



BIOFERTILIZAÇÃO: FORNECIMENTO DE NUTRIENTES

Em todo o mundo, fertilizantes químicos (constituídos por N, P e/ou K) são aplicados em excesso à planta para suprir as exigências nutricionais, de forma a aumentar a sua produtividade. No entanto, apenas uma quantidade limitada (30-40%) destes nutrientes é absorvida pelas culturas, devido à baixa eficiência do uso de fertilizantes; e o restante é perdido pelo solo causando poluição ambiental. Adicionalmente, esses fertilizantes químicos contêm metais pesados e radionuclídeos de difícil eliminação, para além dos problemas de eutrofização das águas.

Muitos microrganismos no microbioma associado a plantas desempenham papéis importantes no crescimento e desenvolvimento de importantes culturas agrícolas.

Atualmente, o uso de biofertilizantes

está a emergir como uma alternativa rentável e ecológica aos fertilizantes químicos.

Biologia da rizosfera e a sua diversidade microbiológica

As plantas libertam uma parte significativa (de 2 a 50%) dos compostos produzidos na fotossíntese na sua zona radicular. Estes compostos incluem açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos, ácidos gordos, compostos fenólicos, nucleotídeos, esteróis e vitaminas que atuam como fontes de carbono para as várias rizobactérias (e patógenos).

Estima-se que o solo contenha de 106 a 109 bactérias por grama de solo, e este número é multiplicado por 10 no ambiente radicular. A secreção de certos metabólitos como flavonóides, acetosiringona, estrigolactonas e MBOA po-

dem atuar como atrativos para microrganismos benéficos e como um sinal desencadeante da imunidade da planta. A rizosfera possui uma grande variedade de microrganismos, muitos dos quais ajudam as plantas a obter nutrientes do solo e controlar patógenos. O microbioma associado à planta inclui fixadores de azoto, bactérias solubilizadoras de fósforo (PSB), fungos micorrízicos, agentes de biocontrolo, agentes de biorremediação, rizobactérias promotoras de crescimento (PGPR) e microrganismos patogénicos.



Mecanismos de ação de microrganismos benéficos

O crescimento destes microrganismos é dependente da fotossíntese da planta e, por esta razão, tentam influenciar o crescimento da planta, beneficiando-a. Microrganismos na rizosfera contribuem para o crescimento das plantas através de mecanismos diretos ou indiretos. A melhoria da disponibilidade de nutrientes e a produção de fito-hormonas estão diretamente envolvidos no crescimento das plantas, enquanto a supressão de doenças por meio de agentes de biocontrole, a melhoria das condições de stress abiótico ou a biorremediação são mecanismos indiretos.

Mecanismos diretos envolvidos no crescimento das plantas

Microrganismos benéficos são capazes de fornecer azoto, fósforo, potássio e outros nutrientes sem a necessidade de qualquer fornecimento químico externo, melhorando assim o crescimento e o rendimento das culturas. Além disso, a secreção de diferentes fito-hormonas aumenta a superfície da área radicular para que as plantas sejam capazes de absorver uma maior quantidade de nutrientes.

Maior disponibilidade de nutrientes

Cerca de dezasseis micronutrientes e macronutrientes são necessários para o crescimento das plantas e a deficiência de qualquer um deles pode levar ao crescimento desequilibrado e ao mau funcionamento do metabolismo celular. A disponibilidade de nutrientes pode ser afetada por diferentes parâmetros do solo, do clima e do tipo de cultura. Os microrganismos do solo mantêm uma concentração ótima destes nutrientes de tal forma que o crescimento e o rendimento das culturas são melhorados.

A regulação da rizosfera através do uso de microrganismos benéficos ajuda a melhorar a disponibilidade de nutrientes do solo por meio da solubilização de zinco, potássio e fosfato, fixação de azoto e produção de fito-hormonas.

A aplicação de microrganismos benéficos como biofertilizantes ajudam a aumentar os níveis de nutrientes, quer seja

influenciando o metabolismo da planta e alterando os exsudados das raízes, quer seja influenciando a solubilidade dos nutrientes ou aumentando a interação com outras espécies do solo.

Existe um grande número de microrganismos na região rizosférica que desempenham um papel importante na libertação de fósforo, potássio e zinco de diferentes compostos insolúveis no solo. Na Arvensis Agro foram desenvolvidos vários produtos enriquecidos com este tipo de microrganismos de forma a contribuir para a melhoria das culturas e, ao mesmo tempo, para a redução da contaminação produzida pelos fertilizantes clássicos.

FERTTYBYO

O Ferttybyo é um bioestimulante natural formulado com microrganismos benéficos, que facilitam a libertação de nutrientes já presentes no solo, disponibilizando-os para a planta. A sua aplicação contínua ao solo provoca um aumento no desenvolvimento vegetativo da planta, favorecendo interações benéficas no ambiente rizosférico e no desenvolvimento radicular das culturas. É produzido a partir de suspensões de células líquidas de microrganismos benéficos com uma alta população (entre 109-1012 UFC/mL). Os microrganismos contidos, uma vez aplicados, estabelecem-se na zona rizosférica das plantas, estabelecendo interações simbióticas nas quais a planta e o microrganismo beneficiam-se mutuamente. A planta fornece substâncias necessárias para o desenvolvimento de microrganismos (como certos açúcares), enquanto os microrganismos fornecem à planta uma infinidade de substâncias que, por si só, são incapazes de produzir.

Este produto melhora visivelmente a qualidade das raízes e a resistência da planta a sofrer doenças sem atacá-la ou comprometer a sua qualidade final.

Pode ser aplicado em todos os tipos de solos

saudáveis e degradados e naqueles em que a presença de microrganismos benéficos foi afetada negativamente. Pode ser aplicado em solos argilosos, argilosos ou arenosos, sendo igualmente eficaz.

RHIZAS

O Rhizas é um produto formulado com micorrizas do tipo FMA (fungo micorrízico arbuscular). Este facto é de grande importância, uma vez que as culturas agrícolas estão principalmente associadas a este tipo de fungo micorrízico. Assim, os FMA tornam-se cruciais para a estrutura e fertilidade do solo.

O Rhizas é um produto completo, com uma ampla capacidade simbiótica com múltiplas culturas e com uma evidente melhoria na sua produção. Este produto possui de inóculo micorrízico 1,5 x 10⁴ propágulos/g.

Os FMA produzem polissacarídeos, glicomalina, mucilagens e hidrofobinas que atuam ligando as partículas do solo, o que leva a uma maior capacidade de retenção de água.

Por outro lado, os fungos micorrízicos que Rhizas possui, também intervêm na conservação do solo. Ao melhorar a absorção de nutrientes das plantas, aumentam a produtividade das plantas, o que permite a existência de uma maior quantidade de matéria orgânica. Por fim, os fungos micorrízicos alteram a composição dos exsudados radiculares, que servem de alimento para outros microrganismos rizosféricos essenciais para o crescimento das plantas e para a assimilação de nutrientes.

Bibliografia e leitura recomendada

. Team to survive in hostile soils: use of plant growth-promoting bacteria to ameliorate soil salinity stress in crops (Jimenez-Mejia *et al.*, 2022)

. Biofertilizers: An ecofriendly technology for nutrient recycling and environmental sustainability (Kumar *et al.*, 2022) ●

