



Germinazione di semi orticoli con acqua attivata

ELCE AGUACTIVE s.l.

WORLDWIDE DISTRIBUTOR
ELCE AGUACTIVE SP SL
C/ Congrio 26-1a
07610 Can Pastilla
ILLES BALEARES
TEL0034 971745325
Fax 0034 971263240
info@elceaguactive.es
www.elceinternational.com

2004

Riassunto

La prova di germinazione di semi orticoli (pomodoro, lattuga e fagiolo) è stata eseguita durante l'estate 2004. Essa costituisce parte dell'informazione necessaria a sperimentare l'effetto dell'acqua attivata prodotta con l'apparecchio di attivazione d'acqua ELCE sul materiale biologico. È stato rilevato che l'attivazione dell'acqua provoca una stimolazione della germinazione dei semi, confrontati con semi (testimoni) germinati in acqua di rubinetto, a partire da 12 ore dopo l'inizio del test, con elevato incremento percentuale della germinazione. Questi risultati mostrano che l'acqua attivata può essere usata per accelerare la germinazione e/o per stimolare la bassa capacità germinativa dei semi.

Introduzione.

Esistono nel mondo molti apparati che vengono utilizzati per trattare e migliorare la qualità dell'acqua, sia nell'industria sia nella salute pubblica e nell'agricoltura. Circa la loro funzionalità, numerosi articoli scientifici sono stati pubblicati a proposito della decalcificazione e della stimolazione vegetale

Alcuni apparati sono stati valutati in ambiti differenti ed hanno dato risultati soddisfacenti in agricoltura, come Kalkotronic ed ELCE.

ELCE è un attivatore d'acqua sviluppato sulla base della fluidificazione elettrolitica mediante speciali ceramiche. Questo trattamento modifica le proprietà fisiche dell'acqua, senza aggiungere o rimuovere impurità chimiche, ioni e minerali. La caratteristica essenziale dell'apparato ELCE risiede nelle proprietà delle sfere ceramiche (sintetizzate a circa 1200°C e di durezza 6.8 Mohs) estratte da rocce naturali. ELCE ha un'alta resistenza all'usura e durezza. Per queste caratteristiche, l'attivatore d'acqua può ottenere ottimi risultati in molte e diverse applicazioni (industriali, ecologiche, civili) ed il suo uso è apprezzato in agricoltura.

In accordo con il progetto sui vantaggi degli apparati di trattamento dell'acqua, partendo dall'ipotesi che l'attivatore d'acqua ELCE superi una serie di prove richieste, uno studio su diverse coltivazioni agricole era necessario, non esistendo sufficienti verifiche di tutti i benefici che possono essere ottenuti attraverso il suo utilizzo. Nello stesso tempo, sarebbe veramente utile valutare i trattamenti di acque ricche di carbonato di calcio. Per questa ragione, l'obiettivo generale è il seguente: Valutare la germinazione di diverse sementi orticole usando acqua attivata.

Materiali e Metodi.

La valutazione è stata fatta su semi di fagiolo var. Canton ed Inca, lattuga BSS e Chile, e pomodoro Vita e Rilia nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre 2004.

L'imbibizione dei semi è stata eseguita con acqua attivata trattata dall'attivatore ELCE (AW) e normale acqua di rubinetto (TW)

I test sono stati sviluppati su Petri, ricoperti di cotone sul fondo. Sono stati usati 90 semi in ogni esperimento con tre ripetizioni. Ogni test di coltivazione e varietà è stato duplicato.

I semi valutati comprendevano diverse certificazioni di qualità ed avevano potere germinativo accettabile (tra 80e 90%). L'osservazione è stata eseguita ogni sei ore, sino alle 60 ore dall'inizio

della prova (circa due giorni e mezzo). Sono stati determinati il numero di semi germinati e la percentuale di germinazione.

Il trattamento sperimentale è consistito nell'utilizzare acqua di rubinetto e acqua attivata sui semi selezionati per rilevare 10 momenti di valutazione (T) dopo l'irrigazione dei semi (T1 a 6 ore, T2 a 12 ore, T3 a 18 ore, T4 a 24 ore, T5 a 30 ore, T6 a 36 ore, T7 a 42 ore, T8 a 48 ore, T9 a 54 ore, T10 a 60 ore). I mezzi e i tempi di valutazione per trattamento sono stati analizzati dagli studenti.

