

Oidio: verifica di possibili alternative all'impiego dello zolfo

Francesco Cavazza
Astra Innovazione e Sviluppo



Panorama fitosanitario in mutazione

Sempre più sentito il problema dell'impatto ambientale e sulla salute umana dei presidi fitosanitari con, di conseguenza, numerose revoche di utilizzo

.... in BIO



Carenza di principi attivi

Limitazioni all'utilizzo delle sostanze attive ammesse (es. rame)

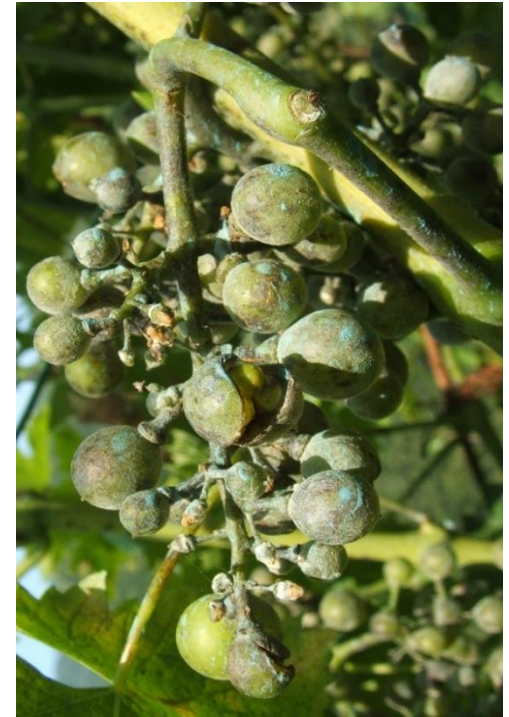
Oculata gestione delle sostanze che possono interferire con il processo fermentativo (es. zolfo)

... Rendono imprescindibile la ricerca di nuovi prodotti, alternativi a quelli esistenti, attivi nel controllo delle malattie e dei fitofagi e nel contempo rispettosi dell'ambiente e di tutti gli organismi viventi

Dal 2016 al 2019 numerose prove sono state finanziate nell'ambito del **PSR 2014-2020 Mis. 16.01 - FA 4B, GO "Viticoltura sostenibile"** per la valutazione di sostanze a basso impatto

Condizioni sperimentali

Layout prove	
Disegno sperimentale	Blocco randomizzato, 4 rep/tesi
N° piante/parcella	5-6
Attrezzatura	Nebulizzatore spalleggiato Sthil SR420
Volume distribuito	(in funzione della fase fenologica)



rilievi su grappoli (50 grappoli/rep)

Incidenza (% organi colpiti)

Severità (% superficie organo con sintomi, classi 0-5)

Dati anagrafici campo sperimentale

Prova 2014	
Località	Imola (BO)
Varietà	Chardonnay
Età	17 anni
Sesto d'impianto	3,5 m x 1,2 m
Forma allevamento	Cordone libero

Protocollo operativo 2014

Tesi	Prodotto	Sostanza attiva	Tempistica d'intervento gg	Dose formulato Kg/ha o % p/v
1	TESTIMONE	-	-	-
2	Karma	bicarbonato di K	7-10	0,5%
3	Tiovit Jet	zolfo	7-10	5

Rilievi efficacia sui grappoli (17/7)

Tesi	Formulato	Sostanza Attiva	Date Applicazioni	Rilievo 17/07/14	
				% inc.	% sev. (#)
1	TESTIMONE	-	-	76,0 a	15,83 a
2	Karma 85	bicarbonato di K (85%)	5/5, 12/5 19/5, 26/5 3/6, 11/6 19/6, 30/6 8/7	4,0 b (94,7)	0,14 b (99,1)
3	Tiovit Jet	zolfo		9,0 b (88,2)	0,5 b (96,4)

In data 17/4 e 24/4 si sono eseguite 2 applicazioni con Tiovit alla dose di 5 Kg/ha su tutta la prova eccetto nei testimoni

ANOVA, Test SNK ($p \leq 0,05$) per separazione delle medie, efficacia secondo Abbot

Dati trasformati con Arc sen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

Dati anagrafici campo sperimentale

Prove 2016-2019 (ambito PSR 2014-2020)	
Località	Tebano (RA)
Varietà	Pinot Grigio
Età	11-14 anni
Sesto d'impianto	3,0 m x 1,1 m
Forma allevamento	Cordone libero

