

Preg.mo Sen. dott. Vincenzo D'Anna
Presidente
dell'Ordine Nazionale dei Biologi

“ORTHO-PHARMACIA”

BIO-AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E SALUTE.

Idee, strumenti e pratiche per ridurre i livelli di metalli tossici e garantire una produzione di qualità con proprietà salutistiche degli ortaggi.

Parole chiave: Metalli pesanti, Agricoltura sostenibile, Consorzio Microbico, Cambiamenti climatici, Carbon sink; Biocontrollo; Rizosfera.

Background

”Ortho-Pharmacia for Health-Vegetables” è un’idea della Fondazione DD Clinic Research, maturata in seno all’esperienza del nostro Team, per una Ecologia Integrale, che tenga conto di metalli tossici, agricoltura naturale e micro-nutrizione: coltivare ortaggi per la salute umana e del pianeta, piuttosto che per il solo consumo. (“One Health”, www.onehealthcommission.org - Destoumieux-Garzón t al., 2018; ISS CS 37/18 - Carta di Roma 2018). Attualmente stiamo assistendo a consumatori sempre più eco attivi, con una sensibilità per l’ambiente che non appartiene ancora ai nostri Policy-Maker. Una persona su cinque desidera acquistare prodotti e/o servizi che non impattano sulla salute e sull’ambiente. In Italia si stima che entro il 2025 questo segmento potrebbe arrivare a pesare il 40% del totale. Un’agricoltura eco-sostenibile è quella che non contiene multiresidui chimici, metalli pesanti e metaboliti secondari. Tale obiettivo salutistico è non solo possibile, ma anche facilmente perseguibile da piccole realtà produttive.

1. Introduzione

Negli ultimi anni l’espansione dell’agricoltura intensiva, per aumentare la produzione alimentare, ha comportato, per il massivo

uso della chimica, una grave perdita in biodiversità e della composizione quali-quantitativa del microbiota del suolo (Pérez-Jaramillo et al., 2016) con conseguente perdita di micronutrienti negli ortaggi e facilitazione al “transfert suolo-piantina” di metalli tossici. Gli studi sulla presenza dei metalli tossici negli alimenti si sono moltiplicati. Metalli come l’Alluminio, Rame, Cadmio, Piombo e Mercurio anche quando la loro concentrazione nell’atmosfera è bassa, possono accumularsi nel terreno entrando nella catena alimentare, bio-accumulandosi con molteplici effetti sulla salute: problemi ai reni, alle ossa, neurocomportamentali, dello sviluppo, elevata pressione sanguigna e, potenzialmente, anche cancro (“Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution”, pubblicato congiuntamente dall’Oms Europa e dalla Convention Task Force on the Health Aspects of Air Pollution). Il processo d’intossicazione cronica da metalli pesanti dovrebbe dunque essere annoverato come concausa primaria delle principali malattie dismetaboliche.

1.1 Ortho-Pharmacia

”Ortho-Pharmacia” è un modello semplice, di agro-food naturale, per ottenere alimenti *vegetali ricchi in principi attivi dosabili come un farmaco* o come complemento alimentare. E’ un progetto “Oltre-il-Bio”, al fine di produrre vegetali con proprietà farmacologiche e salutistiche dai quali attingere metaboliti secondari.

La possibilità di ottenere vegetali con una concentrazione di principi attivi tale da essere paragonabile ad un’integrazione richiede infatti un nuovo modello di bio-agricoltura con tecniche di geodisinfestazione sostenibili del suolo e sostituzione di fertilizzanti e pesticidi con corroboranti.

Tutto ciò è possibile, intervenendo sul terreno per ridurre la flora fitopatogena e mantenere la flora positiva, modulando il PH radicale dell’unità funzionale piantina-suolo, per un “microgenoma” positivo per l’ospite e per l’ambiente. Appare, questa, come una strategia promettente per lo sviluppo di un’agricoltura di nuova generazione e più sostenibile. L’ipotesi che ha guidato la sperimentazione è stata la relazione positiva tra microgenoma e stato nutrizionale della piantina, condizione che favorisce resistenza ai patogeni e produzione di molecole secondarie protettive in grande concentrazione, utili sia al vegetale che all’uomo. La nostra idea-

proposta di bio-agricoltura pone al centro del sistema “salute” la modulazione del consorzio microbico del suolo (che con un habitat idoneo interagisce con il genoma della piantina), con il risultato di un “METAGENOMA POSITIVO”, ottenendo “ortaggi nutrizionalmente equilibrati” (Alimento Funzionale) con un buon rapporto tra metalli nutrizionali e tossici.

