione di fattori:

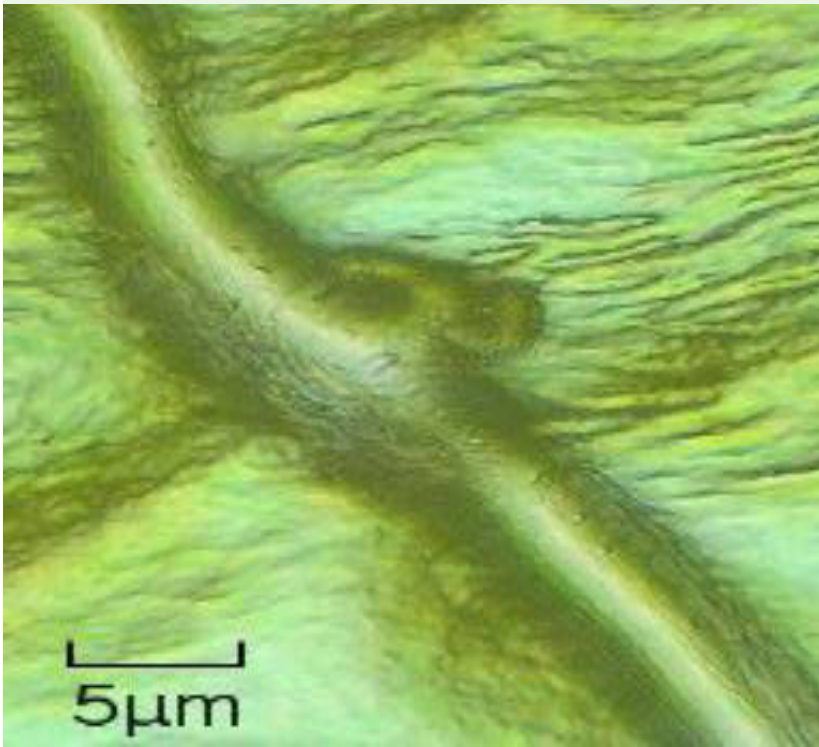
- **innalzamento del pH**
- **alterazione della pressione osmotica delle cellule fungine**
- **azione specifica dello ione bicarbonato:** alterazione della permeabilità e perforazione della membrana cellulare (con conseguente incremento dell'efficacia dello zolfo e dei prodotti di copertura applicati in miscela)

Assieme determinano:

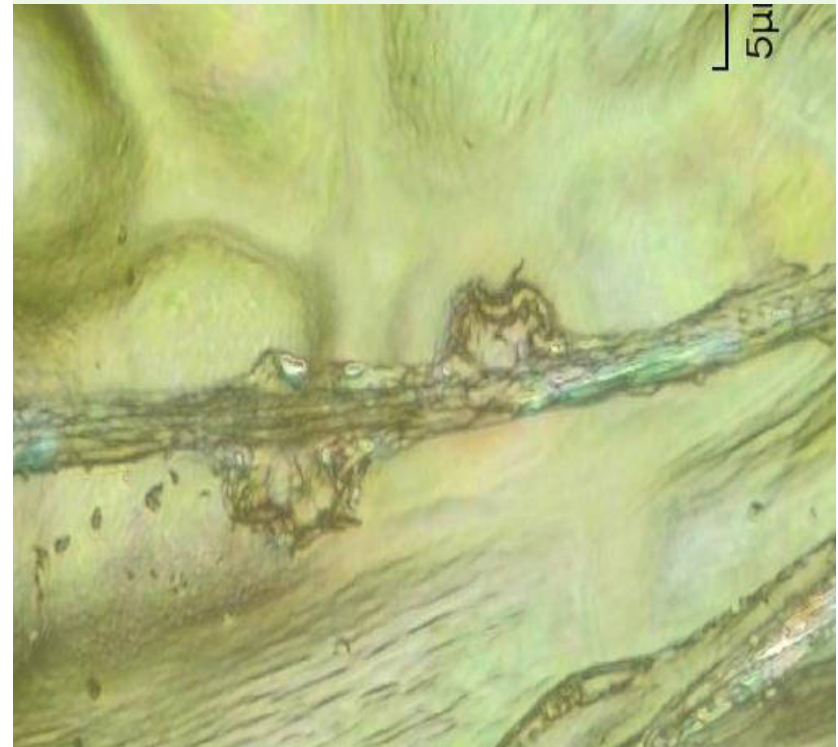
- **riduzione vitalità e germinazione delle spore**
 - **rottura ed essiccazione di ife e di spore in fase di germinazione fino a**
 - **collasso e morte di ife, micelio e spore**
- 