Protocollo operativo 2016

Tesi	Formulato commerciale	Dosaggio f.c.	Sostanza Attiva	Date App.
1	TESTIMONE NON TRATTATO	-	-	-
2	Karma 85	5000 g/ha	bicarbonato di K (85%)	29/4
3	Tiovit Jet	500 g/100 L	zolfo (80%)	5/5
4	PrevAm Plus IN STRATEGIA con Zolfo:	1600 mL/ha	olio essenziale di arancio dolce (60 g/L)	12/5
	2 app. di PrevAm Plus (1600 mL/ha) fino a BBCH 53-55 5 app. di Tiovit Jet (500 g/100 L) da prefioritura fino a BBCH 73-75 3 app. di PrevAm Plus (1600 mL/ha) + Tiovit Jet (250 g/100 L) fino a chiusura grappolo			20/5
				27/5
				6/6
				13/6
				20/6
				28/6
				5/7

Intervallo tra le applicazioni: 7 gg $\pm$ 1

Rilievi efficacia sui grappoli (1/7 e 18/7)

Tesi	Formulato	Sostanza Attiva	Date Applicazioni	Rilievo 01/07/16		Rilievo 18/7/16	
				% inc.	% sev. (#)	% inc. (#)	% sev.
1	TESTIMONE	-	-	100,0 a	30,1 a	98,5 a	30,8 a
2	Karma 85	bicarbonato di K (85%)	29/4	34,5 b	0,6 b	33,0 b	1,1 b
			5/5	(65,5)	(98,2)	(66,5)	(96,4)
3	Tiovit Jet	zolfo (80%)	12/5	48,5 b	1,0 b	35,0 b	1,6 b
			20/5	(51,5)	(96,8)	(64,5)	(94,8)
4	PrevAm Plus IN STRATEGIA con Zolfo	olio essenziale di arancio dolce (60 g/L)	27/5	42,5 b	0,7 b	36,5 b	1,3 b
			6/6				
			13/6				
			20/6				
			28/6				
			5/7				

ANOVA, Test SNK ($p \leq 0,05$) per separazione delle medie, efficacia secondo Abbot

Dati trasformati con Arc sen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

Protocollo operativo 2017

Tesi	Formulato commerciale	Dose f.c. mL o g/ha	Sostanza Attiva	Timing
1	Testimone	-	-	-
2	Karma 85	5000	bicarbonato di K (85%)	*
3	Tiovit Jet	600 g/100L	zolfo (80%)	*
4	Latte in polvere (alimentazione umana)	30 g/L	Latte in polvere	*
5	PrevAm Plus	1600	olio essenziale di arancio dolce (60 g/L)	2
	Tiovit Jet	500 g/hL	zolfo	3
	PrevAm Plus+ Tiovit Jet	1600+250 g/100L	olio essenziale di arancio dolce+zolfo	5
6	Ibisco + Tiovit Jet	2000+ 2700	cos (chito-oligosaccaridi)-oga (oligo-galaturonidi)+ zolfo	*

*= ogni 7 gg da BBCH 53 a BBCH 79

Rilievi efficacia sui grappoli (15/6 e 30/6)

Tesi	Formulato	Sostanza Attiva	Date Applicazioni	Rilievo 15/06/17		Rilievo 30/6/17	
				% inc. (#)	% sev. (#)	% inc. (#)	% sev. (#)
1	TESTIMONE	-	-	99,5 a ⁽¹⁾	37,49 a	100 a	69,55 a
2	Karma 85	bicarbonato di K (85%)	26/4, 3/5, 10/5 17/5, 24/5, 31/5 7/6, 13/6, 20/6 26/6	9 c (91,0) ⁽²⁾	0,43 c (98,9)	71 b (29,0)	7,48 bc (89,3)
3	Tiovit Jet	zolfo (80%)		8,0 c (92,0)	0,28 c (99,3)	68,5 b (31,5)	4,29 c (93,8)
4	Latte in polvere (alimentazione umana)	Latte in polvere		7,5 c (92,5)	0,55 c (98,5)	44 c (56,0)	3,46 c (95,0)
5	PrevAm Plus Tiovit Jet PrevAm Plus+ Tiovit Jet	olio essenziale di arancio dolce (60 g/L) zolfo olio essenziale di arancio dolce+zolfo	26/4, 3/5 10/5, 17/5, 24/5 31/5, 7/6, 13/6 20/6, 26/6	8,0 c (92,0)	0,28 c (99,3)	69,0 b (31,0)	6,48 bc (90,7)
6	Ibisco + Tiovit Jet	cos-oga+zolfo	26/4, 3/5, 10/5, 17/5, 24/5, 31/5 7/6, 13/6, 20/6 26/6	15,5 bc (84,4)	0,46 c (98,8)	76,5 b (23,5)	6,0 bc (91,4)

