

I FOSFOLIPIDI NATURALI POSSONO ESSERE IMPIEGATI COME REGOLATORI DI CRESCITA. TUTTAVIA, AD OGGI SONO STATI CONDOTTI POCHI STUDI SULL'ARGOMENTO. IN QUESTO STUDIO, IL TRATTAMENTO HA INCREMENTATO I PARAMETRI PRODUTTIVI E QUALITATIVI NEI FRUTTI DELLA FRAGOLA

# UN FOSFOLIPIDE NATURALE INCREMENTA RESA E QUALITÀ DELLA FRAGOLA

di Beppe Benedetto Consentino<sup>1</sup>,  
Lorena Vultaggio<sup>1</sup>, Salvatore  
La Bella<sup>1</sup>, Leo Sabatino<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie,  
Alimentari e Forestali (Saaf), Università  
degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze,  
ed. 5, 90128 Palermo

Contributo realizzato a cura della sezione  
Ortoflorovivaismo della Soi



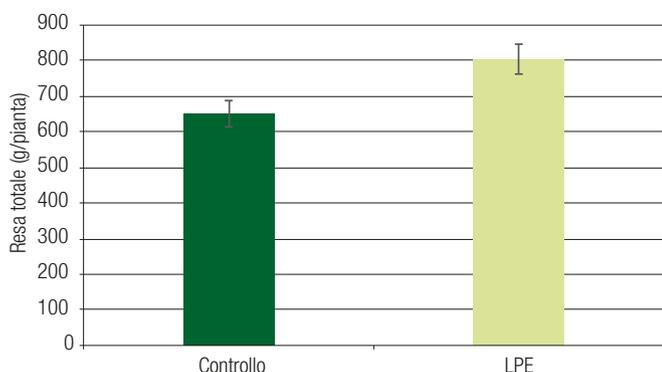
Tunnel multiplo di fragola nel periodo di ottobre

**L**a fragola è una pianta erbacea perenne, appartenente alla famiglia delle *Rosaceae*. La specie di fragola che oggi viene maggiormente coltivata è *Fragaria × ananassa* Duch., ottenuta mediante un incrocio tra due specie americane, *F. chiloensis* e *F. virginiana*. La fragola è ampiamente coltivata in diversi Paesi del mondo in quanto il frutto è molto apprezzato

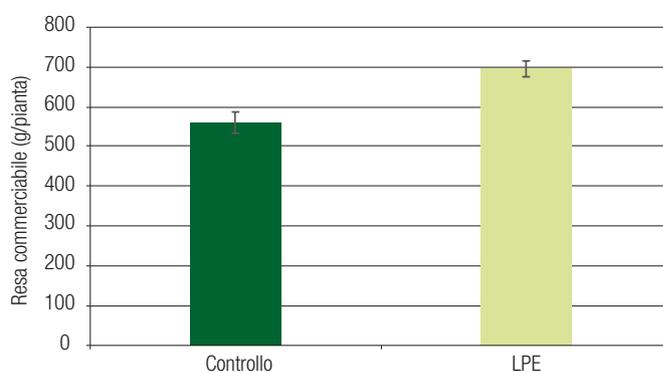
per il suo sapore e per le sue caratteristiche nutrizionali e nutraceutiche. In Italia, la Sicilia è la regione leader per la realizzazione di produzioni precoci localizzate soprattutto nell'areale marsalese (provincia di Trapani). In Sicilia, le fragole sono generalmente coltivate in ambiente protetto (tunnel singolo o multiplo) con un sistema colturale a ciclo lungo che prevede trapianto

nel mese di settembre/ottobre e raccolta a partire dal mese di novembre fino a maggio (Figure 1-5). Proprio a causa del lungo ciclo di coltivazione, la tecnica colturale in regime convenzionale della fragola prevede l'uso di notevoli quantità di fertilizzanti e pesticidi, che hanno un impatto negativo sull'ambiente e sulla salute umana. Di conseguenza, negli ultimi anni si è

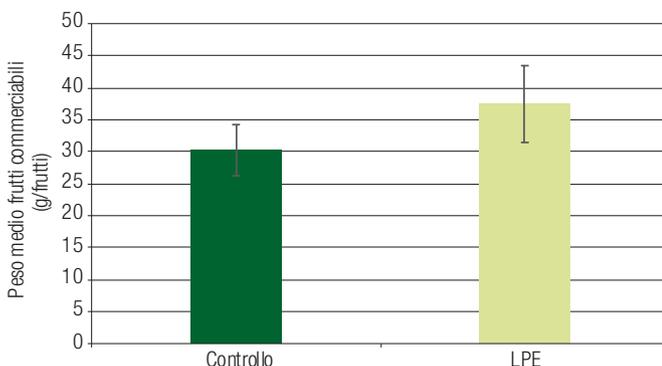
**Grafico 1. Effetto dell'Lpe sulla resa totale delle piante di fragola**