Risultati e Discussione.

La Figura 1, A e B mostra graficamente la dinamica della germinazione dei semi di fagiolo var. Canton. Si può notare quanto, dalle 12 ore seguenti l'inizio lo studio delle curve che analizzano la quantità di semi germinati, inizino a differenziarsi nella di percentuale di germinazione i campioni in acqua attivata rispetto al testimone.

La differenza si accentua dopo 18 ore, sino a circa 54 ore, a partire dalle quali diminuisce.

È importante notare che tra le 18 e le 30 ore (Tabella 1) l'incremento maggiore avviene nei semi germinati con acqua attivata, fino a un massimo aumento del 64% alle 24 ore.

Lo stesso comportamento si può osservare nella percentuale di germinazione (Tabella 2). Alle 48 ore tutti i semi imbibiti con acqua attivata sono germinati, mentre non lo sono quelli campione trattato con acqua di rubinetto.

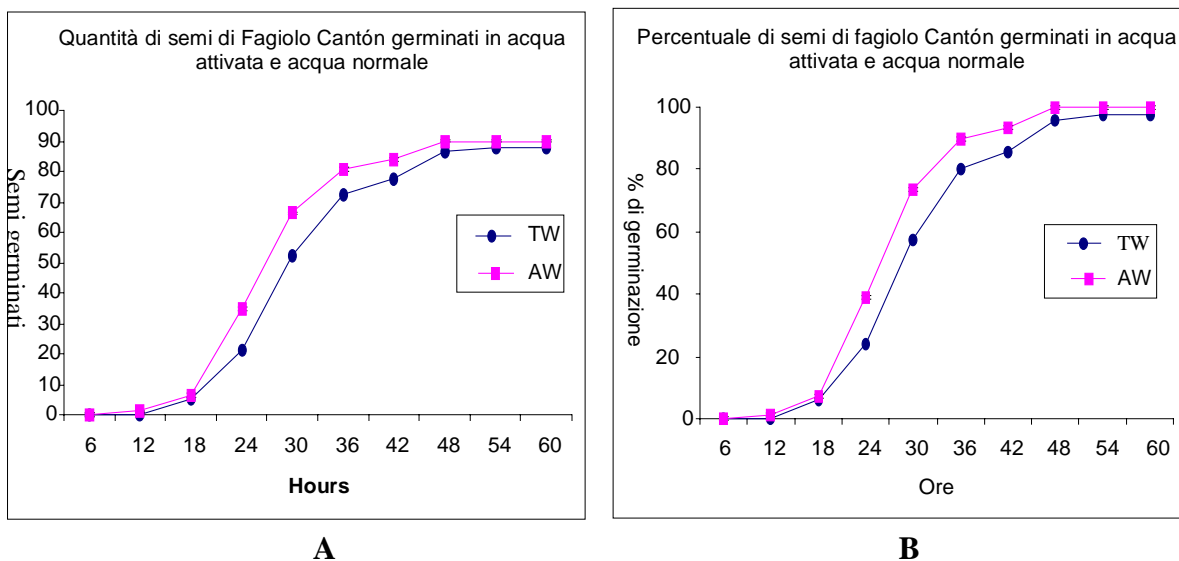


Figure 1. Germinazione con acqua attivata di semi di fagiolo var. Canton

Questo comportamento permette di ritenere che l'acqua attivata acceleri la germinazione dei semi di fagiolo var. Canton. La massima germinazione del trattamento testimone avviene dopo 54 ore dall'inizio dell'analisi (97.77%), rimanendo tale senza raggiungere il 100%, sebbene la qualità dei semi dovesse permetterlo, con un'alta risposta germinativa in generale. Si è rilevata una differenza significativa tra le valutazioni T3-T10 dei trattamenti.

