

WP 3.1 - Indagine preliminare

WP 3.3 - Tecniche innovative di essiccazione

WP 3.4 - Tecniche innovative di sanitizzazione

Project Alcotra Essica n°1733

Savigliano, 7 febbraio 2020

Barbara L. Ingegno, Luciana Tavella

(DISAFA - Entomologia)



WP 3.1 - Indagine preliminare

Studio bibliografico sui principali fitofagi

- ▶ è stata condotta una ricerca bibliografica sulle problematiche entomologiche legate alla produzione e conservazione delle erbe essiccate



Stored-product insects in botanical warehouses

A.Y. Abdelghany^{a,b}, S.S. Awadalla^a, N.F. Abdel-Baky^a, H.A. El-Syrafy^a, Paul G. Fields^{b,*}

^aEconomic Entomology Department, Faculty of Agriculture, Mansoura University, Mansoura 35516, Egypt
^bCereal Research Centre, Agriculture 19 Agri-Food Canada, 191 Dufferin Road, Winnipeg, Manitoba, R2T 2M9, Canada

ARTICLE INFO

Article history:
Received 19 June 2009
Received in revised form
27 October 2009
Accepted 4 November 2009

ABSTRACT

Insect pests infesting six stored botanicals were sampled monthly in two Egyptian warehouses over 12 months. The plants sampled were: rosehip (*Rubus alchifolia*), rogam (*Gonolobus frugiperi*), coriander (*Coriandrum sativum*), anise (*Pimpinella anisum*), chamomile (*Matricaria chamomilla*) and marjoram (*Origanum majorana*). The warehouses were located in northern Egypt in Marmara and Bilqas. *Leptodermis serricornis* and *Stegobium paniceum* were the most common insect pests in warehouses. The botanicals *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Triophterum orientalis* and *Procecidionus formicivorus* had



PERGAMON

Journal of Stored Products Research 38 (2002) 349–363

Journal of
STORED
PRODUCTS
RESEARCH

www.elsevier.com/locate/jSpr

the
the
the
the
the
ed.

Insect infestation of a botanicals warehouse in north-central Florida[☆]

Richard T. Arbogast^{a,*}, Paul E. Kendra^a, Richard W. Mankin^a,
Richard C. McDonald^b

^aCenter for Medical, Agricultural and Veterinary Entomology, ARS, USDA, P.O. Box 14565, Gainesville, FL 32604, U.S.A.



Pergamon

J. Stored Prod. Res. Vol. 34, No. 1, pp. 1–16, 1998
© 1998 Published by Elsevier Science Ltd. All rights reserved
Printed in Great Britain
0022-474X/98 \$19.00 + 0.00

PII: S0022-474X(97)00036-2

Integrated Pest Management Perceptions and Practices and Insect Populations in Grocery Stores in South-central United States

R. R. PLATT,¹ G. W. CUPERUS,^{1*} M. E. PAYTON,² E. L. BONJOUR¹
and K. N. PINKSTON¹

¹Department of Entomology, Oklahoma State University, 127 NRC, Stillwater, Oklahoma 74078, U.S.A. and ²Department of Statistics, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma 74078, U.S.A.

J Pest Sci (2011) 84:61–67
DOI 10.1007/s10340-010-0326-1

Efficacy of spinosad and methoprene, applied alone or in combination, against six stored-product insect species

Christos G. Athanassiou · Frank H. Arthur ·
Nikolas G. Kavallieratos · James E. Throne