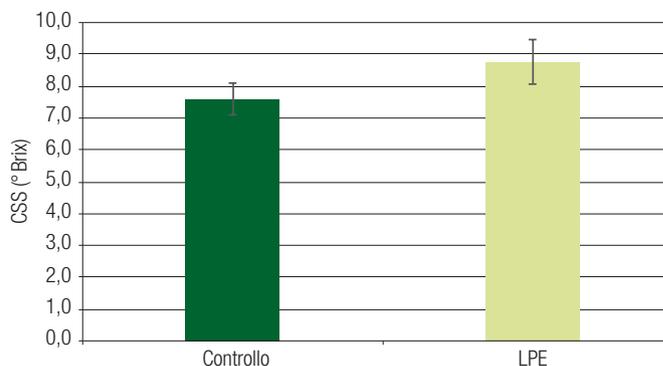
**Grafico 2. Effetto dell'Lpe sulla resa commerciabile delle piante di fragola**



**Grafico 3. Effetto dell'Lpe sul peso medio dei frutti commerciabili di fragola**



**Grafico 4. Effetto dell'Lpe sul contenuto in solidi solubili dei frutti di fragola**



registrato un crescente interesse nella ricerca di mezzi tecnici e pratiche agronomiche in grado di contenere l'impatto ambientale dei cicli colturali e, al contempo, incrementare la qualità e la resa delle colture. In tale scenario, l'applicazione di prodotti naturali risulta di grande interesse.

### Fosfolipidi naturali

I lisofosfolipidi rappresentano una promettente classe di prodotti naturali in grado di modulare le performance delle piante e, contemporaneamente,

di garantire la realizzazione di cicli colturali eco-sostenibili. In particolare, è molto interessante la possibilità di utilizzare la lisofosfatidiletanolamina, meglio conosciuto come Lpe, un fosfolipide impiegato come regolatore di crescita. Da alcuni studi è emerso che l'applicazione di Lpe può essere utile come strumento per migliorare la qualità degli ortaggi a frutto, anche se non sono ancora ben noti i meccanismi di funzionamento. I benefici derivanti dall'applicazione del Lpe comprendono il ritardo dell'invecchiamento delle

foglie, la stimolazione della maturazione dei frutti, l'accelerazione dello sviluppo del colore e l'aumento della conservabilità dei frutti. Oggi l'uso di Lpe a scopi agricoli è anche approvato dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente (Epa).

### Scopo del lavoro

Dal momento che non esiste un protocollo specifico per l'applicazione di Lpe su piante di fragola, l'obiettivo dello studio è stato quello di valutare gli effetti dell'applicazione di Lpe sulla



- 1 - Trapianto delle fragole a file binate su terreno baulato
- 2 - Tunnel di fragola coperto da film di polietilene
- 3 - Piante di fragola in produzione
- 4 - Piante di fragola in piena produzione

resa e sugli aspetti nutrizionali e funzionali dei frutti di fragola.

### Realizzazione della prova

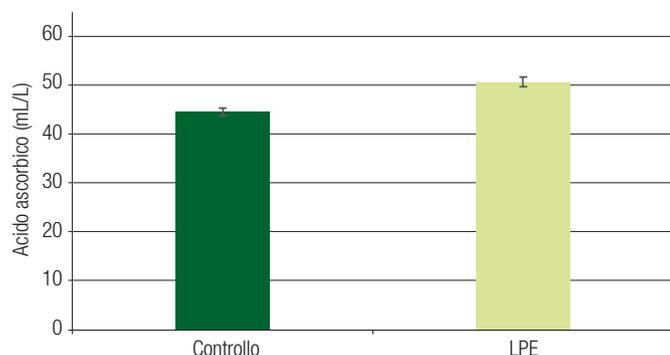
L'esperimento è stato condotto presso i campi sperimentali del Dipartimento di scienze agrarie, alimentari e forestali

(Saaf) dell'Università di Palermo, situati nei pressi di Marsala (Tp). Le piante di fragola utilizzate nello studio (*Fragaria x ananassa* cv. 'Savana') sono state trapiantate a una densità di 8 piante per m<sup>2</sup> all'interno di tunnel multipli coperti con film di polietilene (Pe) dello spessore di 0,05 mm. Le piante sono state trapiantate il 15 settembre 2022 e il ciclo si è concluso il 31 maggio 2023. Prima del trapianto, il terreno è stato solarizzato nel periodo estivo del 2022. A fine solarizzazione, è stato disposto un telo pacciamante nero.