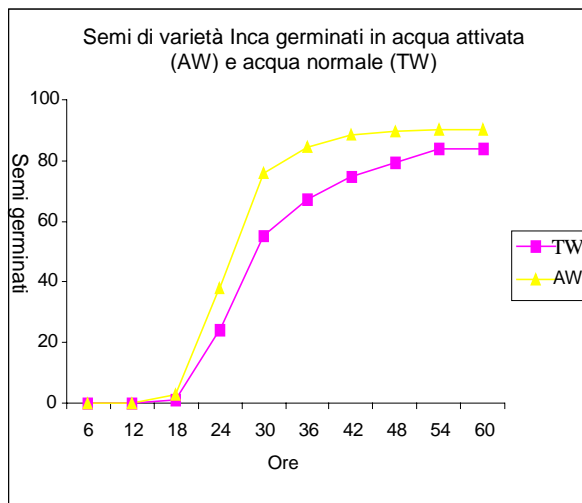
Tabella 1. Numero dei semi germinati di fagiolo Canton con acqua normale(TW) e attivata(AW)

| Ore | TW | AW | Incremento (%) |
|-----|-------|-------|----------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 1 | 100 |
| 18 | 5.33 | 6.33 | 18.7 |
| 24 | 21.33 | 35 | 64.08 |
| 30 | 52 | 66.13 | 27.13 |
| 36 | 72 | 80.66 | 12.02 |
| 42 | 77.33 | 84 | 8.62 |
| 48 | 86.33 | 90 | 4.25 |
| 54 | 88 | 90 | 2.27 |
| 60 | 88 | 90 | 2.27 |

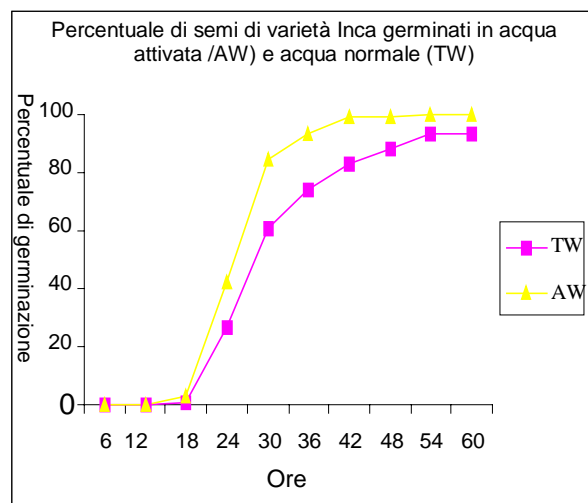
Tabella 2. Percentuale di semi germinati di fagiolo Canton con acqua normale(TW) e attivata(AW)

| Ore | TW | AW | Incremento (%) |
|-----|-------|-------|----------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 1.11 | 100 |
| 18 | 5.92 | 7.03 | 18.75 |
| 24 | 23.7 | 38.89 | 64.09 |
| 30 | 57.78 | 73.47 | 27.15 |
| 36 | 80 | 89.62 | 12.02 |
| 42 | 85.92 | 93.33 | 8.62 |
| 48 | 95.92 | 100 | 4.25 |
| 54 | 97.77 | 100 | 2.28 |
| 60 | 97.77 | 100 | 2.28 |

Il grafico 2, A e B, mostra come anche il comportamento dei semi di fagiolo Inca sia simile al precedente. In questo caso, l'incremento è maggiormente accentuato sia in quantità sia in percentuale tra i semi germinati nei due trattamenti. Dopo 54 ore dall'analisi tutti i semi trattati con acqua attivata sono germinati, rappresentando il 100% confrontato con il testimone. Ci sono state significative differenze tra le rilevazioni T3 e T10.



A



B

Grafico 2. Germinazione di semi di fagiolo Inca con acqua attivata e acqua di rubinetto

