

## **CIDELY TOP® , NUOVO FUNGICIDA A BASE DI CYFLUFENAMID E DIFENOCONAZOLO PER LA PROTEZIONE DELLE COLTURE ORTICOLE: RISULTATI SPERIMENTALI SU OIDIO E ALTRE MALATTIE FUNGINE**

B. BUSIN, P. CESTARI, C. SANTORO, M. COATTI, A. GUALCO  
Syngenta Italia via Gallarate 139 – 20151 Milano  
bruno.busin@syngenta.com

### **RIASSUNTO**

Cidely Top® è un nuovo fungicida in dispersione concentrata (DC) a base di cyflufenamid e difenoconazolo proposto da Syngenta per la protezione delle colture orticole da oidio e altre malattie dell'apparato fogliare. Nel presente lavoro vengono riportati i risultati di numerose prove sperimentali realizzate nel corso degli ultimi anni in diversi areali su alcune colture (pomodoro, peperone, melone, zucchino e fragola). Le prove avevano lo scopo di verificare l'efficacia del prodotto sia a confronto dei singoli componenti della miscela sia a confronto con altri formulati di riferimento. Dalla sperimentazione è emerso l'elevato livello di controllo esercitato da Cidely Top nei confronti di oidio di peperone, zucchino e melone, oidio e antracnosi della fragola e alternariosi del pomodoro anche in presenza di elevata pressione delle malattie.

**Parole chiave:** *Levellula taurica*, *Phodosphaera xanthii*, *Alternaria solani*, *Sphaeroteca macularis*, *Colletotrichum acutatum*

### **SUMMARY**

CIDELY TOP®, A NEW FUNGICIDE BASED ON CYFLUFENAMID AND DIFENOCONAZOLE AGAINST POWDERY MILDEW AND LEAF SPOT ON VEGETABLES  
Cidely Top® is a new fungicide formulated in concentrated dispersion based on the mixture of cyflufenamid and difenoconazole, proposed by Syngenta for the protection against powdery mildew and leaf spots on vegetables. This paper reports the most interesting field trials results obtained during the last few years, during which Cidely Top was tested in different vegetable cultivation areas. The tests were intended to verify the effectiveness of the fungicide in comparison with the effectiveness of the two components of the mixture alone and also in comparison with reference products for the correspondent disease. The trials showed the high degree of control of Cidely Top against powdery mildew and leaf spots also at high levels of disease pressure.

**Keywords:** *Levellula taurica*, *Phodosphaera xanthii*, *Alternaria solani*, *Sphaeroteca macularis*, *Colletotrichum acutatum*

### **INTRODUZIONE**

Cidely Top® è un nuovo formulato fungicida in dispersione concentrata (DC) a base di cyflufenamid a 15 g/L e difenoconazolo a 125 g/L, proposto da Syngenta per la difesa da oidio e altre malattie fogliari delle colture orticole. Cyflufenamid è attualmente l'unico rappresentante del gruppo chimico delle amidossime di cui rappresenta il capostipite (Haramoto *et al.*, 2006 b, Cortesi *et al.*, 2012). E' dotato di elevata attività nei confronti di numerose specie di oidio sulle quali agisce inibendo la formazione degli austori, la crescita del micelio e la formazione delle spore. Possiede proprietà translaminari e agisce in fase di vapore. Il meccanismo di azione di cyflufenamid non è ancora noto, ma appare diverso da quello dei fungicidi attualmente presenti sul

mercato con i quali non mostra resistenza incrociata positiva (Haramoto *et al.*, 2006 a e b; Sano, *et al.*, 2007) e per questo motivo è stato inserito nel gruppo U6 della classificazione FRAC (Fungicides Resistance Action Committee).