- ▶ principali fitofagi
(pre e post-raccolta)
delle erbe selezionate

Fitofagi

pre-raccolta



← Hemiptera: Aphidoidea

Hemiptera: Aleyrodidae →



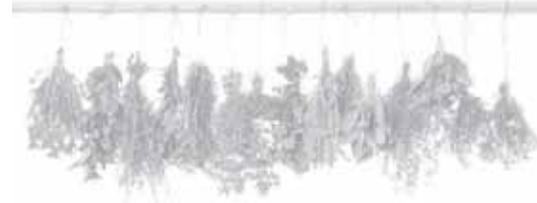
← Hemiptera: Cicadellidae

Coleoptera →



← Lepidoptera

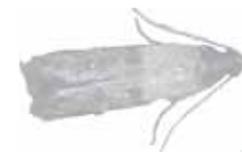
post-raccolta



Coleoptera



Lepidoptera



- ▶ principali fitofagi
(pre e post-raccolta)
delle erbe selezionate

Fitofagi

pre-raccolta



← Hemiptera: Aphidoidea

Hemiptera: Aleyrodidae →



← Hemiptera: Cicadellidae

Coleoptera →



← Lepidoptera

post-raccolta



Coleoptera



Lepidoptera



Fitofagi

post- raccolta (magazzini)

Coleotteri
bostrichidi,
coccinellidi,
tenebrionidi,
anobidi, ...

- *Dinoderus minutus*



- *Gibbium psylloides*



- *Gnathocerus cornutus*



- *Lasioderma serricorne*



- *Mezium affine*



- *Niptus hololeucus*



- *Ptinus fur*



- *Ptinus lichenum*



- *Sphaericus gibboides*

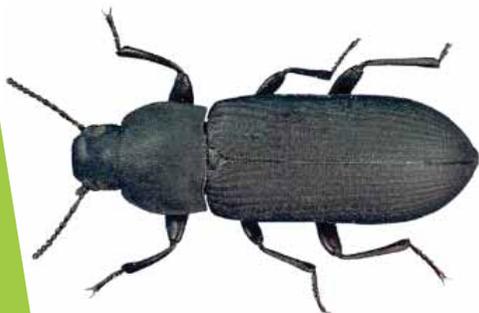


- *Stegobium paniceum*



- *Tenebrio molitor*

- *Tenebrio obscurus*



- *Tribolium confusum*



- *Tribolium castaneum*



- *Typhae stercorea*



Fitofagi

post- raccolta (magazzini)

Lepidotteri
piralidi, tineidi,
ecoforidi, ...

tignola grigia delle derrate

- *Ephestia kuehniella*



tignola dei tappeti

- *Hoffmannophila pseudospretella*



tignola fasciata del grano

- *Plodia interpunctella*



tignola comune

- *Tineola bisselliella*



WP 3.3 - Tecniche innovative di essiccazione

ISPEZIONE ENTOMOLOGICA



- ▶ osservazione dei campioni allo stereoscopio

fresco (100g)