1.2 Unità funzionale piantina-suolo

Il Consorzio Microbico o Microbioma del suolo è una preziosa risorsa che dobbiamo preservare evitando qualsiasi contaminazione chimica, che con i suoi hotspot svolge un ruolo fondamentale nei cicli bio-geo-chimici degli elementi fondamentali della vita (C carbonio, N azoto, S zolfo, P fosforo, H₂O acqua); Il pool di micro-organismi presenti è fondamentale nel controllo dei processi bio-geo-chimici, sia a livello di salute dei suoli stessi che di sviluppo dei vegetali tutti. Il microbioma del suolo e della piantina (rizosferici, endofitici ed epifiti) sono interscambiabili e costituiscono un unico patrimonio funzionale “Metagenoma” un vero e proprio organo metabolico secondario che offre funzioni ecologiche chiave per favorire l’ospite migliorandone la tolleranza allo stress, conferendogli un vantaggio adattivo, con metaboliti secondari che ne determinano plasticità fenotipica, ed un contenuto in micronutrienti in equilibrio ionico elettroneutrale (Sgambato, 2004) che non deve essere inteso come “neutralità” in senso acido-base, ecc.. (Compant et al., 2019; Panke-Buisse et al., 2015; Timmusk et al., 2017).

Siamo sicuri che la ricerca e l’utilizzo del potenziale funzionale dei microbiomi del suolo e delle piante potrà portare ad una riduzione degli input chimici, incrementando allo stesso tempo la fornitura di funzioni ecosistemiche benefiche per l’ambiente e la salute umana (Chaparro et al., 2012; Gopal & Gupta, 2016; Song et al., 2020) con ortaggi salutistici, con un’alta concentrazione di principi attivi senza multiresiduo chimico e senza metalli pesanti, presenti anche nella produzione Bio (The 2013 European Union report on pesticides in food, 12 marzo 2015). Strategie di selezione dei batteri starter di diversi microbiomi del suolo come rizobatteri, simbionti ed endofiti che partecipano alla vita della pianta, attraverso meccanismi quali fissazione dell’azoto, solubilizzazione del fosforo, produzione di acido indolacetico, siderofori e difensine, potrebbe stimolare i

ricercatori e le aziende a nuove strategie di integrazione nel suolo.

1.3 Solarizzazione “integrata”

Tra le strategie già presenti sul mercato e da noi applicate è stata l'utilizzo della solarizzazione “integrata” basata sull'uso di carbone vegetale (prodotto da potatura) per ottenere sulla superficie del terreno una sorta di “collettore solare termico” (corpo nero). Rispetto alla solarizzazione tradizionale, il sistema innovativo, sfruttando al massimo l'energia solare, garantisce temperature più elevate alle varie profondità tali da eliminare completamente i patogeni “negativi” senza attaccare in alcun modo i microorganismi utili (flora benefica presente nel suolo). Questo sistema altamente innovativo è stato confrontato recentemente con la fumigazione (sterilizzazione del terreno mediante l'uso di gas estremamente nocivi, inquinanti e pericolosi per la salute umana). I risultati della ricerca, fatta sia in Italia che in Cina, hanno dimostrato che è possibile eliminare patogeni negativi presenti nel terreno con un metodo naturale (pastorizzazione), non inquinante, rispettoso dell'ambiente e della salute umana e decisamente più economico. Il prodotto vegetale ottenuto, inoltre, mantiene un perfetto equilibrio micronutrizionale (minerali e vitamine) con una presenza farmacologica di metaboliti secondari.

1.4 Contenuto Nutrizionale Equilibrato

Il Contenuto Nutrizionale Equilibrato è la risultante di un equilibrio ionico tra, minerali nutrizionali (Se, I, Zn) e transfert di metalli tossici (Al, Hg, Cd, Pb), di un equilibrio acido-base e osmolare (vitamine, anti-ossidanti, aminoacidi solforati e metilanti), in armonia dinamica tra sintesi (anabolismo) e lisi (catabolismo) conferendo al prodotto resistenza e salubrità. Quando una piantina, in un ecosistema ideale, utilizza in modo efficiente tutti i nutrienti che assorbe, con un tasso ottimale di assimilazione del carbonio, accresce notevolmente la sua capacità di difesa dagli attacchi di insetti e malattie, ovviamente il risultato finale dipende anche dalle numerose variabili che possono essere l'adattamento al clima, età della pianta, CEM, luce, temperatura, umidità, fertilità del suolo, ecc., ma certamente è

notevole come il mantenimento eubiotico del suolo possa aver ridotto in modo significativo le parassitosi (afidi, tripidi, aleurodidi, ecc..). Il risultato ottenuto era stato già ipotizzato in una *Lectio Magistralis* dal Prof. Pierre Grison, 1968, che così recitava: “In un programma di controllo integrato i fattori trofici devono essere ampiamente considerati: non si devono mai selezionare insetticidi e fungicidi unicamente secondo la loro innocuità per i nemici naturali degli insetti, ma in funzione anche della loro azione sulle piante e considerando le eventuali ripercussioni per trofobiosi sopra la dinamica della popolazione dei parassiti” (Acc. Nazionale dei Lincei, Quaderno n°128, p.211-230. Roma, 1968).