Vitikappa[®]: modo di azione

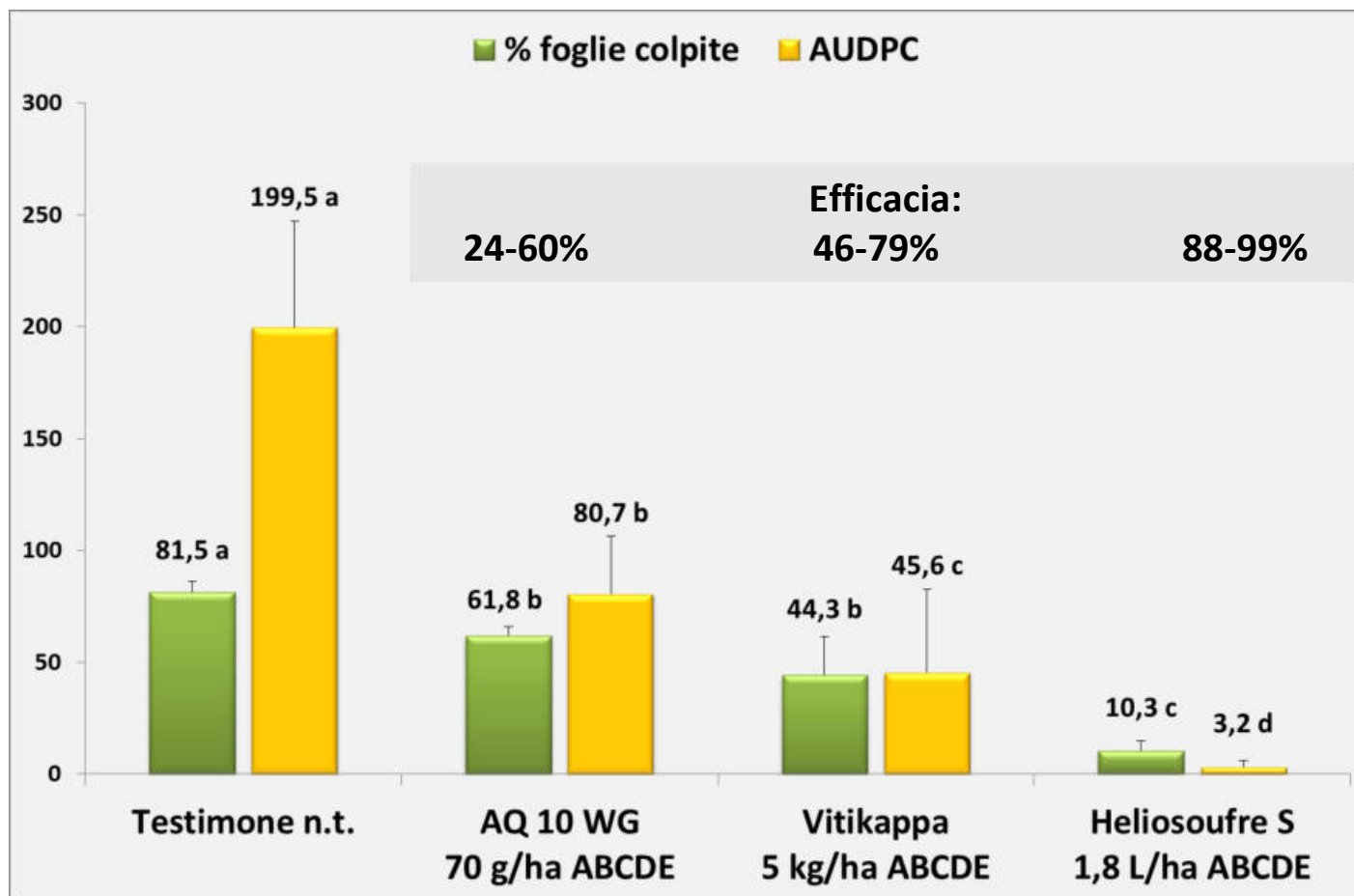
**Ifa di oidio sana
con appressorio non trattata**



