

PARTE SPECIALE

Capitolo 14 «Uso dei biostimolanti in frutticoltura»

Carlo Andreotti
Sebastian Soppelsa



Freie Universität Bozen
Libera Università di Bolzano
Università Lieldia de Bulsan



Biostimolanti in agricoltura



Presupposti scientifici



e applicazioni pratiche

Applicazione di chitosano ed oli essenziali per proteggere le mele da patogeni del post-raccolta e per prolungarne la conservazione e shelf-life

Al fine di preservare le caratteristiche qualitative dei frutti di mela durante la conservazione, evitando in particolar modo perdite dovute a patogeni fungini, è stata valutata l'attività antimicrobica di diversi oli essenziali (OE) e del chitosano. Sebbene i test *in vitro* abbiano dimostrato l'ottima attività antimicotica degli OE, tale efficacia è risultata inferiore nei test *in vivo*. Pertanto, si è deciso di adottare la tecnica dell'incapsulamento, valutando diverse matrici polisaccaridiche (come chitosano, gomma di xantano e gomma arabica).

I nostri risultati hanno dimostrato l'efficacia dell'uso di OE incapsulati con chitosano per il controllo delle malattie post-raccolta delle mele durante la conservazione. Ad esempio, i trattamenti con chitosano in combinazione con OE di chiodi di garofano su frutti di mela (cv. Golden Delicious) hanno mostrato una riduzione pari al 62% dell'infezioni causate da *Penicillium*.

Edible coating come matrici incapsulanti di composti bioattivi



La proprietà antimicrobica del **chitosano** è ampiamente riportata in letteratura. Questo polisaccaride può interferire con i componenti fosfolipidici della membrana della parete cellulare, causando effetti inibitori sull'RNA fungino e sul metabolismo cellulare delle proteine.

Gli **oli essenziali** hanno suscitato grande interesse negli ultimi anni, in particolare per le loro proprietà antimicotiche, antibatteriche, antivirali, nonché per le loro biodegradabilità e sostenibilità generale.

Le proprietà antimicrobiche degli OE si riducono notevolmente in condizioni *in vivo*, a causa delle loro proprietà fisiche (es. volatilità dei componenti).

Per affrontare il problema legato all'applicazione in post-raccolta, la tecnica dell'**incapsulamento** potrebbe essere una valida strategia.

Con la tecnica dell'incapsulamento, composti bioattivi (es. oli essenziali) sono racchiusi in un rivestimento (una matrice) per formare una capsula. Comuni componenti della matrice dei rivestimenti commestibili sono polisaccaridi (es. chitosano), proteine, lipidi e resine.



Edible coating come matrici incapsulanti di composti bioattivi

Materiali e Metodi: Preparazione dell'edible coating

Chitosano come matrice

Glicerolo come plastificante

Tween 20® come tensioattivo

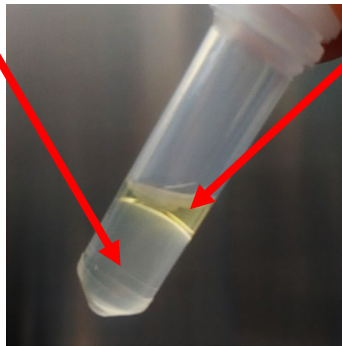
CaCl₂ come agente reticolante

Olio essenziale

(chiodi di garofano)