Consapevoli di non possedere alcuna certezza o ricetta predefinita, ma ci fregiamo di affermare che questi risultati preliminari rappresentino una grande novità specialmente per il settore “Bio”, al fine di abbattere tutti i residui chimici, la presenza di metalli come il rame, ampiamente utilizzato, da decenni, come fungicida nei vigneti e nei frutteti, talvolta aggiunto anche al mangime, Il cadmio che lo ritroviamo in alcuni fertilizzanti a base di fosforo, per non parlare dei «fertilizzanti cosiddetti organici», come i fanghi di depurazione, il concime, il compost e i rifiuti organici, ecc.. che possono introdurre un’ampia combinazione di metalli pesanti. Prendiamo in esame la tossicità di solo due di questi metalli come Rame e Cromo, che hanno un particolare organotropismo per il DNA degli spermatozoi e quando sono accoppiati scatenano una grave reazione ossidativa detta di “Fenton” con danno al dna spermatico che si rappresenta con un’alterato rapporto istone/protamina (Biggiogera et al, 1992; Dadoune 2003), favorendo il grave fenomeno dell’infertilità maschile (International Journal of Molecular Sciences Int. J. Mol. Sci. 2020, 21, 4198). L’accumulo cronico di questi metalli pesanti negli esseri viventi (bioaccumulo) aumenta di concentrazione man mano che si sale al livello trofico successivo, ovvero procedendo dal basso verso l’alto nella piramide alimentare, e purtroppo entrano anche attraverso l’apparato respiratorio (“PM2,5”), diventa quindi fondamentale e urgente ridurre il passaggio negli alimenti e migliorare e bonificare l’ambiente. Il grave processo di bio-magnificazione non solo accelera l’invecchiamento cellulare non età correlato (riduzione dei telomeri) con tutte le malattie croniche correlate dal diabete al cancro, ma finalmente il problema della contaminazione dei suoli da metalli pesanti ha ricevuto la conferma che la riduzione progressiva e grave

della fertilità maschile negli ultimi vent'anni ha come concausa principale la presenza di questi metalli tossici nel liquido seminale di giovani con meno di 30 anni, con il rischio di sterilità entro il 2050 (International Journal of Environmental Research and Public Health”, Longo 2021). Questi metalli tossici purtroppo si sono dimostrati anche in grado di penetrare anche la placenta e divenire concausa di fenomeni devastanti come aborto inaspettato, malformazioni al nascituro, alterazioni del comportamento con riduzione del Q.I. Tali effetti sono stati da noi già evidenziati in molte comunicazioni scientifiche con particolare incidenza in quanti vivono in aree industrializzate e, quindi, maggiormente esposti.

Oggi è possibile riconoscere questa condizione di rischio silente richiedendo un'analisi mineralometrica come ad esempio un esame su matrice organica come l'esame sul capello o dopo un test da carico con EDTA sulle urine.

2.0 ESPERIENZE PILOTA IN BIO-AGRICOLTURA

Foto e materiale concesso dal Dott. Pasquale MORMILE e dal Dott. Francesco GUARIGLIA

2.1

VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE DEL SOLIN FINALIZZATA A RIDURRE I TEMPI DI SOLARIZZAZIONE, A PRESERVARE LA MATERIA ORGANICA DEL SUOLO E A ELIMINARE I PATOGENI DEL TERRENO SENZA RICORRERE ALLA FUMIGAZIONE.

Introduzione

Il trattamento di un terreno rappresenta una pratica comune, necessaria e spesso indispensabile per poter ripartire con un nuovo ciclo produttivo, liberandolo da agenti patogeni la cui presenza potrebbe compromettere seriamente il raccolto. Esistono due approcci metodologici completamente diversi tra loro sia sul piano tecnico che concettuale: *la fumigazione* basata sull'uso di agenti chimici (fumiganti) che sterilizzano il terreno eliminando i patogeni “negativi” ma

anche quelli “positivi” (microorganismi) che rappresentano la fertilità del suolo; e *la solarizzazione*, metodo naturale che sfrutta l’energia solare per riscaldare il terreno fino a temperature letali per i patogeni “negativi”. Il primo metodo punta a “tutto e subito”; la componente gassosa degli agenti chimici aggredisce ogni patogeno e nel giro di pochi giorni il terreno è depauperato di ogni forma vivente al punto che deve essere “rigenerato” prima di ospitare una nuova coltivazione. Gli svantaggi maggiori dei diversi fumiganti presenti sul mercato sono il loro impatto ambientale, spesso estremamente negativo, rappresentato dall’inquinamento atmosferico, e delle falde acquifere, da residui e accumuli nei terreni, da probabile pericolosità per la salute degli operatori e delle persone in zone limitrofe al campo trattato, da fastidiosi odori, percepiti anche in zone urbane limitrofe, spesso insopportabili per le alte concentrazioni di gas e, non ultimo, da notevoli costi per la messa in opera. Tale situazione, in assenza di valide alternative, viene tollerata procrastinando anno per anno l’uso di taluni fumiganti o vietandone la vendita con scadenze imposte dalle autorità sanitarie in presenza di pericolosità accertate per la salute umana. La solarizzazione sfrutta il calore del sole per riscaldare il terreno fino a temperature tali da eliminare patogeni negativi (sia animali che vegetali) risparmiando i microorganismi che per loro natura hanno una elevata difesa alle alte temperature. Tale pratica si basa sull’uso di film di plastica con specifiche proprietà termo-ottiche fondamentali per assicurare il meccanismo di accumulo di calore nel terreno necessario per l’aumento di temperature a varie profondità e in funzione del tempo. Per avere risultati soddisfacenti è indispensabile l’impiego di un ottimo telo, la messa in opera “da protocollo” e un tempo d’attesa di 50-60 giorni. Quest’ultimo requisito rappresenta la maggiore criticità della solarizzazione (troppi giorni di fermo-colturale) che spesso, specialmente in alcune aree geografiche e contesti produttivi, è messa da parte favorendo la fumigazione. Per eliminare tale criticità negli ultimi cinque anni abbiamo prima studiato e successivamente testato e validato un nuovo sistema di solarizzazione che prevede l’utilizzo di un liquido biodegradabile di colore nero da spruzzare sul terreno dopo l’irrigazione del campo e prima della stesura dei film plastici impiegati per la solarizzazione. Il sistema altamente innovativo, inventato e brevettato dalla PolyEur srl di Benevento, simula l’azione di un pannello solare termico per la produzione di acqua calda per uso civile. Questo modello innovativo (Fig. 1) è costituito da un fondo nero (terreno ricoperto da un liquido nero biodegradabile) e da una copertura termica (film di solarizzazione), in grado di trasmettere quasi totalmente la radiazione solare incidente e di bloccare la radiazione IR emessa dal suolo. Grazie a questo metodo innovativo ibrido, è possibile aumentare