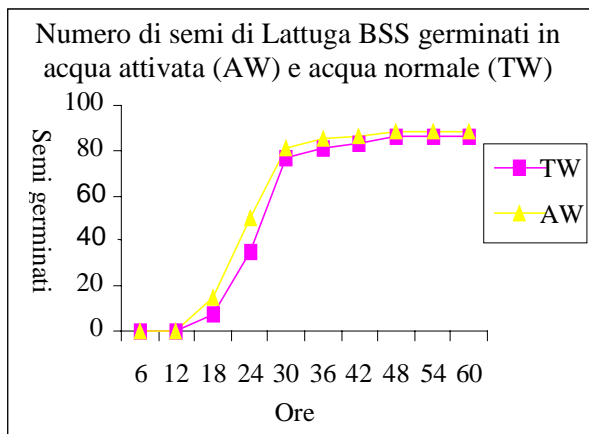
Tabella 3. Numero di semi Inca germinati con acqua attivata (AW) e normale (TW)

| Ore | TW | AW | Incremento (%) |
|-----|-------|-------|----------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 1 | 3 | 3 |
| 24 | 24.33 | 37.66 | 54.79 |
| 30 | 55.33 | 76 | 37.35 |
| 36 | 67.33 | 84.33 | 25.25 |
| 42 | 75 | 88.66 | 18.21 |
| 48 | 79.33 | 89.66 | 13.02 |
| 54 | 83.66 | 90 | 7.58 |
| 60 | 83.66 | 90 | 7.58 |

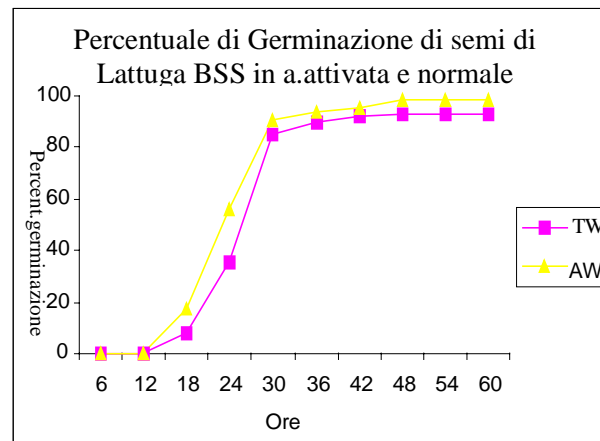
Tabella 4. Percentuale di semi Inca germinati con acqua attivata (AW) e normale (TW)

| Ore | TW | AW | Incremento (%) |
|-----|-------|-------|----------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 1 | 3 | 3 |
| 24 | 26.67 | 42 | 54.79 |
| 30 | 61.11 | 84.44 | 37.35 |
| 36 | 74 | 93 | 25.25 |
| 42 | 83.33 | 99 | 18.21 |
| 48 | 88.14 | 99.62 | 13.02 |
| 54 | 93 | 100 | 7.58 |
| 60 | 93 | 100 | 7.58 |

Il grafico 3, A e B, mostra la dinamica della germinazione dei semi di Lattuga var. BSS. Anche in questo caso viene mantenuta la tendenza evidenziata nei grafici precedenti per tutta la durata dello studio. La germinazione inizia dopo 18 ore dall'imbibizione, con un incremento del 119%, generato dall'utilizzo di acqua attivata, rispetto al campione. Sebbene le differenze si mantengano in ogni intervallo di rilevamento, l'incremento relativo diminuisce nel tempo. Alla fine, dopo 42 ore non ci sono differenze significative tra i semi germinati di entrambi i casi, fino alle 60 ore di prova, che terminano con il trattamento 1 al 93% e il trattamento 2 al 98%. Tra le verifiche T3 e T10 non ci sono state significative differenze



A



B

Grafico 3. germinazione in acqua attivata di semi di Lattuga BSS

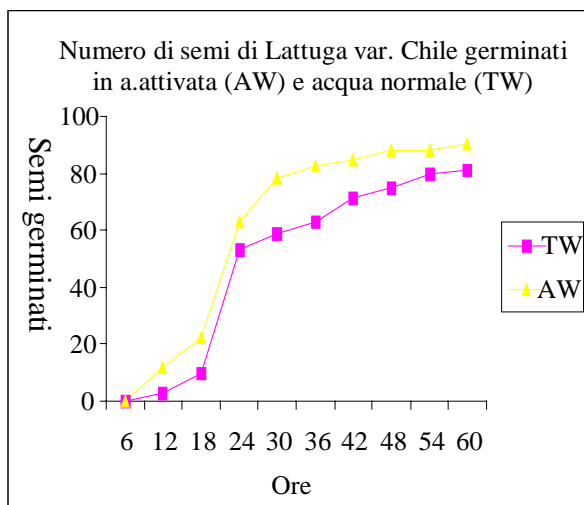
Tabella 5. Numero di semi di Lattuga BSS germinati in A.attivata(AW) e normale(TW)