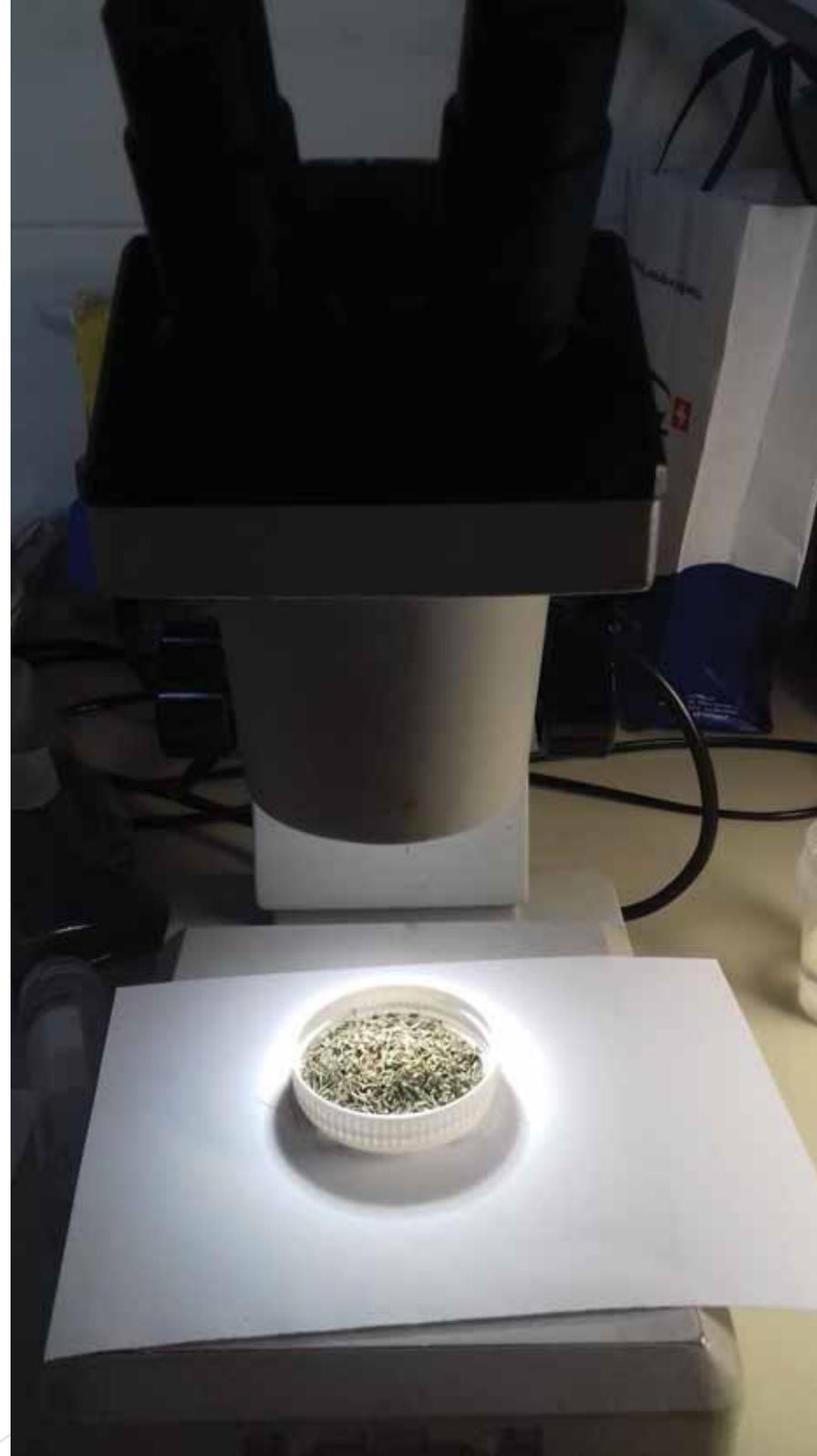
essiccato a freddo (50g)

essiccato tradizionale (50g)

Stato	specie
I	malva
I	melissa
I/F	menta
F	origano
I/F	satureggia
F	timo



► osservazione allo stereoscopio



- ▶ gli esemplari nei campioni esaminati corrispondevano ai principali fitofagi in campo



	Campione fresco		Essiccazione a caldo		Essiccazione a freddo	
<i>Malva sylvestris</i>	A	<i>Harmonia axyridis</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	A	<i>Halyomorpha halys</i> (Hemiptera: Pentatomidae)	A	Tortricidae (Lepidoptera)
<i>Melissa officinalis</i> francese			P	Hymenoptera	A	<i>Empoasca</i> spp. (Hemiptera: Cicadellidae)
			A	Gastropoda	A	Coccoidea (Hemiptera)
					A	Braconidae (Hymenoptera)
<i>Melissa officinalis</i>	A	Lygaeidae (Hemiptera)	E	Lygaeidae (Hemiptera)	A	Lygaeidae (Hemiptera)
	E	Hemiptera	A	Coleoptera	E	Hemiptera
					O	Lepidoptera
<i>Menta spicata</i>	A	Typhlocybae (Hemiptera)	N-E	Psocoptera	P	Syrphidae (Diptera)
	A	Coccoidea (Hemiptera)			A	Psocoptera
	A-L	Syrphidae (Diptera)				
	O	Lepidoptera				
<i>Origanum vulgare</i>	L	Lepidoptera	L	Braconidae (Hymenoptera)	O-E-N	Pentatomidae (Hemiptera)
<i>Satureja hortensis</i>	A	<i>Lygus</i> spp. (Hemiptera: Miridae)	O	Hemiptera	A	Pyrrhocoridae (Hemiptera)
	A	Lygaeidae (Hemiptera)	A	Lygaeidae (Hemiptera)	O	Hemiptera
	L	<i>Helicoverpa armigera</i> (Lepidoptera: Nottuidae)			O-E	Hemiptera
	A	<i>Polystes</i> spp. (Hymenoptera: Vespidae)			L	Lepidoptera
<i>Thymus vulgaris</i>	N	Reduviidae (Hemiptera)	O-N	Pyrrhocoridae (Hemiptera)	A	Hemiptera
			A	Curculionidae (Coleoptera)	A	Coleoptera
					A	Calcidoidea (Hymenoptera)

A=Adulto, U= Uova, N=Neanide-Ninfa, L=Larva, P=Pupa, E=Esuvia.