Difenoconazolo è un fungicida triazolico ad ampio spettro d'azione presente da tempo nel mercato italiano. Possiede proprietà translaminari e parzialmente sistemiche ed è dotato di azione preventiva e curativa nei confronti dei patogeni (Liguori *et al.*, 1992). Come gli altri fungicidi appartenenti alla famiglia dei triazoli, agisce attraverso l'inibizione della demetilazione C-14 (DMI)- nel processo di biosintesi degli steroli (gruppo 3 - classe 1, della classificazione FRAC).

La combinazione di difenoconazolo e cyflufenamid fornisce un ampio spettro d'azione per il controllo di malattie fungine, quali oidio, alternaria e antracnosi di solanacee, cucurbitacee e fragola sia in pieno campo sia in serra, ed è una valida strategia anti-resistenza.

Nel presente lavoro sono riportati i risultati di alcune prove di campo eseguite su orticole nel corso degli anni 2010 e 2011, volte a verificare l'efficacia di Cidely Top nei confronti di oidio e altre malattie dell'apparato fogliare.

### MATERIALI E METODI

Vengono presentati i risultati di sei prove di pieno campo condotte su cucurbitacee, solanacee e fragola, realizzate sul territorio italiano, allo scopo di verificare l'efficacia della miscela di cyflufenamid + difenoconazolo nei confronti dell'oidio e altre malattie dell'apparato fogliare di tali colture.

Le prove sono state effettuate da Syngenta e da Centri di Saggio. Le applicazioni sono state eseguite con lancia a mano collegata a pompe a spalla a funzionamento meccanico. Nelle diverse prove sono stati utilizzati ugelli di tipo Albuz ATR 80 blu o TJ DG8003VS, e impiegati volumi d'acqua variabili da 500 a 1000 L/ha in funzione della coltura e dello sviluppo vegetativo allo scopo di consentire un'ottimale e uniforme bagnatura della vegetazione.

In tutte le prove, in accordo con le specifiche linee guida EPPO, è stato applicato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni. I rilievi su foglie e frutti sono stati eseguiti seguendo le specifiche linee guida EPPO 1/241(1) e i dati così raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (test Anova) e le medie separate con il test di Student-Newman-Keuls (SNK) per  $P \leq 0,05$ . Si è, inoltre, calcolato l'efficacia dei diversi trattamenti rispetto al testimone attraverso la formula dell'efficacia semplice di Abbott.

Nelle tabelle 1 e 2 sono riportati i dati generali delle prove e i formulati impiegati.

Tabella 1. Numero di prova, coltura, Centro di Saggio, località e anno delle prove

Numero di prova	Coltura	Centro di saggio	Località	Anno
ITNEZF3972-2010	Fragola	Syngenta	Lagosanto (FE)	2010
IT32ZF451-2011	Fragola	ResAgraria	Montefiori d'Ascoli (AP)	2011
ITS0ZF386-2010	Peperone	Syngenta	Scicli (RG)	2010
ITCEZF134-2010	Melone	Syngenta	Orbetello(GR)	2010
ITCEZF392-2010	Zucchini	Syngenta	Marsciano (PG)	2010
IT32ZF272-2011	Pomodoro	ResAgraria	Pineto (TE)	2011

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati utilizzati nelle prove

Principio attivo	Formulato commerciale	Formulazione	Composizione % o g/L	Anni di prova
Cyflufenamid + difenoconazolo	Cidely Top	DC	15 + 125	2010-2011
Cyflufenamid	Cidely	EW	50	2010-2011
Difenoconazolo	Score	EC	250	2010-2011
Azoxystrobin	Ortiva	EC	250	2011
Penconazolo	Topas	EW	200	2010
Kresoxim metile + boscalid	Collis	SC	100+200	2010
Pyraclostrobin + boscalid	Signum	WG	6,7+26,7	2010

## RISULTATI

Si riportano di seguito i risultati delle sperimentazioni condotte sulle diverse combinazioni coltura/malattia.