⁽¹⁾ ANOVA, Test SNK ($p \leq 0,05$) per separazione delle medie

⁽²⁾ efficacia secondo Abbot

Dati trasformati con Arc sen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

Protocollo operativo 2018

Tesi	Prodotto	Sostanza attiva	Tempistica d'intervento gg	Dose formulato g o mL/100L
1	TESTIMONE	-	-	-
2	Tioflor	zolfo	7-8	600
3	Latte in polvere ⁽¹⁾	-	7-8	10 g/Litro
4	Latte in polvere ⁽¹⁾	-	7-8	20 g/Litro
5	Latte in polvere ⁽¹⁾	-	7-8	30 g/Litro
6	Ibisco+Tioflor	cos-oga+zolfo	7-8	2000 mL/ha +300 g/100L
7	Tioflor	zolfo	7-8	300

⁽¹⁾ Ad uso zootecnico

ANOVA, Test SNK ($p \leq 0,05$) per separazione delle medie, efficacia secondo Abbot

Dati trasformati con Arc sen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

Rilievi efficacia sui grappoli (22/6 e 9/7)

Tesi	Formulato	Dose (g o mL/100L)	Date Applicazioni	Rilievo 22/06/18		Rilievo 9/7/18	
				% inc. (#)	% sev. (#)	% inc. (#)	% sev. (#)
1	TESTIMONE	-	-	68,5 a ⁽¹⁾	10,66	83,5 a	26,60 a
2	Tioflor	600	24/4, 30/4, 7/5, 15/5, 23/5, 30/5 7/6, 13/6, 20/6 27/6	5 c (92,7) ⁽²⁾	0,16 (98,5)	25 bc (70,1)	0,78 bc (97,1)
3	Latte in polvere	10 g/Litro		10,5 bc (84,7)	0,34 (96,8)	35,5 bc (57,5)	1,85 bc (93,1)
4	Latte in polvere	20 g/Litro		9,5 bc (86,1)	0,44 (95,9)	23,5 bc (71,9)	1,39 bc (94,8)
5	Latte in polvere	30 g/Litro		9,0 bc (86,7)	0,43 (96,0)	11 c (86,8)	0,43 c (98,4)
6	Ibisco+ Tioflor	2000 mL/ha +300		6,0 bc (91,2)	0,19 (98,2)	30,5 bc (63,5)	1,31 bc (95,1)
7	Tioflor	300		7,0 bc (89,8)	0,21 (98,0)	33,0 bc (60,5)	1,56 bc (94,1)

⁽¹⁾ ANOVA, Test SNK ($p \leq 0,05$) per separazione delle medie

⁽²⁾ efficacia secondo Abbot

Dati trasformati con Arc sen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

Protocollo operativo 2019

Tesi	Prodotto	Sostanza attiva	Tempistica d'intervento gg	Dose formulato g o mL/100L
1	TESTIMONE	-	-	-
2	Tioflor	zolfo	7-10	500
3	Siero di latte in polvere ⁽¹⁾	-	7-10	30 g/Litro
4	Siero di latte in polvere ⁽¹⁾	-	7-10	45 g/Litro
5	Latte in polvere ⁽¹⁾	-	7-10	30 g/Litro

⁽¹⁾ Ad uso zootecnico

Rilievi efficacia sui grappoli (28/6 e 19/7)

Tesi	Formulato	Dose (g o mL/100L)	Date Applicazioni	Rilievo 28/06/19		Rilievo 19/7/19	
				% inc. (#)	% sev. (#)	% inc. (#)	% sev. (#)
1	TESTIMONE	-	-	56,0 a ⁽¹⁾	4,58 a	92,5 a	20,73 a
2	Tioflor	500	19/4, 26/4, 6/5, 16/5, 22/5, 30/5 6/6, 13/6, 21/6 29/6, 8/7	2,7 b (95,2) ⁽²⁾	0,06 b (98,6)	36,0 b (61,1)	1,13 b (94,6)
3	Siero di latte in polvere	30 g/Litro		4,5 b (92,0)	0,11 b (97,5)	16,5 c (82,2)	0,69 b (96,7)
4	Siero di latte in polvere	45 g/Litro		3,5 b (93,8)	0,09 b (98,1)	11,5 c (87,6)	0,44 b (97,9)
5	Latte in polvere	30 g/Litro		2,0 b (96,4)	0,05 b (98,9)	10,0 c (89,2)	0,29 b (98,6)

⁽¹⁾ ANOVA, Test SNK ($p \leq 0,05$) per separazione delle medie

⁽²⁾ efficacia secondo Abbot

Dati trasformati con Arc sen radq prima dell'analisi per soddisfare il Test di Bartlett

Siero di latte

è un sotto-prodotto di scarto dell'industria casearia.