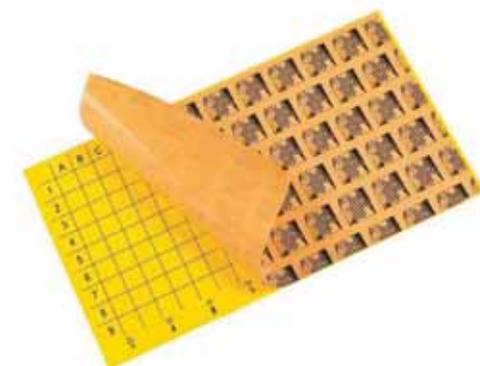
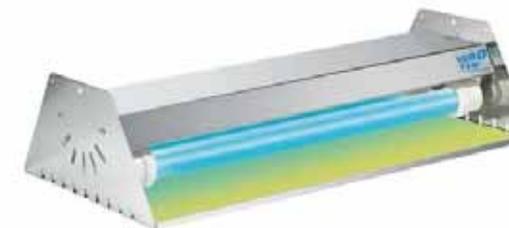
- ▶ piante officinali sono considerate colture minori
 - consumo medio giornaliero <7,5 g di prodotto /persona
 - superficie coltivata < 10.000 ha
 - produzione annua < 200.000t
- ▶ pochi studi su emergenze fitosanitarie e strategie di intervento
- ▶ scarsa convenienza per industrie di fitofarmaci nella registrazione di prodotti specifici
- ▶ > richiesta di prodotti naturali da parte del consumatore
- ▶ regolamenti governativi più restrittivi
 - **necessità di alternative alla lotta chimica tradizionale**

minor
crop



► Misure preventive (in magazzino)

- monitoraggio con lampade UV e fondi collosi
- ultrasuoni
- radiazioni ionizzanti o gamma
- barriere fisiche (es: imballaggio)



► Alternative di lotta (in magazzino)

- catture massali (trappole a feromoni)
- impiego di antagonisti (batteri, funghi, insetti...)
- impiego di prodotti naturali (oli essenziali, rame, zolfo, sali inorganici, ...)
- modifica dei parametri fisici
 - T°
 - atmosfera ($O_2 < 3\%$, $CO_2 > 60\%$, + N_2)
 - umidità (disidratazione con diatomite)

- impiego di ozono (velocemente degradabile, non lascia residui, protezione da funghi, ...)

WP 3.4 - Tecniche innovative di sanitizzazione

Sviluppare una tecnica per la sanitizzazione nei confronti di microrganismi ed insetti delle erbe prima della loro commercializzazione



- ▶ metodo fisico di ozonizzazione





► Fitofagi indagati

- *Tribolium castaneum*



- *Lasioderma serricorne*



- *Plodia interpunctella*





► Esperimento 1: 6 erbe, 2 essiccazioni



- 6 erbe
- T= 30'
- 4 tesi a confronto
 - 0, 5, 10, 100 ppm
- 2 metodi a confronto
 - essiccato a freddo
 - essiccato tradizionale





► Esperimento 1: 6 erbe, 2 essiccazioni

- il livello di ozono impiegato non è stato letale per i fitofagi
- nessuna differenza tra le erbe e tra i metodi di essiccazione