**Ifa di oidio essiccata
trattata con Vitikappa[®]**



Vitikappa® : oidio su melone 2017 (serra)



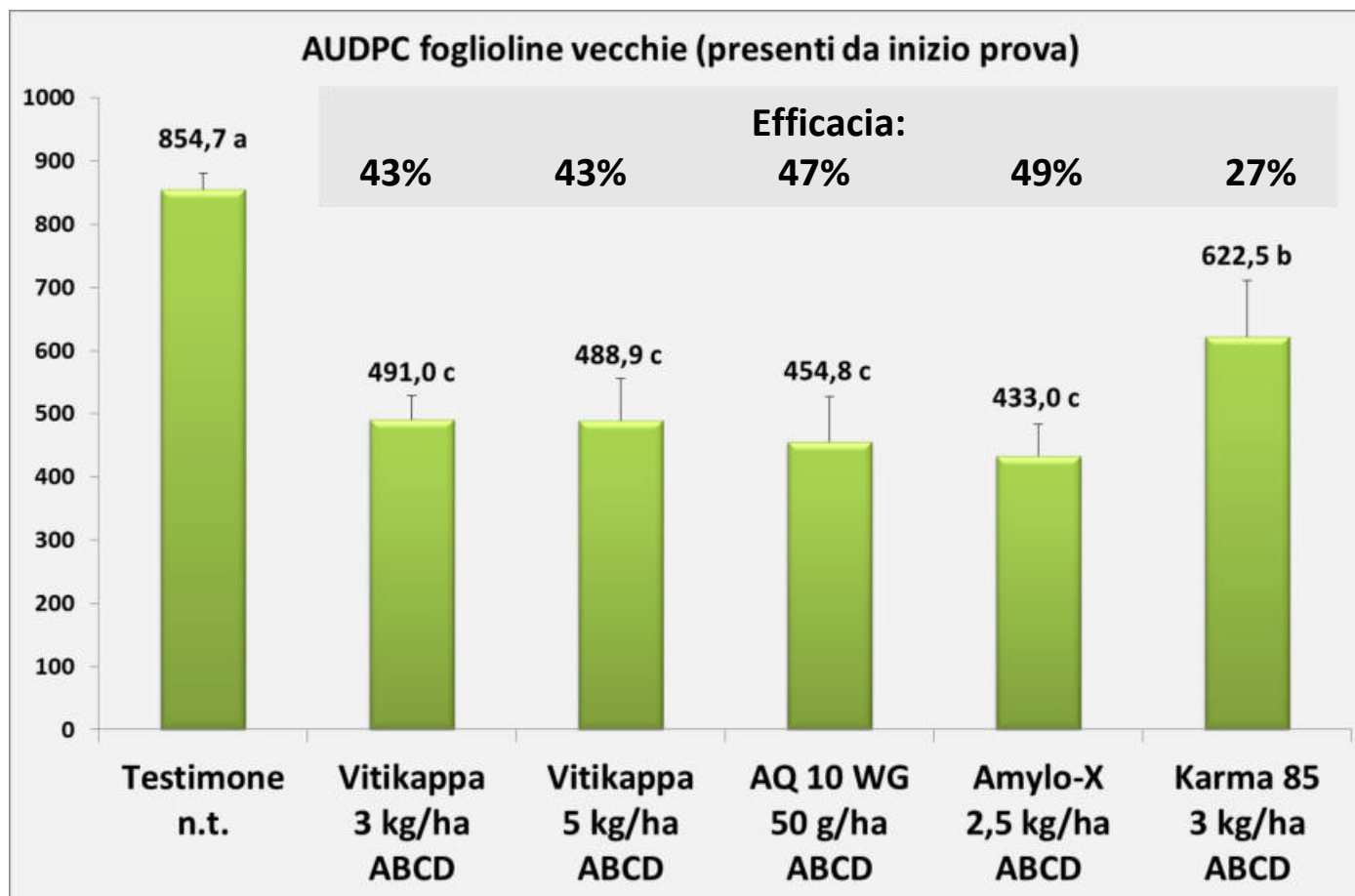
AUDPC Area Under Disease Progress Curve

Esprime la progressione della gravità della malattia (% sup. fogliare colpita) nel tempo