Nel 2016 la Commissione Europea, dopo diversi studi, ha incluso il Siero di latte nella categoria delle Sostanze di Base, confermando la sicurezza di questa sostanza per la salute umana e per l'ambiente.



COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT¹

Basic Substance
whey
SANTE/12354/2015– rev. 1
8 March 2016

Review report for the basic substance whey finalised in
the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed at its meeting
on 8 March 2016 in view of the approval of whey as basic substance in accordance with
Regulation (EC) No 1107/2009

1. Procedure followed for the evaluation process

This review report has been established as a result of the evaluation of whey made in the context of the assessment of the substance provided for in Article 23 of Regulation (EC) No 1107/2009² concerning the placing of plant protection products on the market, with a view to the possible approval of this substance as basic substance.

In accordance with the provisions of Article 23(3) of Regulation (EC) No 1107/2009, the Commission received on 20 April 2015 an application from ITAB, hereafter referred to as the applicant, for the approval of the substance sweet whey as basic substance.

The application and attached information were distributed to the Member States and European Food Safety Authority (EFSA) for comments. The applicant was also allowed to address collated comments and provide further information to complete the application, which was finalised in the new version of September 2015. On that occasion the applicant changed the name of the application to the broader term whey.

In accordance with the provisions of Article 23(4) of Regulation (EC) No 1107/2009 the Commission required scientific assistance on the evaluation of the application to EFSA, who delivered its views on the specific points raised in the commenting phase.

EFSA submitted to the Commission the results of its work in the form of a technical report for whey on 28 October 2015³.

The Commission examined the application, the comments by Member States and EFSA and the EFSA Technical report on the substance together with the additional information and comments provided on it by the applicant, before finalising the current draft review report, which was

Siero di latte

Alcuni componenti del latte producono radicali dell'ossigeno che agiscono danneggiando le ife e i conidi di *Uncinula necator*. Non chiaro quale componente sia veramente attivo

APPENDIX I

Identity and biological properties

WHEY

Common name	Whey
Chemical name (IUPAC)	Not available.
Chemical Name. (CA)	Not available.
CAS No	92129-90-3
CIPAC No and EEC No	Not available.
FAO SPECIFICATION	Not available.
Purity	CODEX STAN 289-1995
Molecular formula	Not applicable.
Relevant impurities	None
Molecular mass and structural formula	Not applicable.
Mode of Use	Whey as specified above to be used in water solution for application as listed in Appendix II.
Preparation to be used	Whey to be diluted in compliance with rate of application reported in Appendix II.
Function of plant protection	Fungicide.