| Ore | TW | AW | Incremento (%) |
|-----|-------|-------|----------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 7 | 15.33 | 119 |
| 24 | 35.33 | 50.33 | 42.45 |
| 30 | 76.66 | 81.33 | 6.09 |
| 36 | 80.66 | 84.66 | 4.96 |
| 42 | 82.66 | 85.66 | 3.6 |
| 48 | 85.66 | 88.66 | 3.5 |
| 54 | 85.66 | 88.66 | 3.5 |
| 60 | 85.66 | 88.66 | 3.5 |

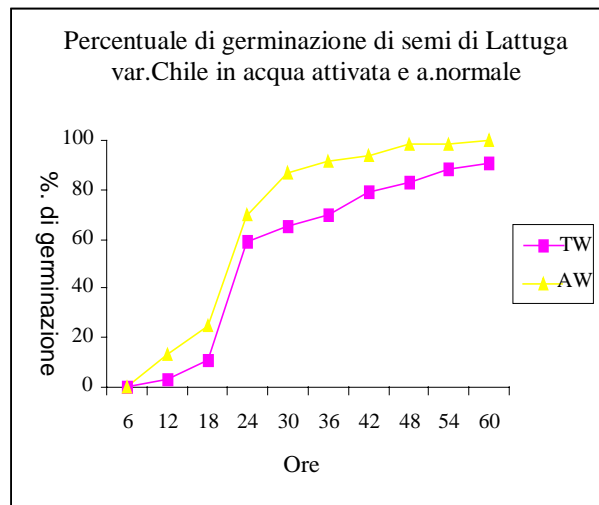
Tabella 6. Percentuale di germinazione di Lattuga BSS in acqua attivata (AW) e normale (TW)

| Ore | TW | AW | Incremento (%) |
|-----|-------|-------|----------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 7.78 | 17.03 | 119 |
| 24 | 35.26 | 55.92 | 42.45 |
| 30 | 85.18 | 90.37 | 6.09 |
| 36 | 89.63 | 94.06 | 4.96 |
| 42 | 91.85 | 95.18 | 3.6 |
| 48 | 92.96 | 98.51 | 3.5 |
| 54 | 92.96 | 98.51 | 3.5 |
| 60 | 92.96 | 98.51 | 3.5 |

Nel grafico 4, A e B, è mostrata l'analisi della germinazione dei semi di Lattuga var. Chile. La germinazione inizia dopo 12 ore, indicando un incremento, registrato nella Tabella 7, molto elevato (351%) tra i due trattamenti, quello di imbibizione con acqua attivata e quello con acqua normale, incremento che scende progressivamente sino al 10.66% alla verifica T10. Nell'intervallo tra T3 e T10 vi sono accentuate e significative differenze tra i due trattamenti. Alla conclusione del test, il trattamento 2 ha raggiunto il 100% di germinazione con 90 semi germinati, mentre il campione ha terminato con 81 semi germinati, che rappresentano il 90% di germinazione.



A



B

Grafico 4. Semi di Lattuga Chile germinati in acqua attivata.