ulteriormente la temperatura a diverse profondità del suolo, fino a 10-12 °C. Il nuovo approccio è stato molto apprezzato in congressi internazionali con un riconoscimento speciale come migliore idea presentata al Congresso internazionale su nuove tecnologie in agricoltura tenutosi a New York nel 2017.



Fig. 1 – Schema di un comune pannello solare termico associato al nuovo impianto di solarizzazione del suolo.

Abbiamo testato questo nuovo metodo in diverse condizioni pedoclimatiche e strutture serricole, con diversi materiali (film plastici e concentrazione di liquido nero) su diversi tipi di terreno. Le prove sono state eseguite con l'obiettivo di dimostrare che le temperature registrate nel terreno a diverse profondità erano più elevate nel caso del nuovo metodo di solarizzazione rispetto a quello tradizionale, grazie al contributo della sottilissima pellicola di colore nero che si forma sulla superficie del terreno e che funge da *collettore solare*. Recentemente, abbiamo organizzato in Cina uno studio volto a valutare gli effetti dei metodi di disinfezione chimica e fisica del suolo sulle comunità batteriche. I risultati sperimentali hanno confermato che uno dei principali vantaggi della solarizzazione è quello di preservare i microorganismi, gli “agenti positivi” secondo la teoria di Katan, molto utili per la fertilità dei terreni.

Per implementare lo stato dell'arte della nuova solarizzazione, l'anno scorso abbiamo organizzato una prova per confrontare, per la prima volta a nostra conoscenza, le due principali pratiche per il trattamento del suolo: nuova solarizzazione e fumigazione. Il confronto si è basato sul controllo della vitalità di alcuni patogeni molto comuni, dopo 30 giorni dal loro inoculo nel terreno. La percentuale dei patogeni rimasti in vita (vitalità), verificata per ogni parcella dopo un mese, ha indicato l'efficacia dei diversi metodi testati. Riportiamo di seguito i risultati sperimentali del nostro test relativo al controllo della presenza di patogeni nelle parcelle trattate con i diversi approcci metodologici.

Setup sperimentale

Per confrontare il sistema innovativo di solarizzazione del suolo con uno dei più comuni metodi di fumigazione basati sull'utilizzo di Dazomet, abbiamo predisposto un allestimento sperimentale, all'interno di una serra, costituita da quattro parcelle di dimensione 4x6 m, presso l'azienda agricola Altamura (40° 55 ' 79. 27"N; 15° 02' 56. 39"E) situata nella piana del Sele (Sa). Le parcelle sono state così suddivise: P1 – Terreno nudo; P1 – Solarizzazione tradizionale; P3 – Solarizzazione innovativa (Fig 2); P4 – Fumigazione.



Fig. 2 Uno dei metodi adottati per spruzzare il liquido nero biodegradabile sul terreno, prima di ricoprirlo con un film di solarizzazione.

In ogni parcella sono stati interrati i T-bag (sacchetti contenenti i miceti dei singoli patogeni) a 25 cm di profondità. P2 e P3 sono stati preparati secondo il protocollo di solarizzazione, dopo l'irrigazione solo su P3 è stato spruzzato il liquido nero (Fig. 2). Entrambe sono state coperte con telo solarizzante e ben chiuse lungo il loro perimetro, in accordo al protocollo classico. P4 è stato trattato con fumigazione Basamid alla dose di 70 gr/mq e ricoperto con VIF (Virtually Impermeable Film). Il test è iniziato il primo luglio 2020 e si è concluso dopo 30 giorni.

Preparazione degli agenti patogeni

La sperimentazione è stata condotta per valutare l'attività contro *Rhizoctonia* sp., *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Phytophthora* sp. utilizzando sacchetti realizzati con una rete elastica (T-bag) interrata nel terreno, come mostrato in figura 3, contenenti miceti dei singoli patogeni.