### Pomodoro/Alternariosi

La prova, effettuata nel 2011 dal Centro di Saggio ResAgraria a Pineto (TE) sulla varietà Perfectpeel seminata in pieno campo, aveva lo scopo di verificare l'efficacia di Cidely Top® sull'*Alternaria solani*. È stato adottato lo schema a blocchi randomizzati con 4 repliche per singola tesi, i trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla a funzionamento meccanico, sono stati utilizzati ugelli di tipo Albus ATR 80 Blu e sono stati distribuiti 1000 L/ha di acqua a una pressione di 8,0 bar. I trattamenti sono stati eseguiti a intervalli di 10-11 giorni e sulle singole parcelle sono stati eseguiti 7 trattamenti consecutivi.

Dal rilievo eseguito su foglie il 23 agosto (Tabella 3), cinque giorni dopo l'ultima applicazione, si evince che il Cidely Top® alle due dosi di applicazioni ha controllato le infezioni di *A. solani* su foglia, sia in termini di diffusione sia in termini di intensità come gli standard di riferimento azoxystrobin e difenoconazolo.

### Peperone/Oidio

La prova è stata condotta nel 2010 da Syngenta a Scicli (RG) su peperone, varietà DSV2074 Giallo, coltivato in serra, con lo scopo di verificare l'efficacia di Cidely Top® su *Leveillula taurica*. È stato adottato lo schema a blocchi randomizzati con 4 repliche per singola tesi, i trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla a funzionamento meccanico modello ECHO, la soluzione è stata distribuita con triforca e sono stati utilizzati 1000 L/ha di acqua a una pressione di 4 bar. I trattamenti sono stati eseguiti a intervalli di 13-14 giorni e sulle singole parcelle sono stati eseguiti 4 trattamenti consecutivi.

Dal rilievo eseguito su foglie il 24 novembre (Tabella 4), 14 giorni dopo l'ultima applicazione, si evince che il Cidely Top alla dose di 100 mL/hl ha controllato le infezioni di oidio meglio della dose di 75 mL/hL la quale è risultata uguale allo standard di riferimento boscalid+pyraclostrobin in termini di diffusione.

Tabella 3. Prova di efficacia nei confronti di *Alternaria solani* su pomodoro (IT32ZF272-2011)- Anno 2011 – Località Pineto (TE) – var. Perfectpeel

Tesi/Principio attivo	Dose formulato mL/hL	Data di applicazione	Rilievo del 23 agosto			
			Diffusione Foglie (%)	Efficacia (%)	Intensità Foglie (%)	Efficacia (%)
Testimone n.t.	-	-	47 a	-	25,9 a	-
Cyflufenamid + Difenconazolo	75	13/6, 24/6, 4/7 15/7, 25/7, 4/8 17/8	15,5 b	67,0	2,6 b	90,0
Cyflufenamid + Difenconazolo	100		11,5 b	76,0	2,3 b	91,0
Difenconazolo	50		7,5 b	84,0	1,4 b	95,0
Cyflufenamid	30		11,3 b	76,0	4,2 b	84,0
Azoxystrobin	100		5,0 b	89,0	1,0 b	97,0

Le tesi senza lettere in comune sono statisticamente diverse al test SNK per  $P \leq 0,05$

Tabella 4. Prova di efficacia nei confronti di *Leveillula taurica* su peperone (ITSOZF386-2010)- Anno 2010 – Località Scicli (RG) – var. DSV2074 Giallo

Tesi/Principio attivo	Dose formulato mL/hL	Data di applicazione	Rilievo del 24 novembre			
			Diffusione Foglie (%)	Efficacia (%)	Intensità Foglie (%)	Efficacia (%)
Testimone n.t.	-	-	50 a	-	45,9 a	-
Boscalid+ Pyraclostrobin	150	30/9, 14/10, 27/10, 10/11	34,5 ab	31,0	7,1 d	84,0
Cyflufenamid+ Difenconazolo	75		39,3 ab	22,0	6,2 d	86,0
Cyflufenamid+ Difenconazolo	100		23,0 c	54,0	3,3 d	93
Difenconazolo	50		44,5 ab	11,0	21,1 c	54,0
Cyflufenamid	30		42,0 ab	16,0	10,9 b	76,0

