

## A NUTRIÇÃO DE PLANTAS COM REQUISITO Á RESISTÊNCIA A INSETOS E PATÓGENOS

**SHEILA RODRIGUES DE AVILA<sup>1</sup>; PATRICIA BRAGA LOVATTO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [avila.rsheila@gmail.com](mailto:avila.rsheila@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [biolovatto@yahoo.com.br](mailto:biolovatto@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O modelo de agricultura convencional enfatiza a simplificação do agroecossistema através de monoculturas e do plantio de variedades altamente produtivas e com pequena variabilidade genética, criando assim, sistemas ecológicos instáveis, favorecendo o estabelecimento e multiplicação de pragas e doenças. De tal modo, diversos químicos sintéticos são ofertados pelas grandes corporações de agrotóxicos com a promessa de exterminar insetos indesejáveis e patógenos, porém esta estratégia é falha, pois além de agir no sintoma e não na causa do problema, esta ainda favorece o desequilíbrio do agroecossistema, provocando assim um aumento ainda maior de fitoparasitas. Neste sentido (DEFFUNE, 2007), completa que a sanidade dos vegetais e animais bem como, a qualidade dos produtos dependem não só das técnicas adotadas, mas da aplicação consciente do conhecimento dos processos vitais envolvidos e da natureza dos problemas que necessitem ser resolvidos. Neste contexto, a prática de uma agricultura que preserve os recursos naturais e os organismos presentes do sistema, além de otimizar a produtividade tem se tornado cada vez mais necessária, destacando-se o sistemas orgânicos de produção.

Atualmente, há uma procura por meios alternativos e viáveis para o controle de populações de insetos indesejáveis e patógenos frente que os mecanismos de controle propostos na agricultura convencional não reduzem o problema, pelo contrário só aumentam. Assim, esta havendo um resgate de métodos utilizados antes da revolução da agricultura. Deste modo, um dos métodos que vem sendo reestudado é a Teoria da Trofobiose proposta por Francis Chaboussou em 1969. Segundo sua Teoria, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de “pragas” e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes em seu sistema metabólico. Este fato pode ser um indicador biológico de erros de manejo e/ou de intervenções não evolutivas no organismo agrícola, como, por exemplo, uso de cultivares inadequadas para a região, aplicação de altas doses de agroquímicos, uso irracional de inseticidas e muitos outros fatores, especialmente intoxicação das plantas com agrotóxicos (CHABOUESSOU, 2012). Com este resgate aliado às tecnologias atualmente utilizadas na agricultura orgânica, há uma grande possibilidade de proporcionar o equilíbrio estável ao complexo solo- planta- inseto. Deste modo o presente trabalho tem por objetivo conduzir a reflexão teórica sobre a importância do equilíbrio nutricional do solo na resistência das plantas á insetos indesejáveis e patógenos apresentando a Teoria da Trofobiose como ferramenta para entender e equacionar esta temática.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho teve como base uma revisão de literatura da obra de Francis Chaboussou intitulada “PLANTAS DOENTES PELO USO DE AGROTÓXICOS Novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: A teoria da trofobiose”. Além desta, utilizaram-se artigos com trabalhos de pesquisa onde foram realizados experimentos analisando a influencia de determinados nutrientes, bem com da aplicação destes na forma de fertilização sintética e adubação orgânica na resistência de plantas á insetos indesejáveis e patôgenos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O termo Trofobiose origina-se do grego: *Trophos* (alimento) e *Biosis* (existência de vida). A Teoria da Trofobiose foi elaborada pelo pesquisador e biólogo francês Francis Chaboussou, em 1969, que estudou as relações tróficas entre plantas e seus parasitas (pragas e patógenos). O autor se baseou nas constatações feitas pelo patologista e também francês DUFRÉNOY (1936), que analisava a sensibilidade das plantas á influências das fertilizações e adubações orgânicas. Com essa premissa, Chaboussou estabeleceu as bases de sua Teoria, considerando que o ataque de pragas e doenças nos cultivos é um efeito, cuja causa está no desequilíbrio metabólico da planta, ou seja, nutricional e deriva de algum estresse ocasionado. O autor chama a atenção para a existência de desequilíbrio entre dois dos processos fundamentais da fisiologia vegetal: a proteossíntese (formação de proteínas complexas) e a proteólise (formação de aminoácidos livres e açúcares redutores a partir da decomposição de proteínas) (CHABOUSSOU, 2012).