Fig. 3 T-bag contenente i cinque patogeni prima dell'interramento nel terreno.

I campioni sono stati preparati con la seguente concentrazione di agenti patogeni:

- <i>Fusarium oxysporum lycopersici</i> (FOL)	1X10 ⁶ per grammo
- <i>Rhizoctonia solani</i>	1X10 ⁶ per grammo
- <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1X10 ⁶ per grammo
- <i>Phytophthora cactorum</i>	1X10 ⁴ per grammo

Per ogni agente patogeno è stato prodotto un inoculo artificiale utilizzando chicchi di grano e lasciato crescere per 3 settimane.

Risultati sperimentali

I T-bag, recuperati da ogni parcella al termine della sperimentazione, sono stati inviati al laboratorio per il controllo dei patogeni dopo i diversi trattamenti. La sopravvivenza di ciascun patogeno è stata valutata contando le cariossidi che hanno sviluppato il micelio del patogeno inoculato e sono espressi come percentuale di cariossidi infetti. I dati sono riportati in Tab 1. Nella parcella P1 non trattata, la vitalità dei patogeni è molto elevata, come previsto, mentre nella parcella P2, secondo i risultati standard ottenuti con la solarizzazione tradizionale utilizzando apposite coperture plastiche, la vitalità diminuisce notevolmente, grazie anche alle temperature rilevate durante la prova che hanno raggiunto i 70 C° a 5 cm di profondità, temperatura letale per la maggior parte delle comuni malattie fungine. Tale temperatura è stata misurata durante la prova con una termocoppia IEC-RS (tipo K) alimentata da RS Digital Thermometer 1319A.

Percentage of survival mycelium for each pathogen	<i>P1</i> Soil bare	<i>P2</i> Traditional solarization	<i>P3</i> Innovative solarization	<i>P4</i> Fumigation (Basamid)
<i>Fusarium</i>	100,0	15,0	5,0	21,7
<i>Rhizoctonia</i>	93,3	23,3	5,0	13,3
<i>Sclerotinia</i>	65,0	0,0	0,0	3,7
<i>Phytophthora</i>	70,0	10	9,3	12,7

Tabella 1 – Allestimento sperimentale a quattro parcelle adottate per la prova comparativa

I risultati più interessanti sono emersi dal confronto tra le parcelle P3 e P4. Come mostrato in Tabella 3, si registra una drastica diminuzione della maggior parte dei patogeni inoculati nella parcella P3 rispetto a P1. Il confronto tra le parcelle P3 e P4, vero obiettivo della nostra sperimentazione, mostra un risultato estremamente interessante perché conferma, per la prima volta, che la nuova solarizzazione è in grado di eliminare i patogeni nel terreno in modo migliore di uno dei metodi più comuni di fumigazione come Dazomet. I dati sperimentali sono mostrati anche in figura 7 per avere un'utile rappresentazione grafica sulla vitalità del micelio dei patogeni inoculati e un confronto diretto tra i metodi adottati per la sperimentazione.

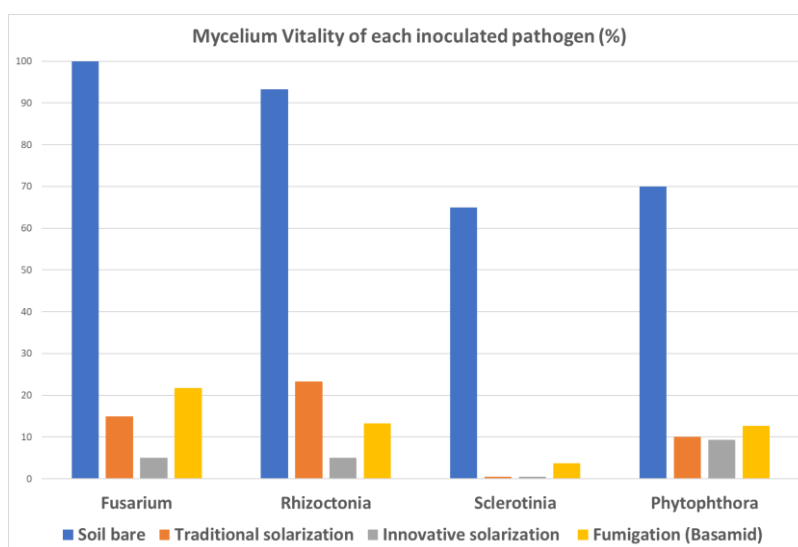


Fig. 4 – Rappresentazione grafica dei risultati sperimentali

Conclusioni

La solarizzazione innovativa, basata sull'utilizzo del biochar per creare un “corpo nero” sulla superficie del suolo in grado di assorbire la radiazione solare incidente, è stata testata confrontandola con la fumigazione (Dazomet) con l'obiettivo di verificare la capacità di entrambi i metodi di eliminare i patogeni inoculati nel terreno. Il nuovo sistema, grazie anche alle elevate proprietà ottiche del film plastico di copertura, è in grado di aumentare le temperature a diverse profondità tali da eliminare, attraverso una naturale azione termica, la maggior parte dei patogeni in soli 30 giorni. Al fine di valutare le potenzialità della nuova solarizzazione e di superare i limiti della solarizzazione tradizionale (tempi lunghi e sterilizzazione parziale) è stata predisposta la sperimentazione, qui riportata, confrontando il nuovo sistema con Dazomet, un fumigante molto diffuso per il trattamento del terreno. È stata una grande sfida perché, per la prima volta, si è messo a confronto due approcci completamente diversi per il trattamento del suolo: uno basato sull'energia solare e l'altro sull'uso di agenti chimici.