Le tesi senza lettere in comune sono statisticamente diverse al test SNK per  $P \leq 0,05$

### Melone/Oidio

La prova è stata condotta nel 2010 da Syngenta a Orbetello (GR) su melone, varietà Caldeo, coltivato in pieno campo con lo scopo di verificare l'efficacia di Cidely Top su *Podospaera xanthii*. E' stato adottato lo schema a blocchi randomizzati con 4 repliche per singola tesi, i trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla a funzionamento meccanico, sono stati utilizzati ugelli di tipo TJ DG8003VS e sono stati distribuiti 650-800 L/ha di acqua a una pressione di 5,0 bar. I trattamenti sono stati eseguiti a intervalli di 10 giorni e sulle singole parcelle sono state eseguite 3 applicazioni consecutive.

Dal rilievo eseguito su foglie il 2 agosto (Tabella 5), si evince che Cidely Top® alla dose di 100 mL/hl ha mostrato un'efficacia statisticamente superiore a quella degli standard di riferimento, penconazole e boscalid+kresoxim-metile per il controllo dell'oidio, sia sulla pagina superiore sia sulla pagina inferiore in termini di diffusione e di intensità.

Tabella 5. Prova di efficacia nei confronti di *Podospaera xanthii* su melone (ITCEZF134-2010) - Anno 2010 – Località Orbetello (GR) – var. Caldeo

Tesi/Principio attivo	Dose formulato mL o g/hL	Data di applicazione	Rilievo del 2 agosto			
			Diffusione foglie pagina inferiore (%)	Diffusione foglie pagina superiore (%)	Intensità foglie pagina inferiore (%)	Intensità foglie pagina superiore (%)
Testimone non trattato	-	-	74,9 a	53,8 a	25,0 a	24,2 a
Boscalid + kresoxim-metile	50	21/6, 1/7, 12/7	64,9 a	42,3 a	25,0 a	21,5 a
Cyflufenamid + difenoconazolo	100		2,0 b	3,4 c	3,5 b	3,5 c
Penconazole	50		63,8 a	23,6 b	25,0 a	16,0 b

Le tesi senza lettere in comune sono statisticamente diverse al test SNK per  $P \leq 0,005$

### Zucchini/Oidio

La prova è stata condotta nel 2010 da Syngenta a Marsciano (PG) su zucchini, varietà Radiant, coltivato in pieno campo con lo scopo di verificare l'efficacia di Cidely Top su *P. xanthii*, principale agente dell'oidio. E' stato adottato lo schema a blocchi randomizzati con 4 repliche per singola tesi, i trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla a funzionamento meccanico modello ECHO, la soluzione è stata distribuita con triforca e sono stati utilizzati 800 L/ha di acqua a una pressione di 5 bar. I trattamenti sono stati eseguiti a intervalli di 12-14 giorni e sulle singole parcelle sono state eseguite 6 applicazioni consecutive.

Dal rilievo eseguito su foglie il 18 ottobre (Tabella 6), con elevato attacco sul testimone non trattato, si evince che Cidely Top alle due dosi di impiego 75 e 100 mL/hL ha mostrato una efficacia statisticamente superiore a quella dello standard di riferimento boscalid+kresoxim-metile e dei singoli componenti della miscela stessa difenoconazolo e cyflufenamid, per il controllo dell'oidio sia sulla pagina superiore sia sulla pagina inferiore in termini di diffusione e di intensità.