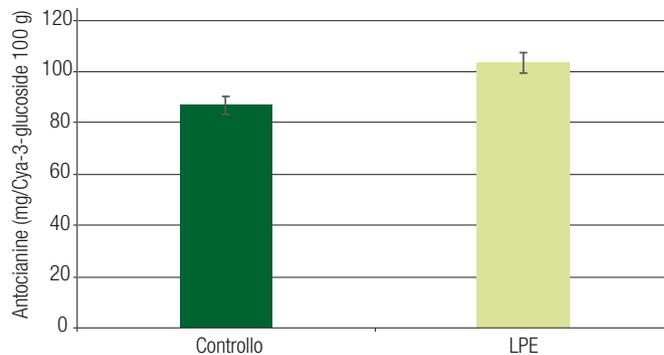
### Applicazione di Lpe

A partire da venti giorni dopo il trapianto, il trattamento con lisofosfatidiletanolamina (Lpe) è stato somministrato per via fogliare a cadenza settimanale, per un totale di 34 applicazioni. L'Lpe (Merck Life Science, Darmstadt, Germania) è stato somministrato alla dose di 10 ppm. Per ogni applicazione fogliare sono stati impiegati 100 mL di soluzione per pianta. Le piante di controllo hanno ricevuto solo acqua. Sono state previste tre repliche per ogni trattamento (Lpe e controllo), composte

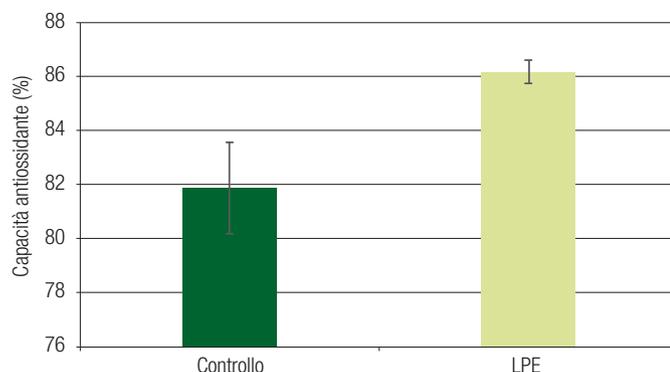
**Grafico 5. Effetto dell'Lpe sul contenuto di acido ascorbico dei frutti di fragola**



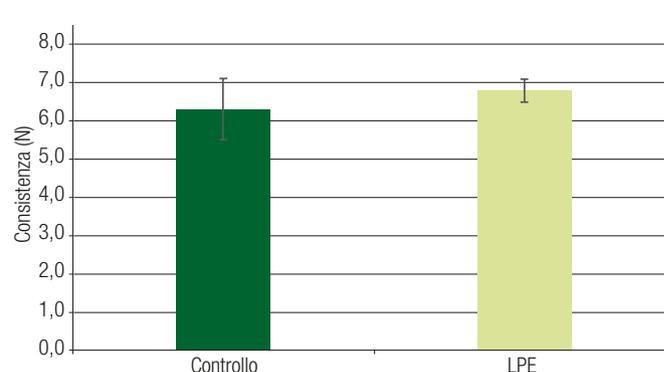
**Grafico 6. Effetto dell'Lpe sul contenuto di antocianine dei frutti di fragola**



**Grafico 7. Effetto dell'Lpe sulla capacità antiossidante dei frutti di fragola**



**Grafico 8. Effetto dell'Lpe sulla consistenza dei frutti di fragola**



da 20 piante ciascuna. Un totale di 120 piante è stato disposto in un disegno sperimentale a blocchi completi randomizzati (Rcbd), considerando la somministrazione di Lpe come fattore fisso. L'influenza del trattamento con Lpe è stata valutata con un'analisi della varianza ad una via. La separazione delle medie è stata eseguita con il test HSD di Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Prima di eseguire l'analisi della varianza, i dati espressi in percentuale sono stati sottoposti a trasformazione arcsin ( $\emptyset = \arcsin(p/100)^{1/2}$ ).

### Parametri produttivi e qualitativi misurati

Durante il corso dell'esperimento, la produzione delle piante è stata annotata e suddivisa in commerciabile e non commerciabile. Inoltre, è stato calcolato il peso medio dei frutti commerciabili. Per quanto riguarda i dati qualitativi dei frutti, sono stati misurati: il contenuto di solidi solubili, la consistenza, il contenuto di acido ascorbico e di antocianine e la capacità antiossidante. Le determinazioni sugli aspetti qualitativi dei frutti

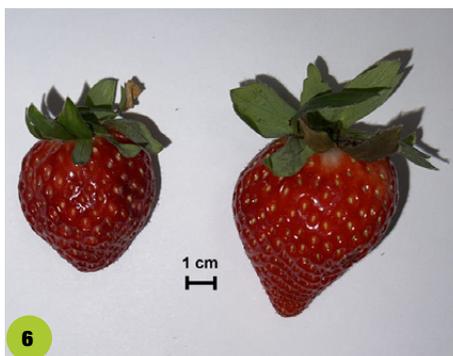
fanno riferimento ai valori medi di un campione rappresentativo prelevato casualmente in diversi momenti del ciclo colturale.