L'acquisizione di eventuali risultati positivi ha permesso di dimostrare la possibilità di introdurre in agricoltura un metodo naturale altamente innovativo al posto della fumigazione.

I nostri risultati dimostrano che è possibile introdurre in agricoltura una nuova solarizzazione ad “impatto zero” per la sostenibilità ambientale, senza ricorrere necessariamente alla fumigazione del suolo. Lo scenario, che si aprirà, potrebbe rappresentare una vera e propria rivoluzione in agricoltura con drastici cambiamenti che avranno un grande impatto nelle pratiche agronomiche tradizionali, nella salvaguardia dell'ambiente, nel rispetto della salute umana, con benefici per l'economia delle aziende e per le colture agricole di qualità.

2.2

UTILIZZO DEL SOLO CORROBORANTE SU UNA LINEA DI CETRIOLI PARASSITATI.

Direzione Scientifica Dott.. Francesco Guariglia,
Località Pagani (SA) - Via Corallo 61

Trattamento diretto con miscela di Sali minerali attivati: EVS-EP5
per stimolare metaboliti secondari a difesa.



T° 0



T° 3 gg



T° 5 gg



T° 8 gg

Conclusione:

L'acquisizione di questo risultato positivo è un'ulteriore prova per sperimentare e introdurre in agricoltura trattamenti naturali, i nostri risultati dimostrano che è possibile introdurre in agricoltura un nuovo modello di "BIO" ad "impatto zero" per la sostenibilità ambientale, e la salute collettiva.

www.ddclinicfoundation.eu

Caserta, via Catauli, angolo F. Bandiera 35, 81100;

info@ddclinicfoundation.it

N.3 ORTHO-PHARMACY



Dal 01/Aprile – 30/Giugno 2021
 Azienda Agricola Masseria Tuoro srl Teano.
 Direzione Scientifica e Tecnica Dott. Nicola DE MONACO e Dott.
 Francesco Guariglia.

Serra di dimensioni 60 x 8 metri divisa in longitudinale in 5 settori omogenei.

Preparazione del terreno previa erpicatura e fresatura per sminuzzarli il più possibile con successivo impiego di corroboranti, con completa assenza di prodotti di sintesi chimica.

Ogni settore è stato analizzato per osservare la variazione dei rapporti quanti-qualitativi dei minerali e del consorzio microbico nel suolo e nel vegetale.

5 SETTORI: 4 aree test + 1 controllo
 Nel settore indicato con il n. 5 è stato installato un circuito per il controllo ambientale dei campi elettromagnetici.

NORD

Settore 5 - Solo Combiplus®
Settore 4 - Acqua redox e Combiplus
Settore 3 - Testimone/controllo
Settore 2 - Acqua Alcalina Idrogenata
Settore 1 - Acqua Redox

SUD



10/Apr/2021: Piantumazione a filari longitudinali con piante di un unico lotto omogeneo con irrigazione a manichetta gocciolante con mandata sud-nord.

5 file longitudinali di:

- Spinaci
- Insalata lactuca sativa varietà iceberg
- Insalata lactuca sativa varietà cappuccina
- Insalata lactuca sativa varietà canasta
- Peperoncino verde, capsicum annum, nome comune Puparulillo

Nota:

Gli spinaci non sono stati oggetto di studio in quanto raccolti alla terza settimana (non hanno resistito alle variazioni notevoli del clima).

Giorno 22/04/21 e Giorno 06/05/21

Trattamento con corroboranti: SETTORE 1,2,4. Con esclusione del settore 3,5;

SETTORE: 1, 4 : ACQUA REDOX

a) Soluzione di acqua ossidata (RedoxPlus/ANK): Cloruro di sodio, Sodio solfato anidro, Fosfato di sodio. I valori elettrici di questa soluzione alla diluizione indicata oscillano tra + 700 / + 800 mV. I valori di pH dipendono molto dal pH dell'acqua di diluizione, importante il controllo con PHmetro. ORP positivo (RedoxPlus/ANK); ph di diluizione 7,5.

SETTORE 2: ACQUA ALCALINA IDROGENATA

b) Soluzione di acqua alcalina idrogenata preparata con:

- flacone A: potassio idrossido e cloruro di sodio;
- flacone B: acido ascorbico e calcio ascorbato.

I valori elettrici della combinazione dei due prodotti oscillano tra -50 e -100 mV. ORP Negativo; PH 9-9,5.

MECCANISMO D'AZIONE IPOTIZZATO:

Meccanismo d'azione: Gli ioni attivi in prossimità della superficie delle cellule vegetali hanno la capacità di alterare e talvolta invertire le cariche elettriche di membrana, creando una condizione controllata di stress esogeno. Tale meccanismo modifica l'aggressività dei parassiti e stimola la piantina alla produzione di molecole come antociani, licopene carotenoidi flavonoidi e carotenoidi a difesa.

