

Dal laboratorio al vivaio: effetto del substrato e della concimazione sulla dinamica dell'azoto nel vivaismo ornamentale biologico

**Susanna Ciali ^{1*}, Alice Trivellini ², Giacomo Bianchini², Sonia Cacini³, Rita Maggini², Roberto Cardelli²,
Alberto Pardossi²**

¹ Centro di Ricerche Agro-Ambientali “Enrico Avanzi”, via Vecchia di Marina, 6, 56122, San Piero a Grado, Pisa, Italy

² Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, 56124 Pisa, Italy

³ Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via dei Fiori 8, 51012 Pescia, Italy

Introduzione

- La nutrizione azotata rappresenta una sfida nel vivaismo ornamentale biologico.
- La disponibilità di azoto dipende dalla mineralizzazione della sostanza organica e dall'attività microbica.
- La composizione del substrato e la concimazione possono influenzare le dinamiche di rilascio dell'azoto.
- **Obiettivo:** valutare l'effetto di differenti substrati e dosi di fertilizzante organico sulla respirazione microbica e sulla dinamica delle forme disponibili di azoto.

Materiali e Metodi

#2 Substrati:

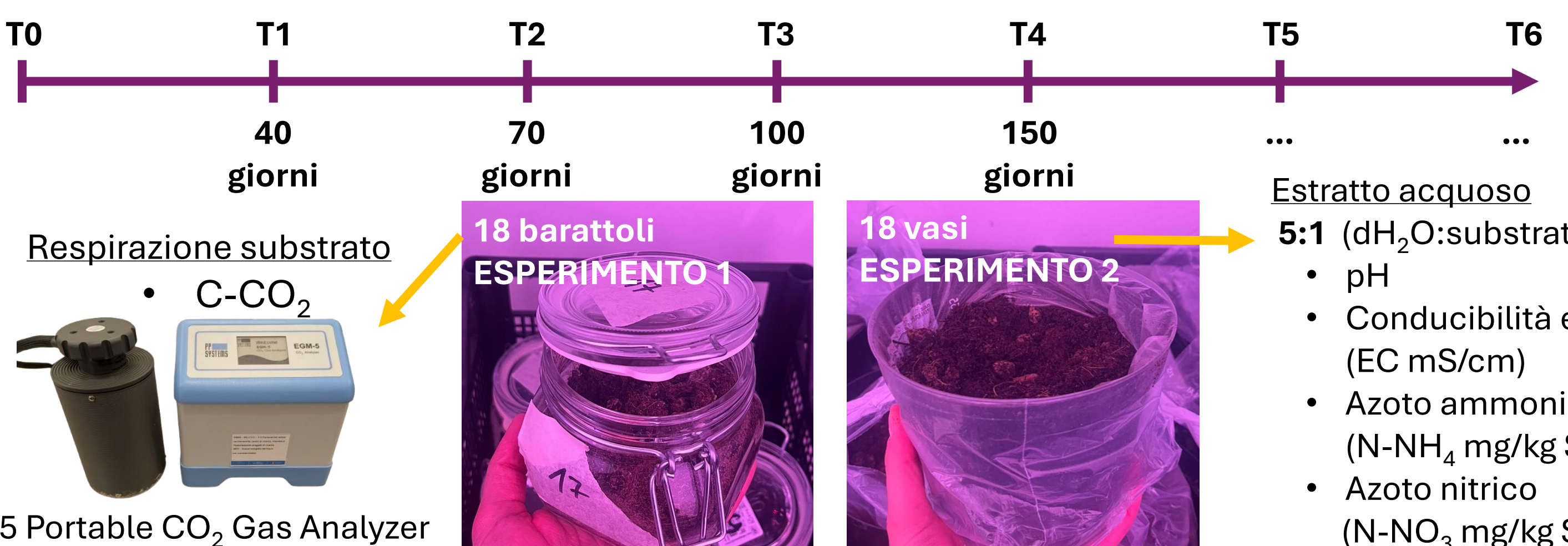
	Midollo di cocco %	Torba %	Pomice %	Compost1 coarse %	Castafiber %
- CREA		45.5	30	10	14.5
- STANDARD	30	70			

#3 Dosaggi concime:

- 0 gr/L FlecoGro Plus®
- 4 gr/L FlecoGro Plus®
- 8 gr/L FlecoGro Plus®

Titolo concime

NPK 9-3-5 (+TE)