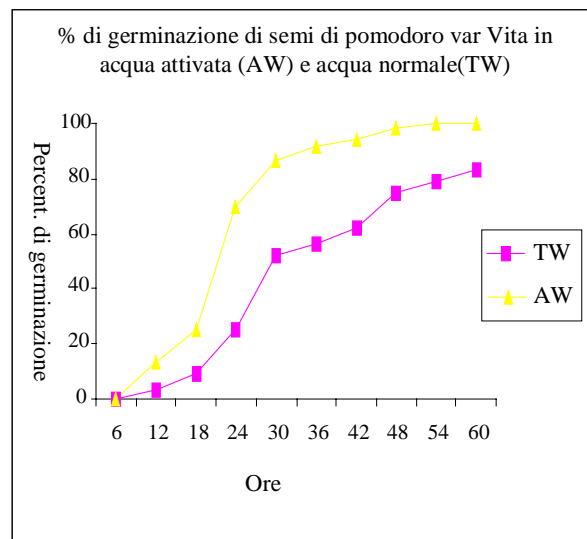
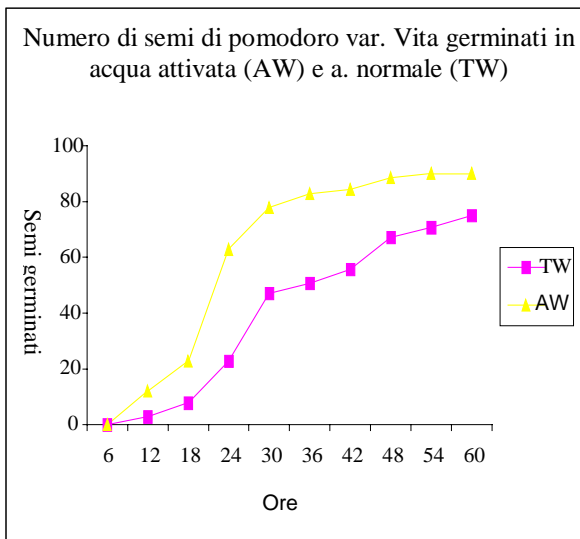
Tabella 7. Numero di semi di Lattuga Chile germinati in a.attivata (AW) e normale (TW)

| Hours | TW | AW | Increment (%) |
|-------|-------|-------|---------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 2.66 | 12 | 351 |
| 18 | 9.66 | 22.66 | 134 |
| 24 | 53 | 63 | 18.86 |
| 30 | 59 | 78 | 32.2 |
| 36 | 63 | 82.66 | 31.2 |
| 42 | 71.33 | 84.33 | 18.22 |
| 48 | 74.66 | 88.33 | 18.31 |
| 54 | 79.66 | 88.33 | 10.88 |
| 60 | 81.33 | 90 | 10.66 |

Tabella 8. Percentuale di semi di Lattuga Chile germinati in a.attivata (AW) e normale(TW)

| Hours | TW | AW | Increment (%) |
|-------|-------|-------|---------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | 13.33 | 351 |
| 18 | 10.7 | 25.18 | 134 |
| 24 | 59 | 70 | 18.86 |
| 30 | 65.5 | 87 | 32.2 |
| 36 | 70 | 91.85 | 31.2 |
| 42 | 79.25 | 93.7 | 18.22 |
| 48 | 82.95 | 98.15 | 18.31 |
| 54 | 88.51 | 98.15 | 10.88 |
| 60 | 90.36 | 100 | 10.66 |

Nei Grafici 5, A e B, si può valutare gli studi effettuati sui semi di Pomodoro var. Vita. Le curve, che definiscono la dinamica di germinazione dei diversi trattamenti, mostrano significative differenze nei periodi T1 a T10, che permangono per l'intero ciclo. Parrebbe che questi semi non abbiano la stessa qualità di quelli valutati precedentemente, avendo essi esaltato l'incidenza dell'acqua attivata prodotta con l'apparato ELCE sul loro comportamento. Lo stesso risultato viene mostrato dal pomodoro var. Rilia, riportato nei Grafici 6, A e B, che presenta un elevatissimo incremento iniziale del 650%



A

B

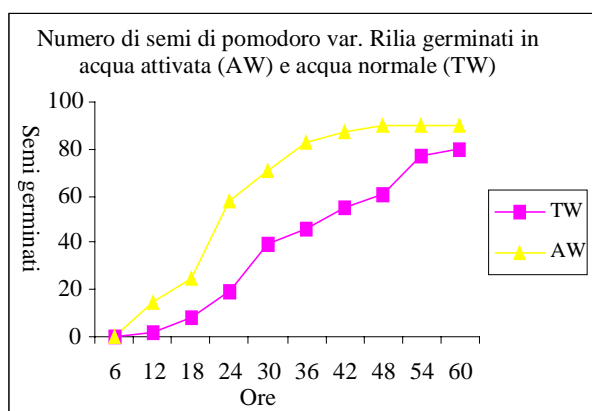
Grafico 5. Germinazione in acqua attivata dei semi di Pomodoro var. Vita.