### Effetti del fosfolipide sui tratti di resa

I dati relativi alla resa totale e commerciabile e al peso medio dei frutti commerciabili mostrano degli effetti positivi forniti dall'applicazione dell'Lpe. Infatti, come presentato nei *grafici 1 e 2*, le piante trattate con Lpe hanno mostrato incrementi di produzione totale



5



6

**5** - A sinistra un cestino di fragole raccolte dalle parcelle controllo, a destra un paniere di fragole raccolte da parcelle trattate con Lpe

**6** - Due frutti di fragola a confronto, a sinistra un frutto proveniente da piante controllo, a destra un frutto raccolto da piante trattate con Lpe

(+23,6%) e commerciabile (+24,2%) rispetto alle piante controllo. Inoltre, come si nota nel Grafico 3, anche il peso medio dei frutti commerciabili è stato significativamente incrementato dall'applicazione di Lpe (+23,8% rispetto ai frutti provenienti dalle piante controllo). Dalle figure 6 e 7 si può notare la differenza tra frutti trattati e non con Lpe.

### Effetti del fosfolipide sui tratti qualitativi

I risultati hanno mostrato che i parametri qualitativi della fragola (contenuto in solidi solubili, acido ascorbico, antocianine, capacità antiossidante e consistenza) sono stati significativamente modulati dall'applicazione di Lpe. Nello specifico, è stato notato un incremento del contenuto in solidi solubili e di acido ascorbico del 15,8% e del 13,7%, rispettivamente rispetto alle piante controllo (*grafici 4 e 5*). Inoltre, i dati hanno mostrato che i trattamenti con Lpe hanno incrementato significativamente le concentrazioni di

antocianine (+19,1%) e capacità antiossidante dei frutti di fragola (+5,2%) (*grafici 6 e 7*). Da sottolineare è anche il risultato ottenuto sulla consistenza dei frutti che è stata incrementata dai trattamenti con Lpe del 7,9% rispetto a frutti provenienti da piante controllo (*grafico 8*).

Il nostro studio ha mostrato che l'applicazione fogliare di Lpe alla dose di 10 ppm ha incrementato significativamente la resa e i tratti qualitativi dei frutti di fragola. Questi risultati assumono una grande rilevanza alla luce dei cambiamenti climatici sempre più importanti. Infatti, l'impiego di tale lisofosfolipide potrebbe essere interessante nell'ottica di riduzione degli input chimici. Tuttavia, i meccanismi di azione di questo fosfolipide naturale non sono ancora del tutto noti. Di conseguenza, sono necessari altri studi specifici sull'argomento. Inoltre, si dovrebbe approfondire l'aspetto economico, la cadenza e la modalità di applicazione ottimale, nonché, la risposta di diverse cultivar di fragola. ●

### Bibliografia

- Amaro, A.L.; Almeida, D.P. Lysophosphatidylethanolamine effects on horticultural commodities: A review. *Postharvest Biol. Technol.* **2013**, *78*, 92–102.
- Arteca, R.N. *Plant Growth Substances: Principles and Applications*; Chapman & Hall: New York, NY, USA, 1996.
- Farag, K.M.; Palta, J.P. Enhancing effectiveness of ethephon on cranberry fruit by natural products (ethanol, urea and lysophosphatidylethanolamine (Lpe)). In *Proceedings of the 16th Annual Meeting Plant Growth Regulation Society of America*, Arlington, VA, USA, 6–10 August 1989.
- Özgen, M.; Palta, J.P. Using natural lipids to accelerate ripening (uniform color development) and promote shelf life of cranberries. In *Proceedings of the Wisconsin State Growers Association. Summer Growers Meeting and Field Day*, 1999.
- Farag, K.M.; Palta, J.P. Use of lysophosphatidylethanolamine, a natural lipid, as an aid for fruit ripening and improving keeping quality. In *Proceedings of the 17th Annual Meeting, Plant Growth Regulator Society of America*, St. Paul, MN, USA, 5–9 August 1990.
- Farag, K.M.; Palta, J.P. Enhancing ripening and keeping quality of apple and cranberry fruits using lysophosphatidylethanolamine, a natural lipid. *HortScience* **1991**, *26*, 67.
- Farag, K.M.; Palta, J.P. Use of lysophosphatidylethanolamine, a natural lipid, to retard tomato leaf and fruit senescence. *Physiol. Plant.* **1993**, *87*, 515–521.
- Hong, J.H.; Chung, G.; Cowan, A.K. Delayed leaf senescence by exogenous lysophosphatidylethanolamine: Towards a mechanism of action. *Plant Physiol. Biochem.* **2009**, *47*, 526–534.