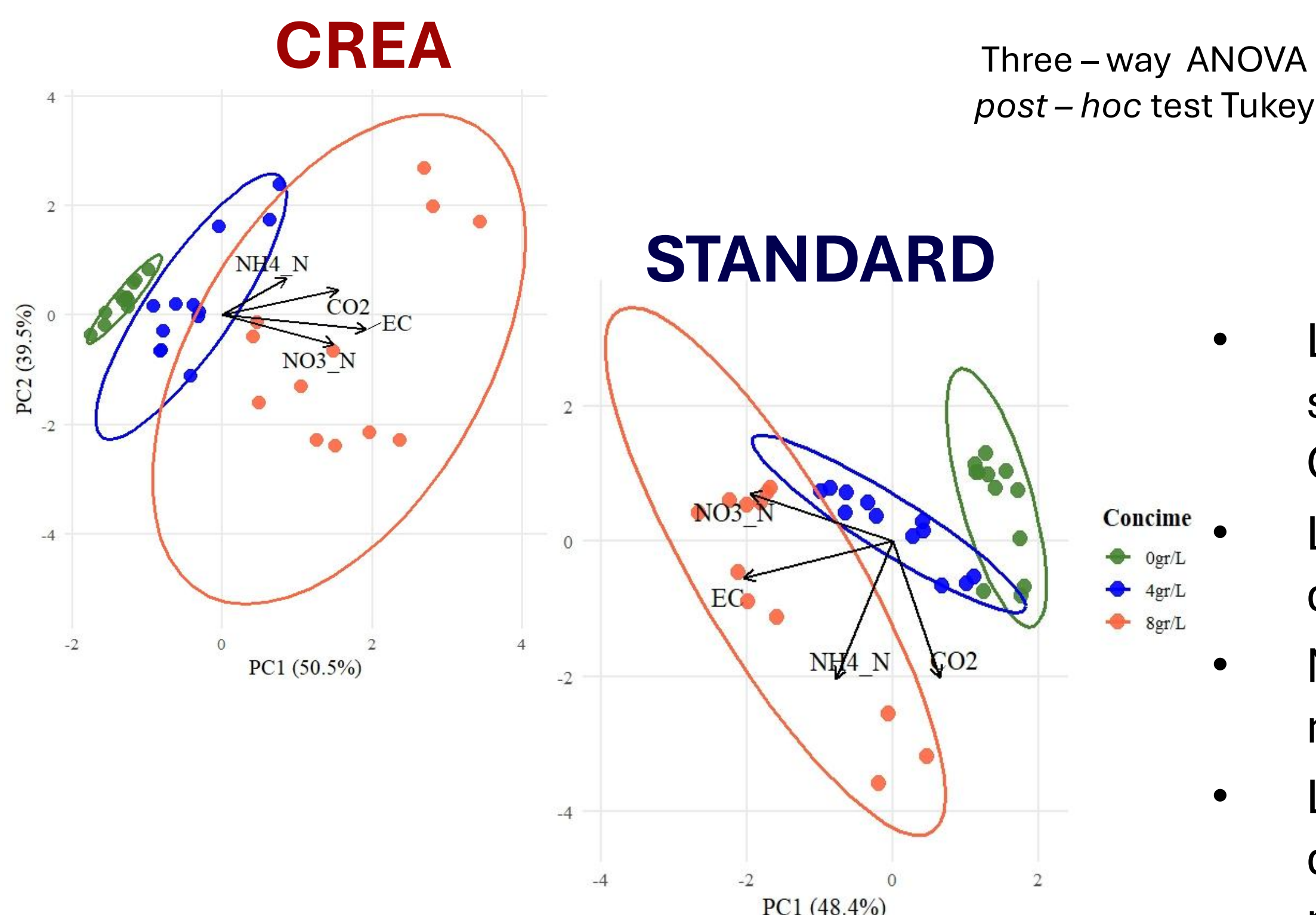


	Substrato	Dosaggio (g/L)	Tempo (giorni)	Media min quadr	Media
Respirazione (mg C-CO ₂ /100g DW 24h)	CREA	0	10giorni	0.71	DEF
	CREA	4	10giorni	2.26	B
	CREA	8	10giorni	4.82	A
	STANDARD	0	10giorni	0.61	EF
	STANDARD	4	10giorni	0.79	CDEF
	STANDARD	8	10giorni	1.46	BCD
	CREA	0	40giorni	0.33	F
	CREA	4	40giorni	1.4	CDE
	CREA	8	40giorni	1.61	BC
	STANDARD	0	40giorni	0.33	F
	STANDARD	4	40giorni	0.23	F
	STANDARD	8	40giorni	0.47	F
	CREA	0	70giorni	0.85	CDEF
	CREA	4	70giorni	0.89	CDEF
	CREA	8	70giorni	0.78	DEF
	STANDARD	0	70giorni	0.28	F
	STANDARD	4	70giorni	0.33	F
	STANDARD	8	70giorni	0.26	F
	CREA	0	100giorni	0.86	CDEF
	CREA	4	100giorni	0.67	DEF
CREA	8	100giorni	0.91	CDEF	
STANDARD	0	100giorni	1.46	BCD	
STANDARD	4	100giorni	0.65	DEF	
STANDARD	8	100giorni	0.54	F	

