

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
GENOVA

Dipartimento per lo Studio del
Territorio e delle sue Risorse

DIP.TE.RIS.

Corso Europa, 26
I-16132 Genova



Tel. +39 010 353 8311
Fax +39 010 352 169
Cod Fisc. 00754150100

Amministrazione
Tel. +39 010 353 8077 – 8083
8084 – 8284
8293 – 8298
Fax +39 010 3538147

POLO BOTANICO 'HANBURY'
Corso Dogali 1M, 16136 Genova

Tel. +39 010 2099392
Fax +39 010 2099377

TEST DI FITOTOSSICITÀ MEDIANTE ALLUNGAMENTO RADICALE

Committente: Ditta Andrea Gallo s.r.l. Via Erzelli, 9 – 16152 Genova

Gentile Dott. Francesco Gallo,

come da vostra richiesta ed in base ai rapporti telefonici intercorsi abbiamo provveduto a testare i prodotti detergenti USE MOBILI sia per la profumazione BOSCO sia per la nuova profumazione OPIUM ai fini di valutarne l'effetto tossico sui vegetali.

Il test di fitotossicità è stato eseguito presso i Laboratori di Biologia Vegetale, Analisi, Valutazione e Gestione Ambientale (Componente Vegetale) - Settore *Botanica Applicata*, mediante germinazione dei semi di favino (*Vicia faba cv minor*) e valutazione dell'allungamento radicale.

Dai risultati ottenuti su *Vicia faba cv minor*, acclusi in allegato, risulta che la dose di prodotto consigliabile e da non superare per USE MOBILI BOSCO è di 25 g/L (vedi fig. 1 e 2).

Per quanto riguarda la nuova profumazione OPIUM sono state svolte, come da voi richiesto, ulteriori indagini per meglio definire il range entro cui ricade l' EC_{50} , che risulta compreso tra 26 e 30 g/L (vedi fig. 3).

Risulta pertanto che fino alla dose di 25g/L entrambi i prodotti non causano effetti fitotossici, misurati tramite germinazione e allungamento radicale di semi di favino.

Si allega la documentazione inerente le analisi effettuate.

Cordiali saluti,

Laura Cornara

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Laura Cornara', written in a cursive style.

Genova, 6 giugno 2008

TEST DI FITOTOSSICITÀ: PROVE DI GERMINAZIONE E ALLUNGAMENTO RADICALE

Committente: Ditta Andrea Gallo s.r.l. Via Erzelli, 9 – 16152 Genova

Campioni: soluzioni acquose di USE MOBILI profumazione BOSCO 10, 30, 60 e 100 g/L e OPIUM 10, 18, 26, 30, 60 e 100 g/L

Scopo del test

Il test di germinazione e di allungamento radicale si basa sull'evidenza che alcune sostanze organiche ed inorganiche possono inibire o ritardare la germinazione e la crescita radicale dei semi e che, all'incremento delle concentrazioni della sostanza in questione, corrisponde un aumento dell'attività inibitoria.

Metodo

Per la realizzazione del test sono stati utilizzati semi di *Vicia faba cv minor* (favino) nel seguente modo: 27 semi testati in doppio per ogni concentrazione di prodotto. Sono state inoltre testati altrettanti semi per il controllo (0 g/L). L'esperimento è stato ripetuto due volte, per un totale di 972 semi testati.

I semi sono stati posti su substrato inerte di vermiculite addizionato con la soluzione da testare. I semi sono poi stati posti in cella climatica a $T 20 \pm 1^\circ\text{C}$ per 72 h con fotoperiodo luce/buio 16/8 h.

Sono stati valutati gli effetti dei prodotti USE MOBILI BOSCO e OPIUM in soluzioni acquose di 10, 30, 60, e 100 g/L.

Inoltre per quanto riguarda la profumazione USE MOBILI OPIUM sono stati eseguiti ulteriori test alle concentrazioni di 18 e 26 g/L, per un totale di ulteriori 162 semi testati al fine di definire meglio il range entro cui ricade l' EC_{50} .