SETTORE 3: NESSUN TRATTAMENTO

SETTORE 5: BIOTECNOLOGIE APPLICATE ALL'AGRO-FOOD. SCHEDA COMBIPLUS®



COMBIPLUS® È UN CONVERTITORE RISONANTE AD ACCOPPIAMENTO INDUTTIVO BASATO SU TECNOLOGIA RFID PASSIVA.

raggio d'azione stimato circa 30 mt lineari (diametro sfera) (www.geolam.info).

È un dispositivo (circuitto risonante) che non richiede fonte energetica, con finalità di disturbo e/o neutralizzazione dei CEM normalmente presenti nell'ambiente. ***L'influenza dei campi elettromagnetici ambientali sull'agro-food non è mai stato approfondito.*** Il meccanismo biologico si fonda sul possibile impatto

del campo magnetico ambientale sulla magnetoricezione, cluster dell'acqua e sulla variazione di permeabilità dei canali ionici delle membrane cellulari. Tale condizione di stress esogeno se controllato ed entro alcuni limiti ne modulerebbe l'espressione positiva di geni a difesa del vegetale stesso.

Alcune foto esplicative



T 30



07/06/21 - da sx a dx: sett- 1,2,3,4,5
Peperoncino



Miglior impianto radicale settore 5

Dati Analizzati

Tessitura del suolo (granulometria):

Scheletro	Apr/21 T ⁰ : 54,5	Giugno/21 T ¹ :50
Terra Fine	T ⁰ :945,5	T ¹ :950

Consorzio Microbico Conta a 30° UNI EN ISO 4833-2:2013/EC 1-2014

Consorzio microbico settore 1	T ⁰ 2,7*10 ⁶	T ¹ :5,1*10 ⁶ ➤ 56,8%
Consorzio microbico settore 2	T ⁰ 2,7*10 ⁶	T ¹ :3,5*10 ⁶
Consorzio microbico settore 3	T ⁰ 2,7*10 ⁶	T ¹ :2,9*10 ⁶
Consorzio microbico settore 4	T ⁰ 2,7*10 ⁶	T ¹ :5,7*10 ⁶ ➤ 50,8%
Consorzio microbico settore 5	T ⁰ 2,7*10 ⁶	T ¹ :5,2*10 ⁶ ➤ 55,7%

Sostanza Organica

“ Settore 1	T ⁰ 10,76 gr/kg	T ¹ 15,10 ➤ 15,3%
“ Settore 2	“	T ¹ 13,27 ➤ 3,1 %
“ Settore 3	“	T ¹ 12,87
“ Settore 4	“	T ¹ 15,10 ➤ 15,3%
“ Settore 5	“	T ¹ 14,87 ➤ 13,6

PH

“ Settore 1	T ⁰ 6,7	T ¹ 7,2
“ Settore 2	“	T ¹ 7,3
“ Settore 3	“	T ¹ 6,7
“ Settore 4	“	T ¹ 7,3
“ Settore 5	“	T ¹ 6,9

Metalli Pesanti Suolo

incertezza +-11 log 0,010-lod 0,05 mg/kg

Settore 1 Pb	T ⁰ 41	T ¹ 61 ➤ 19,7%
Settore 2	42	49
Settore 3	42	49
Settore 4	42	74 ➤ 33,8 %
Settore 5	41	58 ➤ 15,6%

Metalli Pesanti Suolo

incertezza +-11 LOG 0,010-LOD 0,05 mg/Kg

Settore 1 Cd	T ⁰ 0,050	T ¹ 0,25 ➤ 40%
Settore 2	“	0,17
Settore 3	“	0,15
Settore 4	“	0,27 ➤ 44,5
Settore 5	“	0,20 ➤ 35%

Insalata:

Lactuca sativa varietà iceberg, cappuccina, canasta: 1 Kg; Settore 1,2,4,5

Cd e Pb < LOG

Rilevata traccia di Pb solo nel settore 3: 0,010 mg/kg

Peperoncino verde:

Capsicum annum, nome comune puparulillo.

Rilevata traccia di Cd e Pb solo nel settore 3: 0,010 mg/kg

Conclusioni

Gli obiettivi prestabiliti come si può osservare dai dati sembrano ampiamente assolti. Possiamo osservare come la variazione quantitativa del consorzio microbico si correli al contenuto di sostanza organica e al maggior intrappolamento di eventuali metalli

tossici presenti nel suolo. **Il dato che più di tutti ci ha colpito è il risultato del settore 5 dove è stata apposta la scheda Combiplus® e nel settore 4 con il trattamento integrato.**

In sintesi

Maggior incremento del consorzio microbico settore 1 (56,8%)

settore 5 (55,7%)

settore 4 (50,8%)

Maggior incremento della sostanza organica settore 1 (15,3%)

settore 4 (15,3%)

settore 5 (13,6 %)

Maggiore chelazione di tossici,

settore 4 Pb (> 33,8%)

settore 1 “ (> 19,7%)

settore 4 Cd (44,4%)

settore 1 “ (40%).