Tabella 6. Prova di efficacia nei confronti di *Podosphaera xanthii* su zucchini (ITCEZF392-2010) - Anno 2010 – Località Marsciano (PG) – var. Radiant

Tesi/Principio attivo	Dose formulato mL o g/hL	Data di applicazione	Rilievo del 18 ottobre			
			Diffusione foglie pagina inferiore (%)	Diffusione foglie pagina superiore (%)	Intensità foglie pagina inferiore (%)	Intensità foglie pagina superiore (%)
Testimone non trattato	-	-	53,7 a	48,6 a	23,0 a	23,5 a
Boscalid + Kresoxim-m.	50	29/7, 11/8, 25/8, 7/9, 20/9, 4/10	21,1 b	25,7 b	15,5 a	16,3 a
Cyflufenamid + Difenconazolo	75		2,3 c	2,8 c	5 b	4,8 b
Cyflufenamid + Difenconazolo	100		2,2 c	2,8 c	4,8 b	4,0 b
Difenconazolo	50		17,3 b	23,3 b	17,3 a	17,0 a
Cyflufenamid	30		8,4 bc	7,7 c	9,0 ab	10,0 ab

Le tesi senza lettere in comune sono statisticamente diverse al test SNK per  $P \leq 0,05$

### Fragola/ Oidio e Antracosi

Sono state condotte due prove, una nel 2010 da Syngenta con lo scopo di verificare l'attività di Cidely Top su oidio e una nel 2011 da ResAgraria per verificare l'attività di Cidely Top su antracosi. Entrambe le prove sono state effettuate su colture di pieno campo ed è stato adottato lo schema a blocchi randomizzati con 4 repliche per singola tesi, i trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla a funzionamento meccanico e sono stati impiegati volumi di 800 L/ha con una pressione di distribuzione di 3 bar nella prova per il controllo dell'oidio (*Sphaerotheca macularis*), mentre nella prova per il controllo dell'antracosi (*Colletotrichum acutatum*) sono stati impiegati 1000 L/ha di soluzione distribuita con una pressione di 2 bar.

Nella prova condotta a Lagosanto (Tabella 7) per verificare il controllo su oidio, sono state eseguite 4 applicazioni consecutive a intervalli di 13-14 giorni e dal rilievo eseguito su foglie; Cidely Top alle due dosi di impiego 75 e 100 mL/hL ha mostrato un'efficacia simile a quella dello standard di riferimento, penconazolo, e ai singoli principi attivi, difenconazolo e cyflufenamide che costituiscono la miscela di Cidely Top.

Nella prova condotta a Orbetello (Tabella 8) per verificare il controllo su antracosi, sono state eseguite 4 applicazioni consecutive a intervalli di 10 giorni. Dal rilievo eseguito sui frutti è possibile osservare una differenza statistica significativa fra i due dosaggi di impiego di Cidely Top impiegati, il dosaggio maggiore ha mostrato un'efficacia uguale allo standard di riferimento (azoxystrobin) e alla singola dose di difenconazole. Nel rilievo eseguito sugli stoloni in termini di intensità, non ci sono state differenze significative fra le tesi trattate, mentre lo standard di riferimento azoxystrobin, ha mostrato una migliore efficacia in termini di diffusione della malattia.

Tabella 7. Prova di efficacia nei confronti di *S. macularis* su fragola (ITNEZF397-2010) - Anno 2010 – Località Lagosanto (FE) – var. Arosa

Tesi/Principio attivo	Dose formulato mL/hL	Data di applicazione	Rilievo del 23 settembre			
			Diffusione Foglie (%)	Efficacia (%)	Intensità Foglie (%)	Efficacia (%)
Testimone non trattato	-	-	18,3 a	-	5,5 a	-
Penconazole	25	16/7, 29/7, 12/8, 26/8	7,5 b	59,0	1,2 b	78,0
Cyflufenamid + Difenconazolo	75		5,3 b	71,0	0,6 c	88,0
Cyflufenamid + Difenconazolo	100		4,5 b	75,0	0,5 c	91,0
Difenconazolo	50		7,3 b	60,0	1,2 b	78,0
Cyflufenamid	30		5,8 b	68,0	0,7 c	87,0

Le tesi senza lettere in comune sono statisticamente diverse al test SNK per  $P \leq 0,05$

