

TROFOBIOSE COMO FERRAMENTA PARA O MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS DE PLANTAS

José Lourenço A.P.Paes de Barros ¹

Vera Lucia Nishijima Paes de Barros ²

A Teoria da Trofobiose foi elaborada pelo biólogo francês Francis Chaboussou, que fez sua carreira científica no período de 1933 até 1976 na Estação de Zoologia do Centro de Pesquisas Agronômicas de Bordeaux.

A Teoria da Trofobiose é considerada um dos “pilares” da Agricultura Biológica. Essa teoria foi o resultado de várias pesquisas do autor, em especial, o estudo de ácaros de videiras, entre o período de 1960 e 1969, onde o conceito de “trofobiose” foi construído, e resultou em sua defesa de tese em 1969 em Paris.

Na década de 1970 foi publicada aquela que veio a ser a principal obra deste pesquisador científico, denominada “Les plantes malades des pesticides”, que em português recebeu a denominação de “Plantas Doentes Pelo Uso de Agrotóxicos.

A palavra “Trofobiose” significa existência da vida em função do alimento, onde “trofo” (grego “trofé”) significa alimento, crescimento, e “biose” (derivada do grego “biosis”) a existência da vida.

Chaboussou estudou as relações entre a planta, definida pelo seu estado bioquímico, e sua resistência aos agressores, onde assim definiu:

“ A suscetibilidade das plantas é função da existência de fatores nutricionais em seus tecidos, especialmente elementos solúveis presentes nos vacúolos das células, e em particular aminoácidos e glicídeos redutores”. (Chaboussou, 1980; 1985).

”.....todo processo vital está na dependência da satisfação das necessidades dos organismos vivos, sejam eles vegetais ou animais, ou seja, a planta, ou mais precisamente o órgão vegetal, **será atacado somente quando seu estado bioquímico**, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias nutritivas **solúveis**, corresponder às exigências tróficas (de alimentação) da praga ou do patógeno em questão”. (Chaboussou, 1980; 1985)

¹ Engenheiro Agrônomo da Coordenadoria de Defesa Agropecuária, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo. jose.barros@cda.sp.gov.br

² Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Científica da APTA Regional Sudoeste Paulista, Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo. vpaes@apta.sp.gov.br

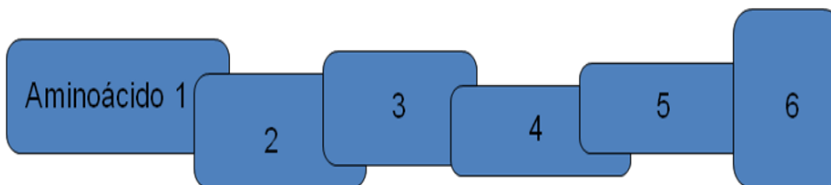
Assim sendo uma planta, ou parte dela, só será atacada por um agressor, seja ele um inseto, ácaro, nematóide ou micro-organismos (fungos/bactérias) quando estiver presente em sua seiva exatamente o alimento que ele [agressor] necessita.

Cada um destes agressores em referência possui uma variedade muito pequena de enzimas digestivas, o que diminui a possibilidade de aproveitamento completo de moléculas grandes (complexas) como as proteínas.

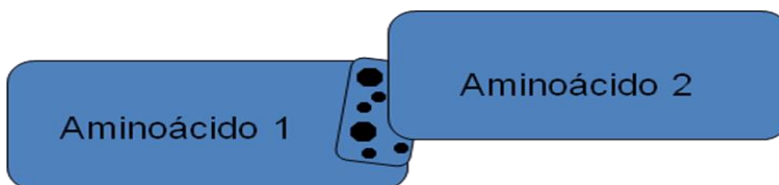
Portanto para ter uma alimentação satisfatória, o agressor deve encontrar o alimento já em sua forma simples (aminoácidos, açúcares, etc) pois tais substâncias se desmancham facilmente (solúveis) e assim atendem às necessidades de “biose” do mesmo.

Segundo Guazzelli, M.J & Schimitz (1995) a proteína é composta por sequência de aminoácidos. As plantas em crescimento juntam aminoácidos para formar proteínas.