Consapevoli che l'acquisizione di questi risultati non possono essere conclusivi, ma certamente meriterebbero un approfondimento su più tipologie di suoli e di ortaggi, inoltre ci consente di aprire un varco per un'agricoltura naturale altamente innovativa, sostituendosi alle attuali pratiche.

Il dato più sorprendente è che tutto nell'ambiente sembra abbia un'influenza sul microbiota del suolo, anche i campi elettromagnetici, infatti proprio nel settore 5 (non è stato utilizzato alcun trattamento) il risultato è stato tra i più soddisfacenti sia per il dato analitico che sulla piantina macroscopica.



Sx Settore 1

Dx Settore 5

maggiore dimensione della piantina e maggiore impianto radicale

Queste piccole esperienze dimostrano che è possibile introdurre in agricoltura un nuovo modello “BIO” ad “impatto zero” per la sostenibilità ambientale, senza ricorrere necessariamente alla fumigazione o a trattamenti chimici intensivi. Lo scenario, che si aprirà, potrebbe rappresentare una vera e propria rivoluzione in agricoltura con drastici cambiamenti che avranno un grande impatto nelle pratiche agronomiche tradizionali, nella salvaguardia dell'ambiente, nel rispetto della salute umana, con benefici per l'economia delle aziende e per le colture agricole di qualità.

Nota

Forse siamo molto ambiziosi, ma ci piacerebbe che questa esperienza potesse trovare interesse negli operatori e rendere maggiormente consapevoli i consumatori affinché siano più attenti negli acquisti.

Caserta 23/08/2021

Il Presidente
A. Del Buono

Ringraziamenti

Biochem srl, via jannelli, Napoli

Med-System srl, Crotone.

Biofarmex srl, Salerno

Studio Sisti & Associati, Caserta

D'Aniello Lab, S.Egidio Monte albino, Salerno.

Vivere Alcalino Srl, S. Michele Salentino, Brindisi.

Pasquale Mormile, Ricercatore CNR, ISASI.

Dott. Francesco Guariglia, Agronomo, Pagani.

Dott. Nicola de Monaco, Agronomo, Caserta.

Dott. Francesco di Tuoro, Biologo, Caserta.

Bibliografia.

- Pasquale Mormile, Changrong Yan Qin Liu et al,,” Effects of Chemical and Solar Soil-Disinfection Methods on Soil Bacterial Communities”; Sustainability 2020, 12, 9833; doi:10.3390/su12239833.
- P. Mormile et al, “New experimental results on a black body based soil solarization system”, ISBN 978 94 6261 249 5, Acta Horticulturae, N. 1252 pg. 213-217, 2019.
- Pasquale Mormile, Dongbao Sun, Changrong Yan, and Qin Liu, “Effects of Chemical and Solar Soil-Disinfection Methods on Soil Bacterial Communities”, Sustainability, 2020, 12, 9833; doi:10.3390/su12239833.

- M. Rippa, Changrong Yan, Qin Liu, E. Tucci and P. Mormile, “First comparison between a new solarization system and Dazomet based fumigation” Horticulture Research (Springer NATURE), submitted.
- Lectio Magistralis Tecnopolis, Università di Bari per un algoritmo tra Metalli, ambiente e genoma.
- Del Buono, A D’Orta et al. Fitochelatine research in environmental stress conditions by heavy metals: A report for cancer prevention. WCRJ 2020.
- D’orta, A, del buono, A. de monaco. Nutritional manipulation: epigenetic effect in cancer. wcrj/2015.
- De Monaco, A. D’Orta, A. del Buono. Evolution of bread-making quality in wheat: implications about cancer prevention WCRJ / 2014.
- Del Buono, A D’Orta, M.N.Marullo et al. Relationship between diet and heavy metals in high risk of the environmental toxicity areas. Implication for cancer prevention WCRJ 2014.
- Jianjun Chen and Peter B. Coldsbrough; Increased Activity of γ -Glutamylcysteine Synthetase in Tomato Cells Selected for Cadmium Tolerance. Plant Physiol. (1994)
- Erwin Grill, Ernst-L. Winnacker and Meinhard H. Zenk: Phytochelatin: The Principal Heavy-Metal Complexing Peptides of Higher Plants. Science, New Series, Vol. 230, No. 4726 (Nov. 8, 1985), pp. 674-676; American Association for the Advancement of Science.
- Sigel, A., Sigel, H., Sigel, R.K.O. (editors), Metallothioneins and Related Chelators. Metal Ions in Life Sciences, 5. Cambridge: RSC Publishing, 2009, ISBN 978-1-84755-899-2.
- Olena K. Vatamaniuk, Elizabeth A. Bucher, James T. Ward and Philip A. Rea (2001). «A new pathway for heavy metal detoxification in animals: phytochelatin synthase is required for cadmium tolerance in *Caenorhabditis elegans*». J. Biol. Chem. 276 (24): 20817. DOI: 10.1074/jbc.C100152200.
- Rauser WE. «Phytochelatin and related peptides. Structure, biosynthesis, and function». (Review) Plant Physiol. 1995.