Al termine del trattamento si sono registrati:

- la germinazione del seme
- l'allungamento della radice primaria, espresso in cm

Analisi dei dati

Per ciascun dosaggio delle 2 profumazioni testate è stato calcolato l'indice di germinazione percentuale ($Ig\%$) calcolato come segue:

$$Ig = ((Gc \times Lc) / (Gt \times Lt)) \times 100$$

Dove:

Gc: numero medio di semi germinati nel campione testato

Lc: lunghezza radicale media nel campione testato(cm)

Gt: numero medio di semi germinati nel testimone (controllo)

Lt: lunghezza radicale media nel testimone (controllo)

(Tabella 1). I dati acquisiti sono stati successivamente trattati con il test ANOVA (Analisi della Varianza ad una via, Figura 2) per verificare l'eventuale presenza di differenze statisticamente significative, come rafforzato dal test post-hoc HSD di Tuckey (Tabella 2).

Risultati

Tabella 1. Lunghezza media (n=54), espressa in cm, e deviazione standard della radice primaria di *Vicia faba cv minor*.

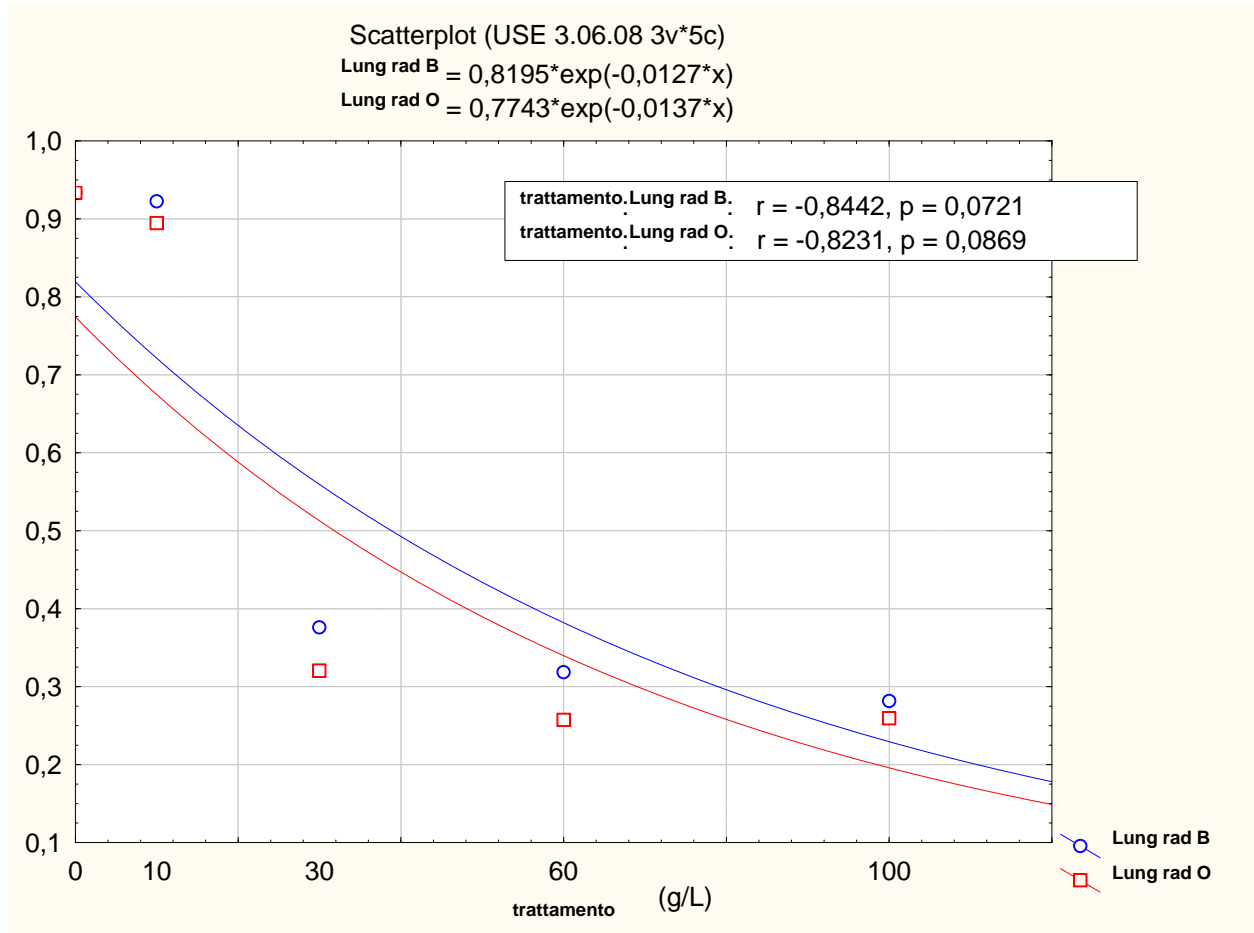


Figura 1 Scatterplot che illustra il variare della lunghezza radicale (asse y) all'aumentare della concentrazione del prodotto testato, USE mobili profumazione bosco (lungh rad B, in blu) e opium (lungh rad O, in rosso).

L'analisi della varianza (ANOVA) (Figura 2), seguita dal test "post-hoc" di Tukey (Tabella 2), è stata utilizzata per elaborare, valutare e comparare l'allungamento radicale di *Vicia faba cv. minor* trattata con differenti concentrazioni (10, 30, 60, 100 g/L) di USE mobili profumazione BOSCO e OPIUM rispetto all'allungamento radicale dei semi impiegati come controllo.

Il test di Tukey si impiega quando si devono confrontare tra loro più di due gruppi; è un test conservativo, considera cioè che le medie siano uguali, in grado di calcolare l'intervallo di confidenza per tutte le coppie di medie da confrontare.