	Substrato	Dosaggio (g/L)	Tempo (giorni)	Media min quadr	Media
N-NO ₃ (mg/kg SS)	CREA	0	10giorni	2.31	G
	CREA	4	10giorni	13.36	FG
	CREA	8	10giorni	150.31	CDE
	STANDARD	0	10giorni	31.58	EFG
	STANDARD	4	10giorni	1.82	G
	STANDARD	8	10giorni	1.83	G
	CREA	0	40giorni	2.28	G
	CREA	4	40giorni	27.49	EFG
	CREA	8	40giorni	318.45	AB
	STANDARD	0	40giorni	25.85	EFG
	STANDARD	4	40giorni	45.28	EFG
	STANDARD	8	40giorni	316.4	AB
	CREA	0	70giorni	3.94	G
	CREA	4	70giorni	113.92	DEFG
	CREA	8	70giorni	342.67	AB
	STANDARD	0	70giorni	43.9	EFG
	STANDARD	4	70giorni	223.84	BCD
	STANDARD	8	70giorni	348.42	AB
	CREA	0	100giorni	3.44	G
	CREA	4	100giorni	103.72	DEFG
CREA	8	100giorni	160.66	CDE	
STANDARD	0	100giorni	46.24	EFG	
STANDARD	4	100giorni	283.1	ABC	
STANDARD	8	100giorni	379.2	A	

	Substrato	Dosaggio (g/L)	Tempo (giorni)	Media min quadr	Media
N-NH ₄ (mg/kg ss)	CREA	0	10giorni	6.17	F
	CREA	4	10giorni	15.31	F
	CREA	8	10giorni	16.45	F
	STANDARD	0	10giorni	8.33	F
	STANDARD	4	10giorni	127.35	CD
	STANDARD	8	10giorni	325.72	A
	CREA	0	40giorni	2.22	F
	CREA	4	40giorni	2.31	F
	CREA	8	40giorni	0.39	F
	STANDARD	0	40giorni	14.48	F
	STANDARD	4	40giorni	146.20	C
	STANDARD	8	40giorni	277.72	B
	CREA	0	70giorni	5.32	F
	CREA	4	70giorni	0.28	F
	CREA	8	70giorni	0.73	F
	STANDARD	0	70giorni	16.68	F
	STANDARD	4	70giorni	73.72	E
	STANDARD	8	70giorni	107.24	DE
CREA	0	100giorni	5.12	F	
CREA	4	100giorni	7.98	F	
CREA	8	100giorni	7.97	F	
STANDARD	0	100giorni	12.41	F	
STANDARD	4	100giorni	35.02	F	
STANDARD	8	100giorni	31.50	F	

Risultati e conclusioni



Three – way ANOVA
post – hoc test Tukey

	<i>p</i> - value		
	Respirazione	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻
Campionamento	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Substrato	<0.0001	<0.0001	0.0003
Concime	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Campionamento × Substrato	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Substrato × Concime	<0.0001	<0.0001	0.1119 ns
Campionamento × Concime	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Campionamento × Substrato × Concime	<0.0001	<0.0001	0.0028

- La respirazione microbica è influenzata dall'interazione substrato × fertilizzazione, con i valori più elevati osservati nel trattamento CREA 8 g/L nelle fasi iniziali.
- Le dosi elevate di fertilizzante hanno aumentato significativamente la disponibilità di azoto nitrico e ammoniacale.
- N-NH_4^+ ha mostrato un accumulo iniziale seguito da una riduzione nel tempo, mentre N-NO_3^- è aumentato progressivamente.
- La PCA ha evidenziato una chiara separazione dei trattamenti in funzione della dose di fertilizzante e del substrato, indicando differenti dinamiche di mineralizzazione.

I processi di mineralizzazione dell'azoto e la disponibilità di azoto sono regolati congiuntamente dalla natura del substrato e dalle dosi di fertilizzante, la cui interazione determina la risposta complessiva osservata.

Bibliografia

Burnett, S. E., Mattson, N. S., & Williams, K. A. (2016). Substrates and fertilizers for organic container production of herbs, vegetables, and herbaceous ornamental plants grown in greenhouses in the United States. *Scientia Horticulturae*, 208, 111-119.