Tabella 8. Prova di efficacia nei confronti di *Colletotrichum acutatum* su fragola (IT32ZF451-2011) - Anno 2011 – Località Montefiori d'Ascoli (AP) – var. Adria

Tesi/Sostanza attiva	Dose formulato mL/hL	Data di applicazione	Rilievo del 25 maggio			
			Diffusione frutti (%)	Intensità frutto (%)	Diffusione stoloni (%)	Intensità stoloni (%)
Testimone non trattato	-	-	50,0 a	100 a	20,0 a	2,3 a
Azoxystrobin	80	12/4, 22/4 2/5, 12/5	45,0 a	74,2 c	7,5 b	0,4 b
Cyflufenamid + Difenconazolo	75		45,0 a	81,0 b	15,0 a	0,8 b
Cyflufenamid + Difenconazolo	100		42,0 a	75,6 c	10,5 ab	0,5 b
Difenconazolo	50		42,0 a	67,2 c	11,8 ab	0,6 b
Cyflufenamid	30		48,0 a	88,8 b	14,0 ab	0,7 b

Le tesi senza lettere in comune sono statisticamente diverse al test SNK per  $P \leq 0,05$

## CONCLUSIONI

Nel corso dell'attività sperimentale eseguita nei due anni di prova su diverse colture orticole per il controllo di agenti di oidio e altri funghi responsabili di infezioni dell'apparato fogliare, il formulato Cidely Top a base di cyflufenamid+difenoconazolo, ha evidenziato un'elevata attività sia nei confronti delle diverse specie di oidio sia di antracnosi e alternaria.

Tale attività è risultata simile o superiore (oidio/peperone e oidio/zucchino) a quella dei singoli componenti della miscela a parità di dosaggio e paragonabile, in qualche caso superiore, a quella dei formulati di riferimento presi in esame. Solo nella prova condotta su peperone è stata evidenziata una differenza significativa fra i due dosaggi di applicazione, mentre nelle altre prove in cui si sono esaminati i due dosaggi di applicazione non si sono evidenziate differenze significative.

Nelle esperienze condotte il prodotto è risultato sempre selettivo nei confronti della coltura. Pertanto sulla base delle conoscenze maturate da queste e altre esperienze, Cidely Top viene proposto per la difesa di pomodoro, peperone, melanzana, melone, cocomero, cetriolo, zucchino e fragola per la difesa dall'oidio, alternaria e antracnosi alla dose di 100 mL/hl in turni di trattamento di 10 giorni.

Per prevenire qualsiasi fenomeno di resistenza il formulato verrà proposto per due interventi stagionali, indipendentemente dalla malattia verso cui è utilizzato.

Grazie al nuovo meccanismo d'azione, all'elevata attività nei confronti di oidio e malattie dell'apparato fogliare e al favorevole profilo tossicologico e ambientale, Cidely Top si presta ad essere impiegato nelle strategie di produzione integrata delle colture orticole.

## LAVORI CITATI

- Cortesi P., Querzola P., Capella V., Rubboli V., Serrati L., Myrta A., 2012. Cyflufenamid: nuova molecola fungicida per il contenimento dell'oidio della vite, del melo e di cucurbitacee e solanacee. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 195-200
- Haramoto M., Yamanaka H., Kosokawa H., Sano H., Sano S., Otani H., 2006 a. Control efficacy of cyflufenamid in the field and its fungicidal properties. *J. Pestic. Sci.*, 31 (2), 116-122
- Haramoto M., Yamanaka H., Sano H., Sano S., Otani H., 2006 b. Fungicidal activities of cyflufenamid against various plant-pathogenic fungi. *J. Pestic. Sci.*, 31 (2), 95-101
- Liguori R., Casola F., Cocchi A., Filì V., Filippi G., Gerbert H., Ruberti R., 1992. Difenoconazolo (CGA 169374): nuovo fungicida sistemico a largo spettro d'azione. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 59-66