

Diversidade de Fungos Micorrízicos e da Microbiota do Solo: Importância na Agricultura

Camila Maistro Patreze & Siu Mui Tsai - Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular, Centro de Energia Nuclear na Agricultura – Universidade de São Paulo. Av. Centenário – 303, Piracicaba – SP, CEP. 13.416-000. E-mail: tsai@cena.usp.br

RESUMO

Uma projeção acurada de nosso futuro populacional contribui para que os órgãos públicos, bem como as empresas privadas, possam planejar adequadamente a melhor alocação de seus recursos. Questões cruciais envolvendo a demanda projetada para alimento, energia, ração, fibra, e, ao mesmo tempo, a conservação da qualidade ambiental e dos recursos naturais para as populações futuras constituem os maiores desafios da nossa humanidade. Os biomas brasileiros tradicionalmente devastados em função da expansão agrícola como Mata Atlântica, Cerrado, e mais recentemente, o Pantanal e Amazônia, necessitam urgentemente de planos de conservação, para que apresentem sustentabilidade.

Embora a produção agrícola mundial se apresente em escala crescente, a produção *per capita* se caracteriza em uma escala decrescente, principalmente a partir da década de 90. Outra questão importante é a diminuição da taxa anual de produtividade que naturalmente ocorre em sistemas de monocultivo, passando de 6% em 1960 a aproximadamente 2,5% em 2005. O aumento na produtividade pode ser alcançado integrando conhecimentos de diferentes naturezas; um bom exemplo é o rendimento da produção de grãos de soja, que saltou de 1 tonelada por hectare ao ano para aproximadamente 4,5 a 5 toneladas por hectare ao ano com a expansão das áreas agrícolas, incluindo o Cerrado, associadas à inoculação de bactérias fixadoras do nitrogênio (FBN), técnicas de melhoramento com obtenção de genótipos eficientes, balanço de fertilizantes, calagem e gesso, implementação do sistema de plantio direto, o que favorece os sistemas biológicos (micorrizas e FBN), maior controle biológico através de manejo integrado promovendo melhor controle de pragas e doenças, introdução da irrigação e da biotecnologia.

É bem conhecido que os incrementos na produção foram obtidos principalmente com o aumento da fertilidade dos solos, que promove aumentos na produtividade de uma cultura agrícola, porém, os genótipos convencionais tendem a se “acamar” com o uso intensivo de insumos agrícolas (fertilizantes). O século 20 foi notoriamente marcado por uma melhoria na produtividade de culturas, em função de técnicas de melhoramento genético, promovidos pela “Revolução Verde”. No entanto, a crescente expansão agrícola, a necessidade de conservação dos solos e de biomas brasileiros nos instiga a utilizar, de forma mais objetiva, os solos de baixa fertilidade, lançando mão, principalmente da microbiota do solo. Os microrganismos (fungos e bactérias) têm se mostrado mais eficientes na associação benéfica com plantas justamente em solos mais pobres, uma vez que a associação envolve um gasto energético que pode ser poupado se o solo possui nutrientes disponíveis.

O papel da microbiota do solo é essencial para a manutenção da biodiversidade e qualidade de um solo, tanto na estruturação do mesmo, quanto na participação da ciclagem de nutrientes ou no estabelecimento de associações com as plantas. A presença de fungos micorrízicos, além de melhorar a absorção de nutrientes, principalmente o fósforo, exerce controle de patógenos, aumenta a resistência a estresse hídrico, trazendo incrementos de 5

a 290 % na produção agrícola, e benefícios para o crescimento e produção de mudas de 50 a 8.000% (Siqueira et al., 2002). Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), embora tenham um número de espécies conhecido menor que os fungos ectomicorrízicos apresentam associações amplamente distribuídas (baixa especificidade planta-fungo). Os efeitos são claros, quando se utiliza inóculos de fungos ou mesmo solos agrícolas ricos em propágulos fúngicos. Com relação à FBN, o uso de inoculantes (bactérias fixadoras) em leguminosas, como alfafa e soja, tem apresentado resultados muito positivos, em termos de contribuição na assimilação de nitrogênio, substituindo respectivamente entre 30-60 kg N/ha e 80-120 kgN/ha por ciclo das culturas.

Medidas de qualidade do solo, relacionadas às atividades da microbiota a ele associadas podem ser realizadas avaliando-se a biomassa microbiana comparativamente entre rizosfera (maior concentração de microrganismos) e solo total. Tscherko *et al.* (2004) observaram um aumento na atividade microbiana em relação ao nitrogênio e os ácidos graxos na rizosfera de uma espécie de *Poaceae* em relação às mesmas medidas utilizando solo total, principalmente, em áreas de maior cobertura vegetal. Com relação ao carbono microbiano, Simpson et al. (2004) verificaram que em agregados de solo de maior tamanho (macroagregados), ocorre maior acúmulo de nitrogênio da biomassa microbiana. Além disso, também são encontradas maiores quantidades de açúcares aaminados provenientes da biomassa microbiana em sistema de plantio direto comparando-se com o sistema de plantio convencional.

Apesar das inúmeras contribuições dos microrganismos na agricultura, deve-se considerar que estresses ambientais podem alterar significativamente a microbiota do solo, podendo levar ao surgimento de novos patógenos. Por exemplo, o aumento na concentração de CO₂ no ambiente pode estimular a germinação de fungos patogênicos, ou, ainda, a introdução de plantas exóticas em monoculturas pode induzir a ações patogênicas em microrganismos com características não-patogênicas, como no caso da *Xylella fastidiosa* em citros, sob estresses ambiental (alta temperatura) e desequilíbrios nutricionais.

Por fim, devem-se buscar estratégias para a maximização do potencial biológico dos microrganismos, visando a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e a conservação dos ecossistemas, principalmente quando se tratar de recuperação de solos ácidos e degradados em regiões tropicais.

Bibliografia Citada

- Tscherko D., Hammesfahr U., Marx M-C., Kandeler E. (2004) Shifts in rhizosphere microbial communities and enzyme activity of *Poa alpina* across an alpine chronosequence. **Soil Biology & Biochemistry** 36:1685–1698.
- Simpson R.T., Frey S.D., Six J., Thiet R.K. (2004) Preferential accumulation of microbial carbon in aggregate structures of no-tillage soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 68.
- Siqueira J.O., Lambais M.R., Stürmer S.L. (2002) Fungos Micorrízicos Arbusculares. **Biociência** 12: 12-21.