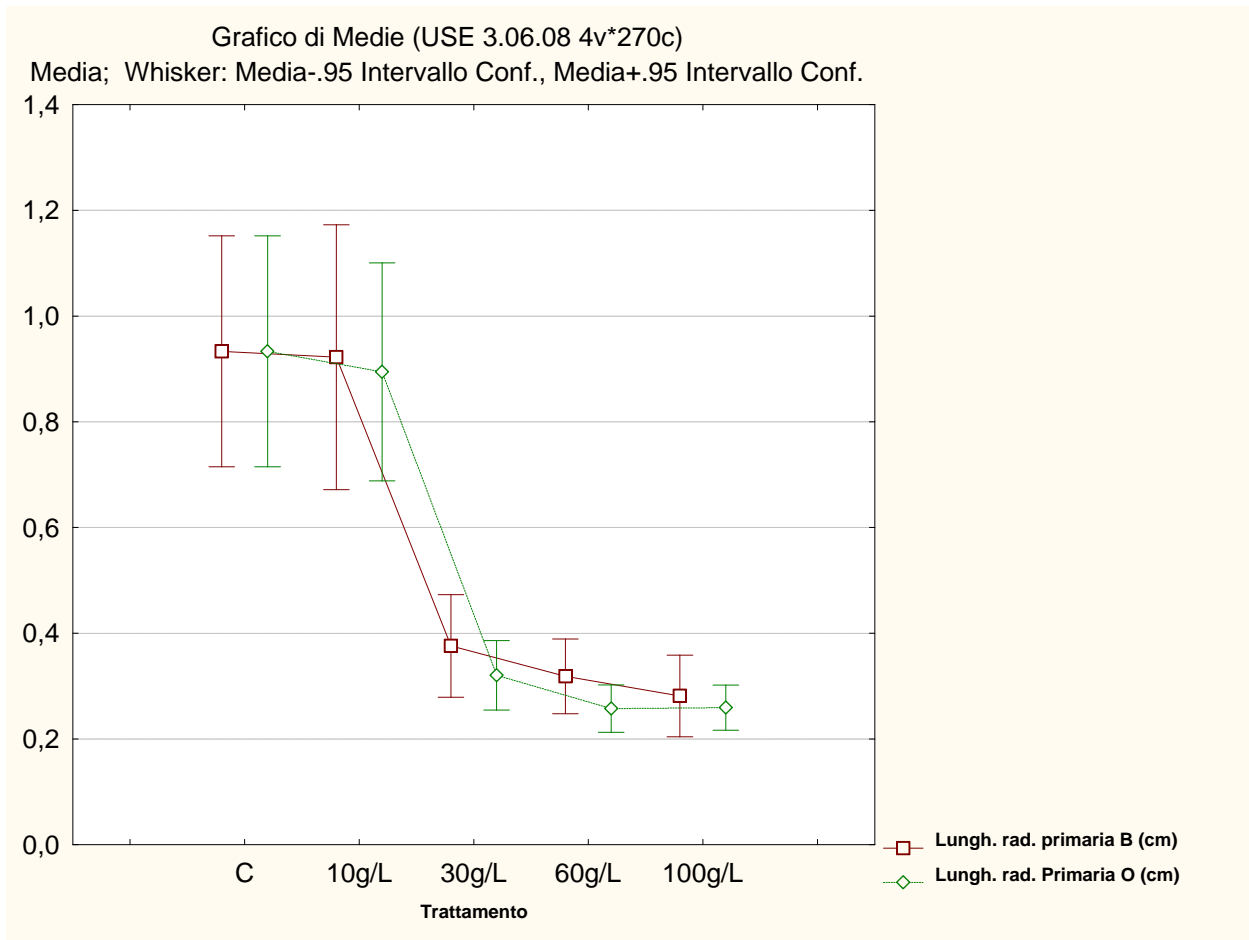


Figura 2 Analisi della varianza della lunghezza radicale di *Vicia faba cv minor* sia impiegata come controllo (C) sia trattata con concentrazioni crescenti (10, 30, 60, 100 g/L) di USE mobili profumazione bosco (lungh rad primaria B, in marrone) e opium (lungh rad primaria O, in verde).

Tratt.	C	B 10 g/L	B 30 g/L	B 60 g/L	B 100 g/L	O 10 g/L	O 30 g/L	O 60 g/L	O 100 g/L
C		1,000000	0,000011	0,000010	0,000010	0,999986	0,000010	0,000010	0,000010
B 10g/L	1,000000		0,000012	0,000010	0,000010	0,999999	0,000010	0,000010	0,000010
B 30g/L	0,000011	0,000012		0,999724	0,990451	0,000017	0,999784	0,960081	0,963652
B 60g/L	0,000010	0,000010	0,999724		0,999990	0,000011	1,000000	0,999560	0,999650
B 100g/L	0,000010	0,000010	0,990451	0,999990		0,000010	0,999986	1,000000	1,000000
O 10g/L	0,999986	0,999999	0,000017	0,000011	0,000010		0,000011	0,000010	0,000010
O 30g/L	0,000010	0,000010	0,999784	1,000000	0,999986	0,000011		0,999452	0,999560
O 60g/L	0,000010	0,000010	0,960081	0,999560	1,000000	0,000010	0,999452		1,000000
O 100g/L	0,000010	0,000010	0,963652	0,999650	1,000000	0,000010	0,999560	1,000000	

Tabella 2 Test post-hoc, HSD di Tukey.

L'analisi della varianza della lunghezza radicale dei semi utilizzati nel corso dell'esperimento permette di evidenziare che l'effetto dei prodotti (entrambe le profumazioni) è confrontabile e che un'inibizione significativa dell'allungamento radicale avviene alla concentrazione di 30 g/L, mentre alla concentrazione di 10 g/L l'allungamento radicale risulta del tutto confrontabile con il controllo.