Os organismos protossintéticos, ou seja, as plantas uma vez desequilibradas nutricionalmente, permitem aos organismos proteolíticos o seu desenvolvimento. Os insetos como seres (heterotróficos) proteolíticos e que não têm capacidade enzimática ou energia de ativação suficiente para a síntese dos aminoácidos, açúcares e lipídios, aproveitam-se do ambiente. Ou seja, sua evolução dotou-os de sistemas de detecção destes compostos incompletos no corpo dos seres autótrofos, as plantas. Assim a inter-relação cria os mecanismos para manter o equilíbrio entre ambos os tipos de nutrição (PINHEIRO; BARRETO, 2005). O problema é quando ocorrem os desequilíbrios que afetam esta síntese protéica. Estes podem ser ativados, por exemplo, por uma molécula altamente solúvel de algum agrotóxico, por fatores abióticos ou por práticas agrícolas inadequadas. Através disto, as populações dos fitoparasitas terão alimento em abundância, se proliferarão e causarão danos, assumindo assim o status de “pragas”.

Neste sentido, o emprego de algumas técnicas bem como, a recusa aos agrotóxicos sintéticos pode resultar no aumento do processo de proteossíntese e, portanto no valor nutricional equilibrado das culturas (CHABOUSSOU, 2012). Para PASCHOAL (1996), ao contrário dos fertilizantes minerais solúveis, os adubos orgânicos fornecem todos os macro e micronutrientes que as plantas precisam e em doses proporcionais, sem excessos nem carências. Por isso culturas adubadas organicamente acham-se perfeitamente equilibradas em seu metabolismo, não ocorrendo acúmulos de substâncias solúveis, o que as tornam mais resistentes (VILANOVA & SILVA JÚNIOR, 2009).

Em um estudo comparativo dos efeitos em longo prazo da adubação orgânica e sintética sobre o teor de nutrientes de quatro hortaliças: espinafre, batata, cenoura e couve, SCHUPHAN (1974) constatou que em comparação com

as culturas convencionais, as hortaliças orgânicas continham consistentemente baixos níveis de nitratos e altos níveis de potássio, fósforo e ferro, que foi associado com uma menor incidência de “pragas”. A maioria dos estudos relata um aumento dramático no número de pulgões e ácaros em resposta ao aumento das taxas de fertilização nitrogenada. Ainda, quase sem exceção, todos os insetos herbívoros associados às culturas de *Brássicas* exibiram um aumento das suas populações em resposta ao aumento dos níveis de nitrogênio no solo (ALTIERI et al 1998 apud NICHOLLS & ALTIERI, 2008, tradução nossa).

Em experimento que teve como objetivo verificar a influência da adubação nitrogenada e potássica sobre a população de *A. floccosus* em laranja doce cv. Folha Murcha observou-se que nos tratamentos onde houve aplicação de potássio a população tendeu a diminuir, ao contrário da adição somente do nitrogênio ou da ausência de adubação. Segundo os autores do trabalho, este fato pode ser explicado, pois a deficiência de potássio resulta no acúmulo de compostos nitrogenados solúveis e de açucares em plantas, ou seja, as fontes adequadas de alimentos aos fitoparasitas (RODRIGUES & CASSINO, 2003). Dados semelhantes foram observados por CHABOUESSOU (1974), utilizando fertilizações potássicas, estas beneficiaram as plantas quanto à resistência a *Lepidosaphes buckii* e *Saissetia oleae*, reduzindo suas populações quase a metade (CHABOUESSOU, 2012). Outro elemento que parece favorecer a resistência das plantas é o Silício (Si), formando uma barreira mecânica e/ou pela sua ação como indutor do processo de resistência (MENDES; SOUZA; MACHADO, 2011).

Vários outros experimentos demonstram ainda, que a capacidade de um cultivo de resistir e tolerar ao ataque de “insetos pragas” e enfermidades está ligada as propriedades físicas, químicas e particularmente biológicas do solo. Ou seja, solos com alto conteúdo de matéria orgânica e uma alta atividade biológica geralmente exibem boa fertilidade, assim como, cadeias tróficas complexas e organismos benéficos abundantes que previnem as infecções (NICHOLLS & ALTIERI, 2008, tradução nossa). Segundo WILD (1992) um solo naturalmente fértil é aquele em que os organismos edáficos vão liberando nutrientes inorgânicos, a partir das reservas orgânicas com a velocidade suficiente para manter o crescimento das plantas. Nesse aspecto, deve ser dada ênfase às práticas de manejo que incrementam ou potencializam as atividades biológicas do solo.