Pressione molto alta:
Primi sintomi 15 giu
(6 DAB; al terzo intervento)

Località: Cento (FE), Italia, 2017 (GZ Srl). **Coltura:** melone in pieno campo cv Giolli F60. Trapianto: 15 mag
Epoca interventi: A=preventivo – 6-8 foglie vere (1 giu); B=8 DAA (9 giu); C=6 DAB (15 giu); D=7 DAC (22 giu), E=7 DAD (29 giu).
Volume di bagnatura: 600 L/ha. **Standard:** Heliosoufre S (700 g/L zolfo)
Rilievi riportati: 7 gg dopo D (6 lug) su 100 foglie per rep.

Vitikappa® : oidio su pomodoro 2017



AUDPC
Area Under Disease Progress Curve


Esprime la progressione della gravità della malattia (% sup. fogliare colpita) nel tempo

Pressione molto elevata:
 87-97% di foglioline vecchie con sintomi in tutte le tesi

Località: Scicli (RA), Italia, 2017 (Promovert). **Coltura:** pomodoro in serra cv DRW7723. **Trapianto:** 28 ago
Epoca interventi: A=comparsa sintomi - fioritura (6 ott); B=6 DAA (12 ott); C=5 DAB (17 ott); D=9 DAC (26 mag)
Volume di bagnatura: 1000 L/ha.
Standard: Karma 85 (85% bicarbonato di potassio)
Rilievi riportati: 11 gg dopo D (6 nov) su 50 foglioline vecchie (presenti da inizio prova)

Vitikappa[®] : caratteristiche

Vantaggi:

- **Nessun tempo di carenza, nessun LMR**
 - **Classificazione CLP: non classificato**
 - **Ottima solubilità in acqua**
 - **Minore rischio di fitotossicità rispetto a prodotti con p.a. uguale/simile**
 - **Ideale per l'inserimento in strategie di difesa (sia biologica sia integrata) con altri prodotti (in miscela e/o alternanza)**
- 

Heliosoufre S[®]: il prodotto

(Registrazione N° 11102 del 29 novembre 2001)

Principio attivo: Zolfo puro

Formulazione: Sospensione Concentrata (SC)

Composizione: 51 % di zolfo (= 700 g/L)

Campi di impiego: frutticoltura, viticoltura, orticoltura, colture estensive

Dose di impiego: orticoltura 1,5-3 L/ha

Tempo di carenza: 3 gg

Conservazione: in luogo fresco e asciutto

Classificazione CLP: Pericolo



PERICOLO

Heliocuvivre: il prodotto

(Registrazione N° 12170 del 16 aprile 2004)

Sostanza attiva: Rame metallo (come idrossido di Cu)

Formulazione: Sospensione concentrata (SC)

Composizione: 26,2 g su 100 g (=400 g/L) di rame metallo

Campi di impiego: frutticoltura, orticoltura, floreali,
ornamentali, ecc.

Dose di impiego: 150 – 250 mL/100 L (max. 350 solo contro
cancri del legno), senza dosaggio min.-max. per ha

Tempo di carenza: 20 gg

Conservazione: in luogo fresco e asciutto

Classificazione CLP: Pericolo



PERICOLO

Formulazione a base terpenica

Formulazione a base terpenica - Vantaggi

1. **Ottimizzazione dimensione gocce**
2. **Migliore distribuzione del prodotto sulla vegetazione**
3. **Incremento della copertura della vegetazione trattata**
4. **Incremento dell'efficacia del zolfo / rame distribuito**
5. **Migliore adesività e maggiore resistenza al dilavamento**
6. **Attività anti-sporulante (Heliocuire)**
7. **Riduzione dei rischi di fitotossicità**





Grazie per
l'attenzione

- Fabio Fiorentini
- Area Ricerca & Sviluppo Biogard
- E-mail: tecnicobiogard@cbceurope.it