Ulteriori approfondimenti sulla profumazione USE MOBILI OPIUM

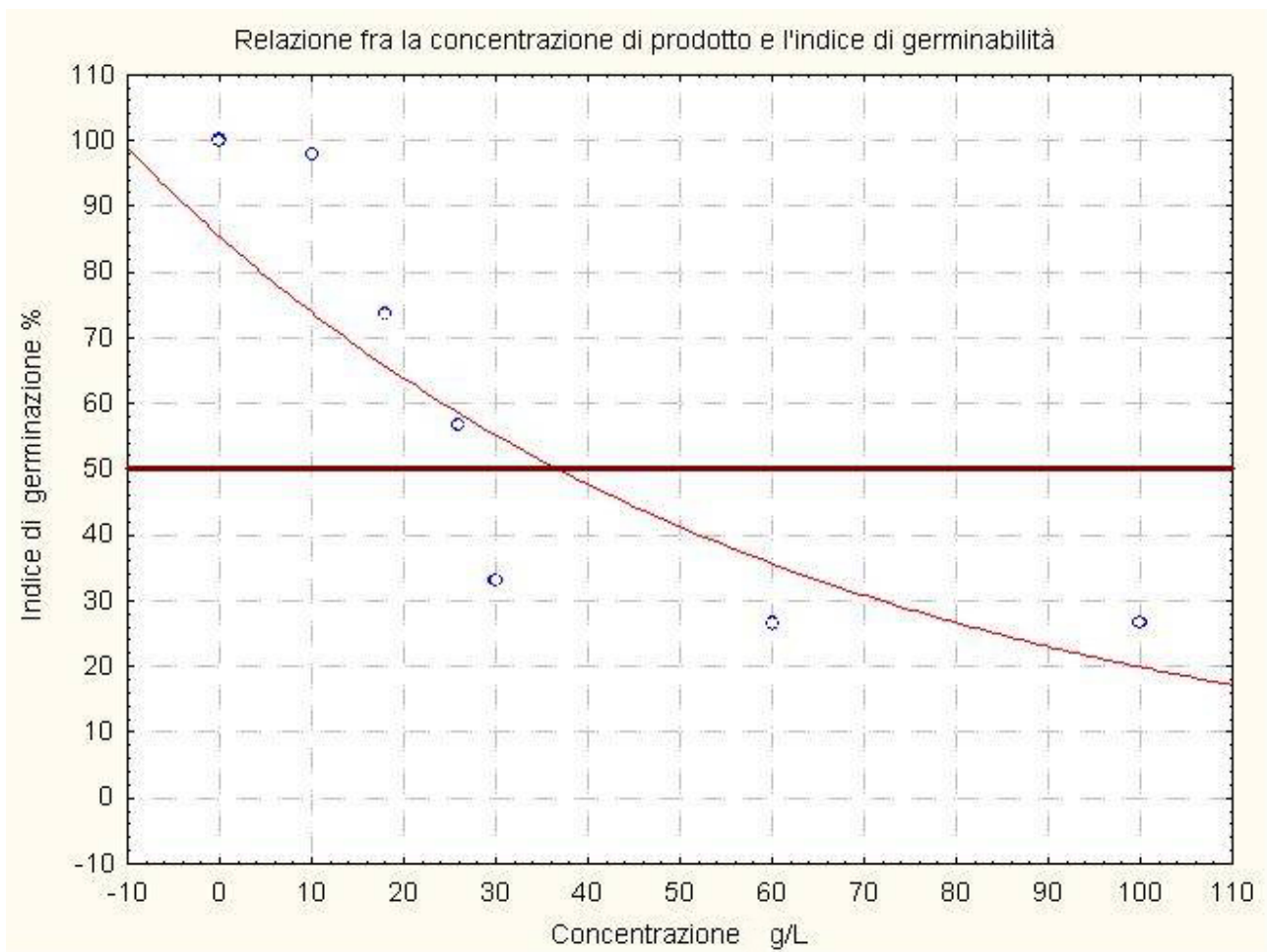


Figura 3 Scatterplot che illustra il variare dell'indice di germinazione percentuale in funzione della concentrazione del prodotto testato, USE mobili profumazione OPIUM. La linea rossa indica il limite del 50% di germinazione al di sotto del quale la concentrazione di prodotto testata è da ritenere non idonea all'impiego.