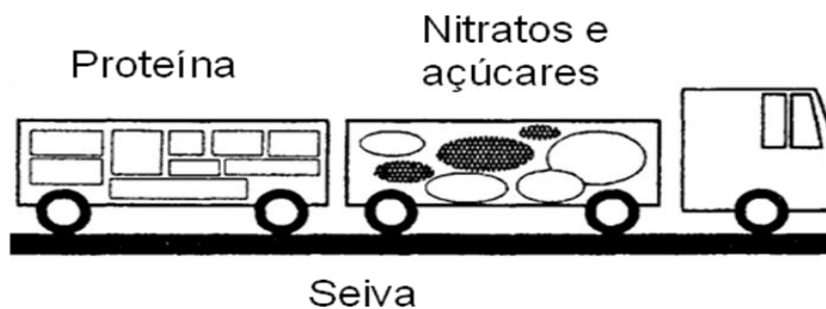
Este processo de formação de proteínas é denominado de **Proteossíntese**.



Para que os aminoácidos se juntem e formem proteínas são necessárias as enzimas, as quais necessitam de uma nutrição balanceada e completa.



Ainda segundo os mesmos autores, a seiva transporta proteínas e aminoácidos, açúcares e nitratos para os pontos de crescimento da planta, como ilustrado na figura a seguir.



Porém, o uso de agrotóxicos, a adubação desequilibrada e a falta de boas condições para a planta atrapalham este mecanismo.



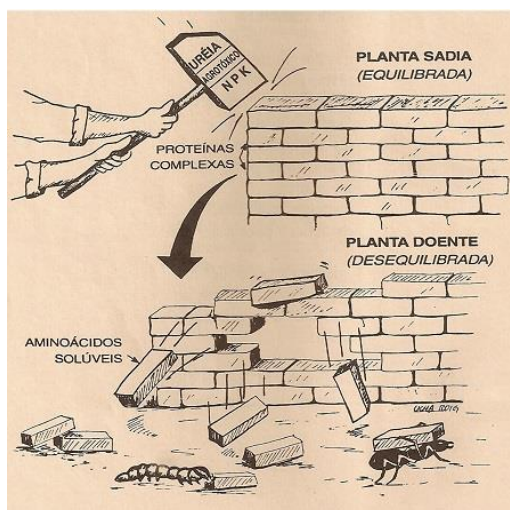
Seiva

Quando isso acontece, a seiva fica carregada de aminoácidos livres, açúcares e nitratos. Estes são os alimentos preferenciais de fungos, bactérias, ácaros, nematoides e insetos, segundo Guazzelli, M.J & Schimitz (1995). Este processo de “desmanche” da proteína denomina-se **Proteólise**.



Analogamente pode-se comparar uma cadeia de proteínas à uma parede de tijolos, onde cada tijolo representa um aminoácido, e as enzimas são representadas pelo cimento.

Ao aplicar agrotóxicos, fertilizantes altamente solúveis, insumos sintéticos ou um manejo inadequado, as enzimas da planta deixam de cumprir seu papel de “cimento”, e os aminoácidos (“tijolos”) são liberados, propiciando assim substâncias simples (solúveis) para os agressores.



Fonte: Guazzelli, M.J & Schimitz, R. Novos Caminhos para uma Agricultura Sadia

Assim sendo pode-se resumir esta dinâmica como:

Proteossíntese: síntese de proteínas
Proteólise: decomposição de proteínas

Vegetal em Proteossíntese
Proteínas formadas
Portanto “agressores” sem alimentos prontamente disponíveis na planta.

Vegetal em Proteólise
Aminoácidos livres e glicídeos redutores em excesso.
Portanto alimentos prontamente disponíveis aos “agressores” da planta.

Relativamente ao manejo, quando este ocorre de forma adequada, aumenta a resistência da planta. De forma contrária, um manejo inadequado promove incidência de pragas e doenças às plantas. Com isso pragas e doenças são indicadores biológicos de manejo inadequado.

Todos os fatores que interferem no metabolismo da planta podem diminuir ou aumentar sua resistência. Estes fatores estão relacionados à formação de proteínas, (proteossíntese) ou à decomposição delas (proteólise).