fase disperdente

fase dispersa



PRE-



Omogenizzazione



-POST

Edible coating come matrici incapsulanti di composti bioattivi

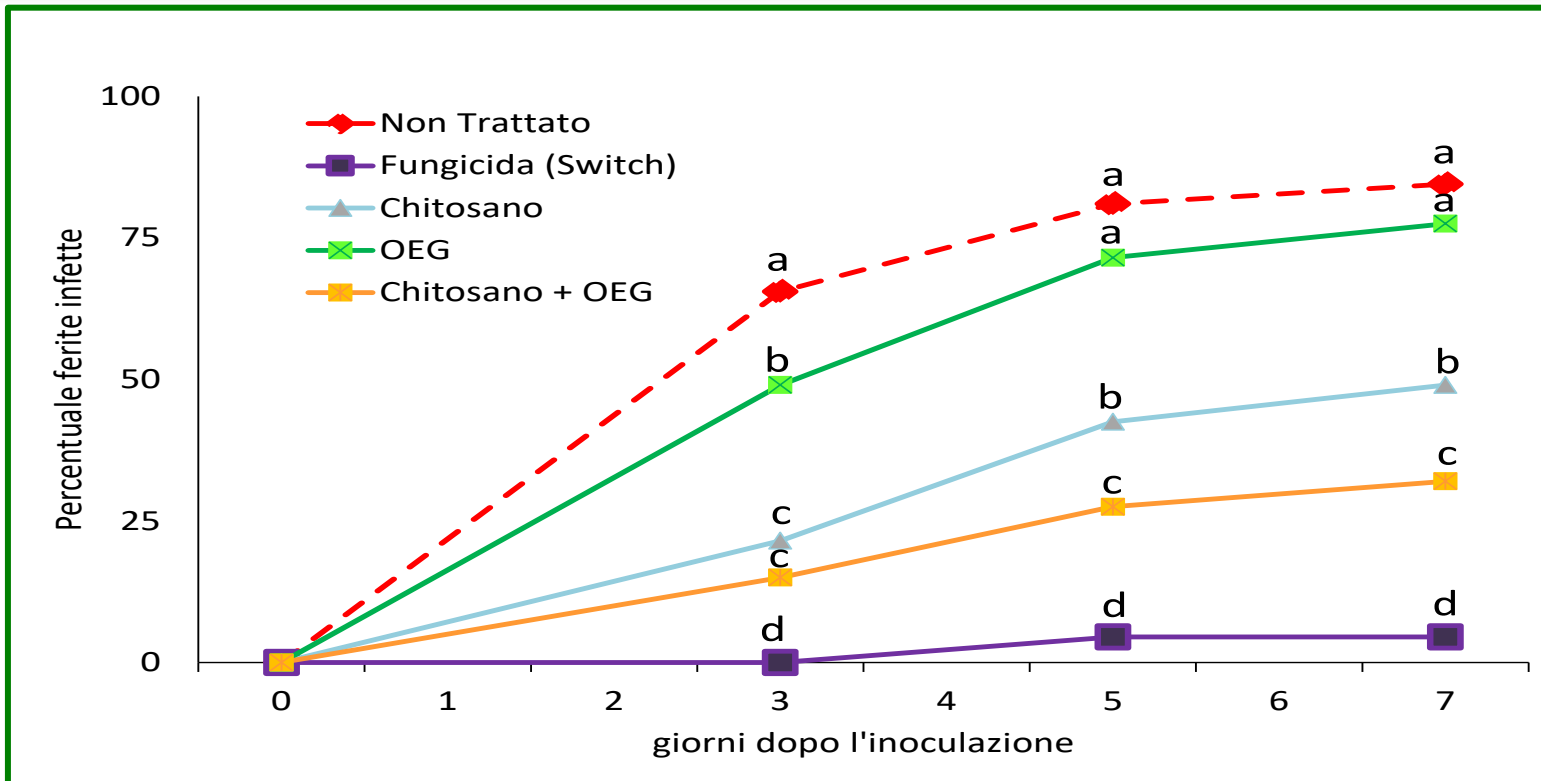
Materiale e Metodi
*Applicazione del
coating per immersione*



Edible coating come matrici incapsulanti di composti bioattivi

Risultati

I dati sono espressi come percentuale di ferite infette (*incidence*) a 3, 5, 7 giorni dall'inoculazione con *P. expansum* su mele cv. Golden Delicious.



Attività antimicrobica del solo chitosano, dell'olio essenziale di chiodi di garofano da solo (OEG) o in combinazione (Chitosano + OEG).

Testimone non trattato



Trattato con Chitosano + OEG



Conclusioni

- Questa ricerca ha voluto determinare l'attività antimicrobica *in vitro* ed *in vivo* di alcuni oli essenziali e valutare se il loro incapsulamento in una matrice di rivestimento commestibile potesse migliorarne l'efficacia.
- I risultati di questa indagine mostrano che l'olio essenziale di chiodi di garofano è efficace contro *P. expansum in vitro*, mentre il suo effetto antimicotico è ridotto in condizioni *in vivo*.
- L'incapsulamento dell'olio essenziale con matrici polimeriche (es. chitosano) si è dimostrato particolarmente efficace nel ridurre l'incidenza e la gravità della malattia fungina nel post-raccolta.
- I risultati suggeriscono che gli oli essenziali incapsulati possono diventare uno strumento interessante per la gestione post-raccolta dei frutti, in particolare quando non sono consentiti mezzi sintetici (pesticidi) (ad es. in agricoltura biologica).
- Rimangono da valutare in modo approfondito la sostenibilità economica dell'uso di questi prodotti naturali, nonché il loro potenziale impatto sull'aroma e sul gusto della frutta.

Quanto riportato in questa presentazione è tratto dalla pubblicazione:

Soppelsa, S.; Van Hemelrijck, W.; Bylemans, D.; Andreotti, C. Essential Oils and Chitosan Applications to Protect Apples against Postharvest Diseases and to Extend Shelf Life. *Agronomy* 2023, 13, 822.
<https://doi.org/10.3390/agronomy13030822>