Specie	Essiccazione	Mortalità (%) di adulti esposti a ozono			
		0 ppm	5 ppm	10 ppm	100 ppm
<i>Malva sylvestris</i>	a caldo	0,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	12,0 ± 0,1
	a freddo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
<i>Melissa officinalis</i>	a caldo	4,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	8,0 ± 0,0
	a freddo	8,0 ± 0,1	4,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0
<i>Mentha spicata</i>	a caldo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0
	a freddo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
<i>Origanum vulgare</i>	a caldo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0
	a freddo	0,0 ± 0,0	8,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0	12,0 ± 0,0
<i>Satureja hortensis</i>	a caldo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	12,0 ± 0,0
	a freddo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	8,0 ± 0,0
<i>Thymus vulgaris</i>	a caldo	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
	a freddo	0,0 ± 0,0	24,0 ± 0,1	40,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0

Malva sylvestris



Melissa officinalis



Mentha X piperita



Thymus vulgaris



Satureja montana



Origanum vulgare





▶ Esperimento 2: ozonizzazione + essiccazione

▶ 2 tesi a confronto

- ▶ 0 ppm
- ▶ $100 \pm 0,5$ ppm

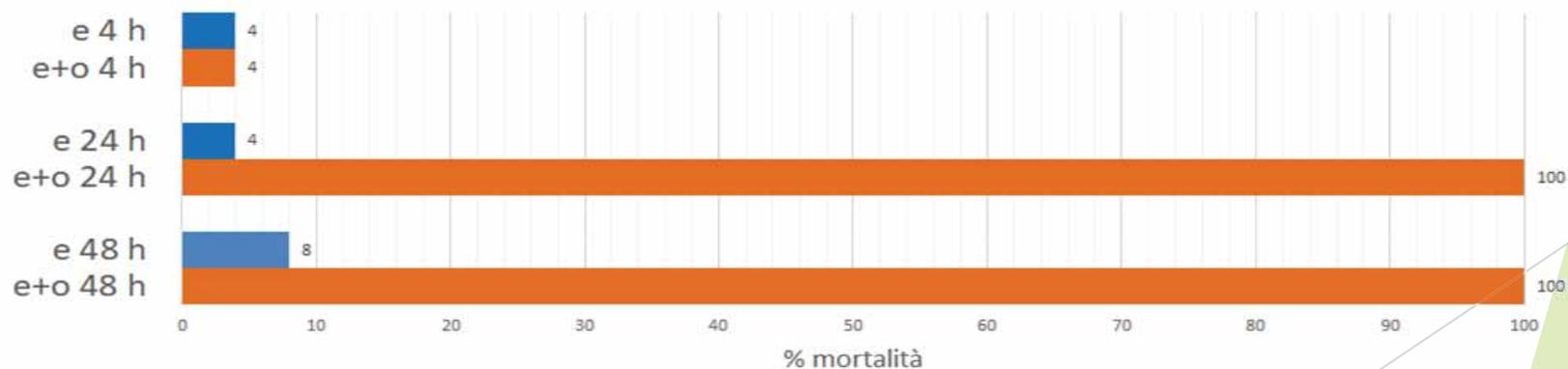
▶ tempi di esposizione

- ▶ 4, 24, 48 h
- ▶ 5 ripetizioni
- ▶ $23 \pm 1^\circ\text{C}$



> tempi di esposizione

controllo a 48 h da fine trattamento



■ **e (4 h, 24h, 48 h):** soltanto essiccazione rispettivamente della durata di 4, 24 o 48 ore

■ **e+o (4h,24h,48h):** essiccazione combinata a ozonizzazione rispettivamente della durata di 4, 24 o 48 ore

▶ Esperimento 3: C x T

▶ C (ppm) x T (m)