Tabella 9. Numero di semi di Pom.var.Vita germinati in a.attivata (AW) e normale (TW)

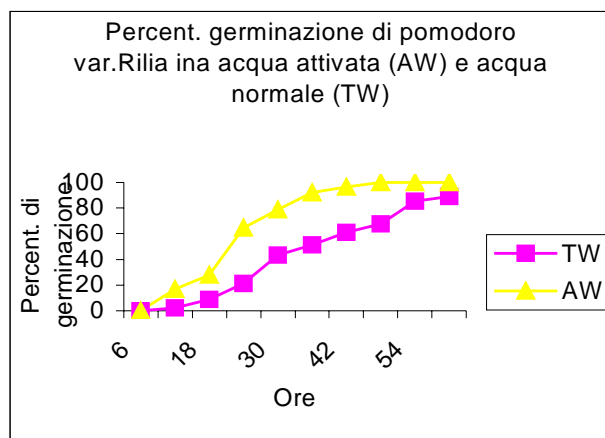
| Ore | TW | AW | Incremento % |
|-----|----|----|--------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 2 | 15 | 650 |
| 18 | 8 | 25 | 212.5 |
| 24 | 19 | 58 | 205.26 |
| 30 | 39 | 71 | 82.05 |
| 36 | 46 | 83 | 80.43 |
| 42 | 55 | 87 | 58.18 |
| 48 | 61 | 90 | 47.54 |
| 54 | 77 | 90 | 16.88 |
| 60 | 88 | 90 | 2.27 |

Tabella 10. Percentuale di semi di Pom.var. Vita germinati in a.attivata (AW) e normale (TW)

| Ore | TW | AW | Incremento % |
|-----|-------|-------|--------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 2.22 | 16.66 | 650 |
| 18 | 8.88 | 27.77 | 212.5 |
| 24 | 21.11 | 64.44 | 205.26 |
| 30 | 43.33 | 78.88 | 82.05 |
| 36 | 51.11 | 92.22 | 80.43 |
| 42 | 61.11 | 96.66 | 58.18 |
| 48 | 67.77 | 100 | 47.54 |
| 54 | 85.55 | 100 | 16.88 |
| 60 | 88.8 | 100 | 2.27 |



A



B

Grafico 6. Germinazione in acqua attivata di semi di Pomodoro var. Rilia

Tabella 11. Numero di semi di Pom. var.Rilia germinati in a.attivata (AW) e normale (TW)

| Ore | TW | AW | Incremento % |
|-----|----|-------|--------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | 12 | 300 |
| 18 | 8 | 23 | 187.5 |
| 24 | 23 | 63 | 73.91 |
| 30 | 47 | 78 | 65.96 |
| 36 | 51 | 82.66 | 62.08 |
| 42 | 56 | 84 | 50 |
| 48 | 67 | 88.33 | 31.83 |
| 54 | 71 | 90 | 26.76 |
| 60 | 75 | 90 | 20 |

Tabella 12. Percentuale di semi di Pom. var.Rilia germinati in a.attivata (AW) e normale (TW)

| Ore | TW | AW | Incremento % |
|-----|-------|-------|--------------|
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | 13.33 | 300 |
| 18 | 8.88 | 25.55 | 187.5 |
| 24 | 25.55 | 70 | 73.91 |
| 30 | 52.22 | 86.66 | 65.96 |
| 36 | 56.66 | 91.84 | 62.08 |
| 42 | 62.22 | 93.7 | 50 |
| 48 | 74.44 | 98.14 | 31.83 |
| 54 | 78.88 | 100 | 26.76 |
| 60 | 83.33 | 100 | 20 |

Conclusioni e Suggestimenti.

1. L'uso di acqua attivata è motivo di accelerazione nella germinazione di semi orticoli quali fagiolo, lattuga e pomodoro.
2. La germinazione dei semi trattati con acqua attivata inizia dopo 12 dal trattamento.
3. Il pomodoro è la specie più stimolata nella germinazione dall'utilizzo di acqua attivata.
4. L'utilizzo di acqua attivata permetterà di ridurre il costo per semi non germinati e tempo
5. È possibile usare l'attivatore d'acqua ELCE su banchi di semina per stimolare il potere germinativo e la bassa vitalità dei semi.