

Oltre la siepe... il mondo

Come migliorare le produzioni attraverso una gestione appropriata della luce

Costantino Cattivello

Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

La precisa conoscenza degli intimi meccanismi con cui le piante trasformano l'energia luminosa in energia chimica è un'acquisizione relativamente recente. L'applicazione di queste conoscenze al fine di migliorare le nostre produzioni è in continuo divenire e fa intravedere degli scenari impensabili fino a pochi anni fa.

Con il fisico Pasquale Mormile, ricercatore associato presso l'Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti del CNR di Pozzuoli (NA), parleremo della luce e di come una sua corretta gestione possa rappresentare un promettente strumento per coniugare qualità, salubrità e sostenibilità delle produzioni.

Prof. Mormile, prima di addentrarci in questo affascinante ambito può illustrarci quali regioni dello spettro luminoso sono importanti per le piante e come influiscono sulla loro crescita.

La parte della radiazione solare che arriva nella troposfera, dopo l'assorbimento dei vari strati che costituiscono l'atmosfera, viene suddivisa in tre regioni (UV-Vis-IR) per meglio comprendere e analizzare i rispettivi effetti sulle piante. In modo molto sintetico, possiamo dire che la radiazione UV (Ultra Violetto) stimola nelle piante la produzione di sostanze benefiche per la salute umana, serve a colorare frutta come ciliegie, nettarine e albicocche e determina la colorazione di molte specie di fiori. La parte Vis (Visibile) è quella fondamentale per l'esistenza delle piante e, in particolare, la zona PAR (*Photosynthetically Active Radiation*) è quella che dà luogo al processo di fotosintesi. La terza componente della radiazione solare (IR-InfraRosso) fornisce alle piante il calore necessario a stimolarne la fioritura e la crescita.

Le estati sempre più calde degli ultimi anni causano una diminuzione della produttività di molte orticole estive pacciamate a causa delle elevate temperature raggiunte dagli strati superficiali del suolo. I nuovi materiali plastici ci possono venire in aiuto?

Certamente sì. I film foto-riflettenti hanno proprio questa funzione. Parlo di film pacciamanti che hanno la parte esposta alla radiazione solare colorata, a seconda delle coltivazioni, di bianco, giallo o argentato. Questi colori hanno la funzione di riflettere gran parte della radiazione





incidente, riducendo notevolmente l'aggressione termica subita specialmente dai trapianti da maggio a settembre. Il lato esterno dei teli si mantiene più fresco (rispetto soprattutto ai film neri tradizionali) e questo favorisce certamente un migliore attecchimento delle piantine con uno sviluppo più marcato dell'apparato radicale e, di conseguenza, una produttività più elevata sia per quantità che per qualità. Ci sono poi interessanti vantaggi "collaterali", oltre a quello citato, come: notevole risparmio idrico per l'irrigazione del campo (fino al 30%); efficace lotta integrata; risparmio energetico (legato ad un ridotto uso dell'impianto di irrigazione); e, infine, un grado zuccherino più elevato della frutta.

I film utilizzati per la pacciamatura delle orticole a ciclo autunno-vernino sono gli stessi impiegati per le specie a ciclo estivo?

No. Per i trapianti fatti nel periodo autunno-inverno abbiamo bisogno di film pacciamanti in grado di aumentare la temperatura del terreno. La logica è sempre quella di evitare lo shock termico, legato a terreni molto freddi, subito dalle piantine al momento del trapianto e assicurare una migliore tenuta termica sull'apparato radicale per agevolare sviluppo e produzione della pianta. Per questa funzione molte aziende

usano film pacciamanti trasparenti, che garantiscono un aumento della temperatura superficiale del terreno di qualche grado ma non assicurano l'effetto pacciamante. Molto più usato è un film denominato "fumé", semitrasparente che coniuga meglio la tenuta termica del terreno (sempre di qualche grado) e la pacciamatura. Esiste poi un film pacciamante foto-selettivo di colore marrone che è stato studiato apposta per i trapianti nel periodo autunno-inverno. Le proprietà ottiche di questi film evidenziano una trasmissione al PAR che non supera il 5%, per assicurare l'effetto pacciamante, una trasmissione nel vicino Infra Rosso (NIR) che arriva fino all'80%, garantendo così la penetrazione del calore proveniente dal sole e, infine, una elevata capacità di bloccare la radiazione termica emessa dal terreno, man mano che si riscalda. Questo meccanismo è in grado di proteggere al meglio lo stress termico subito dalle piante nei periodi freddi dell'anno con un aumento di qualche grado anche sull'apparato radicale, consentendo allo stesso un maggiore sviluppo, fondamentale per la crescita e produzione della pianta.

La solarizzazione è una tecnica che interessa sia aziende biologiche che convenzionali an-



che se talvolta l'eccessiva durata del trattamento ed una efficacia non soddisfacente ne preclude una ulteriore diffusione. Ci sono novità in merito?