▶ 4 tesi a confronto/CxT

▶ 5 adulti o 25 uova

▶ 10 ripetizioni

▶ $25 \pm 1^\circ\text{C}$

▶ controllo a 1 settimana

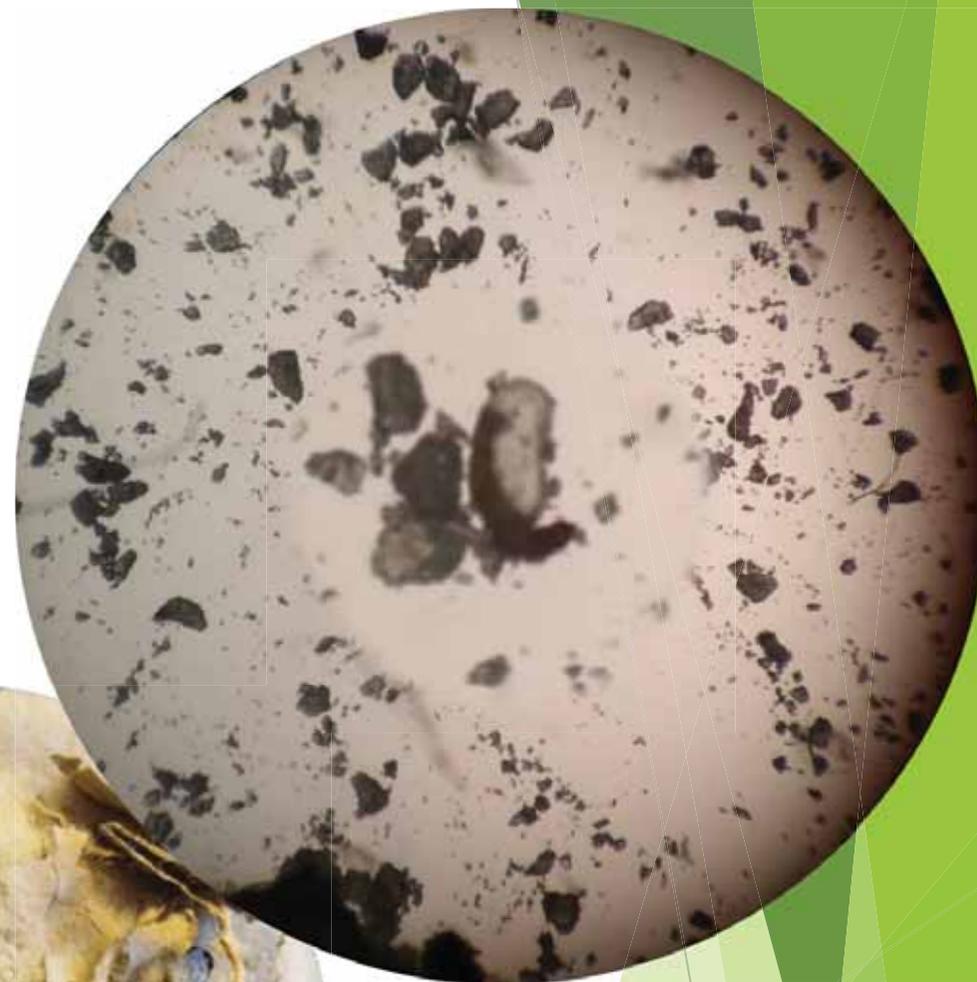
C (ppm)	T (h)	C (ppm) x T (m)
10	24	14.400
25	9,6	14.400
50	4,8	14.400
100	2,4	14.400
10	48	28.800
50	9,6	28.800
100	4,8	28.800
200	2	28.800
25	48	72.000
50	24	72.000
200	6	72.000
300	4	72.000
25	96	144.000
50	48	144.000
100	24	144.000
300	8	144.000



► Esperimento 3: C x T

C (ppm)	T (h)	C (ppm) x T (min)
100	24	144.000
100	48	288.000
100	72	432.000

100% mortalità



larva non sgusciata di
P. interpunctella

Conclusioni

- ▶ con una breve esposizione (30') a diverse concentrazioni di ozono (0, 5, 10, 100) non sono state rilevate differenze nella mortalità dei fitofagi sulle 6 erbe essiccate con metodologia tradizionale e a freddo
- ▶ l'essiccazione abbinata all'ozonizzazione a 100 ppm è efficace con esposizioni di 24 e 48h
- ▶ una combinazione $C \times T \geq 144.000$ (ppm x min) è letale per i fitofagi (es: 100 ppm x 24h)
- ▶ prima dell'utilizzo è necessario valutare eventuali alterazioni delle proprietà del prodotto



Grazie per l'attenzione

mail to: barbara.ingegno@unito.it