De acordo com os trabalhos de Schuphan, que enfatiza técnicas da agricultura biológica são agregados alguns métodos, entre estes estão: Cultivo de leguminosas que enriquecem o solo em nitrogênio orgânico e cálcio; Aportes moderados de correções de cálcio-magnésio; A escolha de adubos insolúveis, como os pós de rochas; O não uso de adubos solúveis que apresentam toxicidade em relação às bactérias úteis e ameaçam a vida e a fertilidade do solo; E, o emprego de matéria orgânica através da adubação orgânica. Assim, este emprego de técnicas bem como, a recusa aos agrotóxicos sintéticos resulta no aumento do processo de proteossíntese e, portanto no valor nutricional equilibrado das culturas (CHABOUESSOU, 2012).

Neste sentido, percebe-se que trabalhar a fertilidade do solo é uma ferramenta muito importante na agricultura orgânica, pois neste são identificados os microorganismos, as plantas, e as necessidades que estes possuem para assim ser feito um manejo ecológico que facilite a simbiose destes, acarretando numa coevolução da biota local e consequentemente na maior presença de matéria orgânica e da qualidade do solo que influenciará a resistência das plantas através do equilíbrio nutricional que este complexo pode proporcionar.

## 4. CONCLUSÕES

Através do exposto, percebe-se a importância do não uso dos agrotóxicos para se conseguir o equilíbrio nutricional na fisiologia e resistência das plantas e, que através da adubação orgânica podemos buscá-lo. No entanto, para se alcançar o equilíbrio trofobiótico devemos contemplar uma visão sistêmica, considerando que o ambiente de uma planta cultivada é composto de muitos fatores e organismos que interagem e, que o manejo sustentável do agroecossistema requer o conhecimento da complexidade do ambiente e de como os fatores podem ser manejados.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas - A Teoria da Trofobiose** – 2<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

DEFFUNE, G. **Sistemas de Produção Agroecológicos Integrados**. REDCAPA – Curso à distância de Aperfeiçoamento em Agroecologia–4º.Módulo–Unidade 3, 2007.

MENDES, L. S.; SOUZA, C. H. E.; MACHADO, V. J. **Adubação com silício: influência sobre o solo, planta, pragas e patógenos**. Cerrado agrociências, Revista do Centro Universitário de Patos de Minas. Set/2011. Acessado em 10 jun. 2015. Online. Disponível em: [http://revistaagrociencias.unipam.edu.br/documents/57126/58774/adubacao\\_com\\_silicio\\_artigo.pdf](http://revistaagrociencias.unipam.edu.br/documents/57126/58774/adubacao_com_silicio_artigo.pdf)

NICHOLLS, C. I. ; ALTIERI, M. A. **Suelos saludables, plantas saludables: la evidencia agroecológica**. LEISA Revista Agroecologica, Setiembre de 2008. Acessado em 16 mai. 2015. Online. Disponível em: <http://www.leisa-al.org/web/revista-leisa/100-vol24n2.html>

PINHEIRO, S. & BARRETO, S. B. **“MB-4”: Agricultura Sustentável, Trofobiose e Biofertilizantes**. Edição Especial V Fórum Social Mundial. Fundação Juquirá Candiru / MIBASA, 2005.

RODRIGUES, W. C.; CASSINO, P. C. R. **Efeitos da adubação nitrogenada e potássica sobre a população de Aleurothrixus floccosus (Homoptera, Aleyrodidae), em laranja doce (Citrus sinensis) Cv. Folha Murcha**. Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida, Vol. 22, n.2, 2003. Acessado em 15 mai. 2015. Online. Disponível em: [http://revistaagrociencias.unipam.edu.br/documents/57126/58774/adubacao\\_com\\_silicio\\_artigo.pdf](http://revistaagrociencias.unipam.edu.br/documents/57126/58774/adubacao_com_silicio_artigo.pdf)

VILANOVA, C.; SILVA JÚNIOR, C. D. **A Teoria da Trofobiose sob a abordagem sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica**. REVISTA BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA, [S.I.], v. 4, n. 1, jul. 2009. ISSN 1980-9735. Acessado em 20 jun. 2015. Online. Disponível em: <http://www.abagroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/7550>.