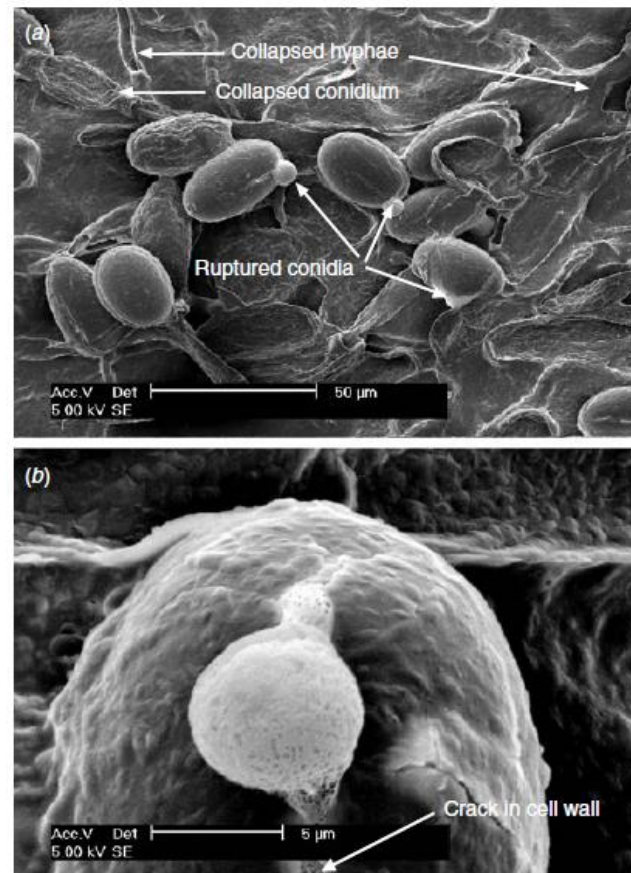


Fig. 2. Vine leaf surface with 15-day colony of *Erysiphe necator*, 24 h after milk treatment. *E. necator* on the upper surface of detached leaf of *Vitis vinifera* cv. Viognier, sprayed with a 1:10 dilution of milk and exposed to natural light at 20–25°C after treatment. (a) Collapsed hyphae and conidia and ruptured conidia are indicated by arrows. (b) Close up of ruptured conidium.

Siero di latte

Una GAP è stata prodotta da EFSA. Purtroppo per ridurre il rischio di allergenicità alle proteine del latte l'impiego è stato ristretto dalle prime fasi vegetative fino alla fioritura in un periodo adatto più alle infezioni primarie che a quelle secondarie.....interessante sarebbe a questo punto valutare l'attività di questo prodotto di base anche sulla peronospora !



EUROPEAN COMMISSION
DIRECTORATE-GENERAL FOR HEALTH AND FOOD SAFETY
Food and feed safety, innovation
Pesticides and biocides

Basic Substance
whey
SANTE/12354/2015– rev3
25 March 2021¹

Review report for the basic substance whey finalised in the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed at its meeting on 8 March 2016 and amended on 25 March 2021 in view of the approval of whey as basic substance in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009²

Crop and/or situation (a)	F G or I (b)	Pests or group of pests controlled (c)	Formulation		Application				Application rate			PHI (days)	Remarks
			Type (d-f)	Conc. of a.i. g/L (i)	Method kind (f-h)	Growth stage & season (j)	No. of application min/max (k)	Interval between applications (min)	g a.i./hl min max (g/hl)	Water l/ha min max	Total rate each application g a.i./ha min max (g/ha) (l) or concentration recommended		
Cucumber <i>Cucumis Sativus</i> Zucchini squash <i>Cucurbita pepo</i>	G	Powdery mildews: <i>Podosphaera fusca</i> <i>Podosphaera xanthii</i> <i>Golovinomyces/ Erysiphe cichoracearum</i> and <i>orontii</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i> <i>Leveillula cucurbitacearum</i>	TC Technical material	60-80 g/L	Foliar spray*	From three weeks after sowing (9th leaf unfolded on main stem) to 9 or more primary side shoots visible (BBCH 19-49)**	3 - 5	7 days	0.6 L to 3 L (0.036 to 0.24 kg a.s.)	1000 to 1500	6 to 30 L (0.36 to 2.4 kg a.s.)	n.a.	Whey should be used rapidly after collection, not stored in metal vessel.
Grapevine <i>Vitis vinifera</i>	F	Powdery mildews: <i>Erysiphe necator</i>				From 1st shoots to cluster tightening Spring (BBCH 10-57) **		7 to 10 days	6 L to 30 L (0.36 to 2.4 kg a.i.)	100 to 300 \$			
Vegetable Gardening Tomato <i>Lycopersicon esculentum</i>	F/G	Tomato (Sinaloa) yellow leaf curl virus <i>Begomovirus</i>				First inflorescence visible Summer (BBCH 10-51) **		3 to 4 days	0.6 L to 3 L (0.036 to 0.24 kg a.i.)	1000 to 1500			

Conclusioni

Sempre confermata la buona attività dello zolfo nel controllo dell'oidio

Ottima efficacia evidenziata dal bicarbonato di potassio e dal siero di latte

Ibisco e Prev-Am, utilizzati in miscela/strategia con zolfo, permettono di abbassarne il dosaggio mantenendo un'efficacia soddisfacente

Nelle varie sperimentazioni svolte (pubbliche e private) è stato testato anche S. cerevisane che, impiegato in miscela con zolfo (bassi dosaggi) e con il criterio dei blocchi applicativi, permette di ottenere risultati in linea con quelli degli altri prodotti testati



**GRAZIE PER
L' ATTENZIONE**