

Bioregolazione delle piante e dei parassiti:

1. Micorrize: Le micorrize sono simbiosi tra le radici delle piante e i funghi del suolo. Questi funghi possono migliorare l'assorbimento di nutrienti da parte delle piante, aumentare la loro resistenza allo stress idrico e migliorare la salute generale delle piante, riducendo così la necessità di fertilizzanti chimici.

Le micorrize sono associazioni simbiotiche tra le radici delle piante e i funghi del suolo. Questa simbiosi è una delle più comuni e importanti nei sistemi naturali e agricoli. Il termine "micorriza" deriva dal greco "mykes" che significa fungo e "rhiza" che significa radice, riflettendo il legame stretto tra questi due organismi.

Ci sono diversi tipi di micorrize, ma i due principali sono:

Micorrize ectotrofiche (EM): Questo tipo di micorrize si trovano soprattutto nelle piante arboree, in particolare nelle conifere. Nelle micorrize ectotrofiche, i funghi formano un mantello attorno alle radici delle piante ospiti, estendendosi nel suolo e aumentando notevolmente la superficie di assorbimento delle radici. In cambio, i funghi ricevono carboidrati e altri composti organici prodotti dalla pianta.

Micorrize endotrofiche o arbuscolari (AM): Questo tipo di micorrize è più comune nelle piante erbacee e in molte specie di alberi. Nelle micorrize arbuscolari, i funghi penetrano all'interno delle cellule delle radici ospiti, formando strutture chiamate "arbuscoli" che aumentano significativamente la superficie di scambio tra la pianta e il fungo. Anche in questo caso, c'è uno scambio reciproco di nutrienti tra la pianta e il fungo.

Le micorrize offrono diversi vantaggi sia alle piante che ai funghi:

Assorbimento dei nutrienti: I funghi micorrizici estendono il sistema radicale delle piante, migliorando così la capacità di assorbimento dei nutrienti, in particolare fosforo, azoto, zolfo e micronutrienti, che possono essere scarsamente disponibili nel suolo.

Tolleranza allo stress: Le micorrize possono aumentare la resistenza delle piante allo stress idrico, alla salinità e ad altre condizioni ambientali avverse.

Protezione contro patogeni: Le micorrize possono anche migliorare la resistenza delle piante alle malattie del suolo, in parte attraverso la competizione con microrganismi patogeni per spazio e nutrienti.

Miglioramento della struttura del suolo: I funghi micorrizici possono contribuire a migliorare la struttura e la stabilità del suolo, promuovendo l'aggregazione delle particelle del suolo e la formazione di sostanze organiche stabili.

Per queste ragioni, le micorrize sono considerate un importante componente degli ecosistemi naturali e rivestono un ruolo fondamentale nella salute delle piante, nella fertilità del suolo e nella sostenibilità agricola. In agricoltura sostenibile, l'introduzione di micorrize può essere una strategia efficace per migliorare la produttività delle colture riducendo al contempo l'uso di fertilizzanti chimici.

2. *Bacillus thuringiensis* (Bt): Questo è un batterio del suolo che produce tossine letali per molti insetti. Le varietà di colture geneticamente modificate (OGM) che esprimono le proteine Bt sono state sviluppate per resistere agli attacchi degli insetti senza l'uso di pesticidi chimici dannosi per l'ambiente.

3. Insetti predatori e parassitoidi: Utilizzare insetti predatori o parassitoidi per controllare le popolazioni di insetti dannosi è una pratica comune nella gestione integrata dei parassiti. Ad esempio, le coccinelle possono essere introdotte negli agroecosistemi per controllare le popolazioni di afidi.

4. Feromoni di confusione sessuale: Questa tecnica prevede l'uso di feromoni sintetici per confondere gli insetti dannosi, interferendo con il loro comportamento riproduttivo e riducendo così la loro capacità di accoppiarsi e deporre le uova sulle colture.

I feromoni di confusione sessuale sono sostanze chimiche naturali prodotte da organismi per comunicare tra loro, in particolare per segnalare la disponibilità sessuale o per coordinare comportamenti riproduttivi. Nelle biotecnologie agricole, i feromoni di confusione sessuale vengono utilizzati come strumento per il controllo degli insetti dannosi senza l'uso di pesticidi chimici.

La tecnica della confusione sessuale sfrutta la capacità dei feromoni di interferire con il normale comportamento riproduttivo degli insetti. Questi feromoni vengono rilasciati nell'ambiente in modo controllato e replicano i segnali chimici emessi dalle femmine dell'insetto per attirare i maschi durante il periodo di accoppiamento. Tuttavia, poiché la quantità di feromoni rilasciati è molto maggiore di quella prodotta naturalmente dalle femmine, si crea una "confusione" nei maschi, che non riescono a individuare correttamente le femmine e quindi non si accoppiano con successo.

Ecco come funziona il processo di confusione sessuale:

1. Identificazione del feromone: Prima di tutto, è necessario identificare il feromone sessuale specifico prodotto dall'insetto dannoso che si vuole controllare. Questo richiede ricerche approfondite per isolare e sintetizzare il composto chimico.

2. Produzione del feromone sintetico: Una volta identificato, il feromone viene prodotto sinteticamente in grandi quantità. Questo può essere fatto chimicamente o attraverso processi biotecnologici.

3. Dispensatori di feromoni: Il feromone sintetico viene quindi incorporato in dispositivi di rilascio, come capsule, dispenser o cartucce, che vengono distribuiti nel campo o nell'area da proteggere.

4. Rilascio controllato: Questi dispositivi rilasciano gradualmente il feromone nell'ambiente, creando una nube odorosa che confonde i maschi dell'insetto e riduce la loro capacità di individuare le femmine.

5. Controllo delle popolazioni: La confusione sessuale riduce la capacità degli insetti di accoppiarsi con successo, portando a una diminuzione delle uova fecondate e, di conseguenza, a una riduzione delle popolazioni di insetti dannosi nel tempo.

L'uso dei feromoni di confusione sessuale è una tecnica di controllo degli insetti particolarmente attraente perché è selettiva, sicura per l'ambiente, non danneggia gli insetti utili e non comporta rischi per la salute umana o per gli altri organismi non bersaglio. Inoltre, può essere integrata

efficacemente in programmi di gestione integrata dei parassiti (IPM) per un controllo sostenibile delle infestazioni.

5. Piante repellenti o attrattive: Alcune piante emettono composti chimici che possono respingere gli insetti dannosi o attirare insetti predatori che si nutrono di essi. Ad esempio, il basilico e il prezzemolo possono essere piantati vicino alle colture per respingere gli afidi.

Rotazione delle colture e copertura del suolo: Pratiche come la rotazione delle colture e l'utilizzo di coperture vegetali possono interrompere il ciclo di vita dei parassiti e migliorare la fertilità del suolo, riducendo la necessità di pesticidi chimici.

Questi sono solo alcuni esempi di bioregolazione delle piante e dei parassiti utilizzati nelle pratiche agricole sostenibili, che mirano a promuovere la salute delle colture riducendo al contempo l'uso di pesticidi chimici dannosi per l'ambiente.