Si. È opportuno chiarire subito che per fare una buona solarizzazione ci vuole un ottimo film solarizzante, con caratteristiche ottiche tali da massimizzare il passaggio della radiazione solare attraverso il film e ridurre al massimo il calore emesso dal terreno, una volta riscaldato. I tempi previsti, per un'azione efficace di questa pratica, vanno da 50 a 60 giorni. Ed è proprio questo lungo periodo di attesa che non ha favorito una larga diffusione della solarizzazione, specialmente in un contesto di coltivazione intensiva, mentre ha consentito quella della "fumigazione", pratica alternativa alla solarizzazione basata sull'uso di agenti chimici troppo spesso pericolosi per la salute umana e molto dannosi all'ambiente. Abbiamo pensato così di implementare la solarizzazione semplicemente aggiungendo un "passaggio" nel protocollo tradizionale, costituito dalla "pittura" della superficie del terreno con un liquido nero completamente biodegradabile, a base di polvere di carbone vegetale, che serve a creare una patina di colore nero che agisce da "collettore solare" in grado di assorbire ancora di più il calore del sole trasmettendolo direttamente, per conduzione, al terreno. 1). Questo processo fi-

sico consente un notevole aumento delle temperature del suolo fino a 35-40 cm, rispetto alla solarizzazione tradizionale, completato dall'azione del film solarizzante per bloccare e contenere il calore accumulato. Grazie al sistema innovativo descritto è possibile ridurre il tempo di solarizzazione fino a 30 giorni. Recentemente tale sistema è stato testato in confronto con il fumigante chimico Dazomet dimostrando che è addirittura più efficace nell'eliminazione dei patogeni più comuni.

Negli ultimi anni il mercato pone sempre maggior attenzione ai prodotti salutistici con spiccata valenza nutraceutica. I film plastici possono essere uno strumento valido per incrementare negli ortaggi la produzione di questi composti naturali utili per la salute?

Per rispondere al quesito bisogna partire dal fatto che le piante in presenza di radiazione UV di tipo B (UV-B) producono metaboliti secondari perché percepiscono tale radiazione come un patogeno da cui difendersi.

I metaboliti in questione rientrano nella gamma di sostanze nutraceutiche (flavonoidi, polifenoli, licopene, antociani, carotenoidi, etc) altamente benefiche per la salute umana. In ambiente protetto però la radiazione UV-B è quasi assente perché i film plastici bloccano questa parte di radiazione solare che, se riesce a passare attra-

verso i film, li deteriora precocemente. Recentemente è stato realizzato un film per copertura serre con una "finestra" parziale alla radiazione UV-B pur garantendo proprietà meccaniche tali da assicurare la durata desiderata del film stesso. Test fatti su rucola hanno confermato un consistente aumento delle sostanze nutraceutiche dei prodotti coltivati in serra in presenza di radiazione UV-B rispetto alla serra tradizionale. Il messaggio che si sta lanciando al mondo dell'agricoltura praticata in ambiente protetto è che usando plastiche di copertura con le caratteristiche descritte si potrà *coltivare medicina*.

Cosa ci può dire dei film biodegradabili?

Rappresentano indubbiamente il futuro per quanto riguarda la pacciamatura. Esistono attualmente sul mercato buoni film biodegradabili e sono tuttora in corso attività di ricerca scientifica che puntano ad individuare nuovi materiali biodegradabili provenienti da scarti di lavorazioni agricole o da produzioni specifiche. I film offerti sono di colore nero, bianco o semitrasparente con spessori che vanno da 10 a 20 micron. Film biodegradabili foto-selettivi sono oggetto di ricerca e nel giro di qualche anno incominceremo a vedere sul mercato le prime proposte.

Secondo lei quali novità ci riserverà nei prossimi anni il settore dei materiali plastici impiegati in agricoltura?

Diversi progetti di ricerca scientifica stanno coinvolgendo in modo sinergico chimici, fisici, bioingegneri e agronomi per individuare nuovi materiali per la produzione di film agricoli di nuova generazione. Vorrei citare in particolare film con proprietà fotoluminescenti in grado di trasformare la componente UV della radiazione solare nella banda rossa o blu, per accentuare il processo fotosintetico e aumentare di conseguenza le produzioni agricole. Per affrontare al meglio i cambiamenti climatici in atto bisognerà consegnare all'agricoltura nuove soluzioni in grado di "raffrescare" piuttosto che riscaldare una serra, di aumentare la quota del risparmio idrico, di avere una durata più lunga, di assicurare una totale lotta integrata senza usare pesticidi, di cambiare trasmissività in funzione della temperatura e/o di essere completamente degradabili. Ritengo che nei prossimi anni nuovi materiali e nuovi film determineranno le condizioni ideali per un'agricoltura sempre più attenta ai problemi ambientali, rispettosa della salute umana e concentrata a incrementare la qualità e la quantità dei prodotti primari.

Profilo dell'intervistato

Il Dr. Pasquale Mormile si è laureato in Fisica il 18/12/80 presso l'Università di Napoli. Dal 1996 è stato responsabile scientifico delle attività di ricerca svolte nei due laboratori di "Optica applicata" e "Termografia e IR imaging" dell'Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti del CNR di Pozzuoli (ISASI-CNR). Ha orientato parte della sua ricerca su tematiche relative all'interazione del "sistema pianta" con la radiazione solare, a nuovi materiali e tecnologie per l'agricoltura e sistemi di indagine innovativi per l'analisi delle piante. È stato più volte invitato a tenere seminari su temi specifici presso scuole specialistiche internazionali e nazionali, università straniere, centri di ricerca e grosse industrie.

È autore di due brevetti e 278 lavori scientifici ed è stato Responsabile Scientifico di 28 progetti di ricerca sia nazionali che internazionali. È stato invitato a relazionare in convegni nazionali in USA, Cina, Israele, Romania, Francia, Spagna, Cuba, Singapore, Corea, Giappone, Hong Kong e Vietnam.