A seguir são descritos alguns dos principais fatores que interferem no metabolismo da planta, a saber:

- a) **Genética:** adaptação da variedade ao local onde é cultivada. Quanto mais adaptada for a variedade, maior a taxa de proteossíntese;
- b) **Centro de origem:** é necessário uma similaridade de solo e clima do local de plantio com o centro de origem da espécie. Quanto maior esta similaridade, menor estresse de adaptação, e portanto maior taxa de proteossíntese;

- c) **Idade ou parte da planta:** fases com maior proteólise : brotação, floração, e formação de folhas jovens. Nestas fases deve-se estar atento às questões de adubação, irrigação, e demais itens do manejo, de forma a diminuir o estresse da planta;
- d) **Solo:** boa fertilidade: boas condições físicas, químicas e biológicas aumentam o poder de absorção e de escolha de alimentos pelas plantas, favorecendo a proteossíntese;
- e) **Luz:** a falta diminui a fotossíntese, prejudicando a síntese de proteínas;
- f) **Umidade:** falta ou excesso causa desequilíbrio às plantas, e portanto diminui a proteossíntese ou provoca aumento da proteólise;
- g) **Adubo orgânico:** aumenta a proteossíntese nas plantas devido a seus compostos orgânicos e pela diversidade em macro e micro nutrientes. A ausência de matéria orgânica provoca a proteólise;
- h) **Adubos minerais de baixa solubilidade:** por ex. fostatos naturais, calcário e pó de rochas em quantidades moderadas aumentam a proteossíntese nas plantas, pois tornam-se gradativamente disponíveis. Não prejudicam a macro e micro vida do solo;
- i) **Adubos químicos altamente solúveis:** (NPK, uréia, KCl,superfosfatos,..) diminuem a proteossíntese (são absorvidos muito rapidamente pelas plantas) assim como aumentam a taxa de proteólise. Outro fato é que são ácidos e salinos, o que provoca a destruição da vida útil do solo prejudicando a retirada de nutrientes como P,Ca,K,N,...;
- j) **Micronutrientes:** aumentam a proteossíntese, em função de atuação junto às enzimas. A ausência de micronutrientes promove a proteólise;
- k) **Tratos culturais:** capinas e gradeações com corte de raízes e podas mal feitas prejudicam o metabolismo da planta, que tem que “curar o estrago”, aumentando a proteólise (decompõe suas reservas para leva-las até o ferimento e refazer as estruturas que foram danificadas);
- l) **Agrotóxico:** diminui a proteossíntese de duas formas:
 - Direta: sobre a planta: agrotóxicos podem entrar na planta pelas folhas, raízes, frutos, sementes, galhos ou troncos, e podem diminuir a respiração, a transpiração e a fotossíntese, prejudicando a resistência das plantas;
 - Indireta: sobre o solo: agrotóxicos destroem a vida útil do solo, prejudicando a disponibilidade de nutrientes para as plantas (matam minhocas, besouros, e outros organismos altamente benéficos para a agricultura).

Como conclusão cabe citar um breve texto adaptado de Alves et al., (2001)

“ A utilização de insumos objetivando o controle de uma praga ou nutrição da planta, deve, obrigatoriamente, fazer parte de um projeto de **manejo**

ecológico, levando-se em conta o conhecimento das interações desses produtos e de seus impactos sobre as relações trofobióticas dos organismos envolvidos (planta, pragas e inimigos naturais) no agroecossistema da cultura.

Referências bibliográficas

Alves, S.B., et al – Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento. Nº 21. Piracicaba. 2001. p. 16-21.

Ambrosano, E. J.; Guirado N. e Azevedo Filho, J.A. O Agrônomo, Campinas, 54(2), 2002. p. 11-14.

Barenho, Cíntia, et al – Agricultura Ecológica – Princípios Básicos. 1 edição. Porto Alegre.2012. Comissão de Saúde e Meio Ambiente. Assembléia Legislativa Estado do Rio Grande do Sul – 74 p.

Chaboussou, Francis – Plantas Doentes Pelo Uso de Agrotóxicos. 1 edição. São Paulo. Ed. Expressão Popular, 2006 - 320 p.

Garcia, Álvaro – IBD Certificações - 2009. Botucatu - Anotações pessoais.

Guazzelli, M.J & Schimitz, R. - Novos Caminhos para uma Agricultura Sadia. 2 edição. Porto Alegre. Apostila Fundação Gaia, 1995 – 29 p.

Primavesi, Ana. Manejo Ecológico do Solo: A Agricultura em Regiões Tropicais. 7 Ed. São Paulo(SP).Nobel,1984. 541 p.

Primavesi,Ana. Manejo Ecológico de Pragas e Doenças.São Paulo(SP).Nobel,1988. 137 p.

Primavesi,Ana. Agricultura Sustentável.São Paulo(SP).Nobel,1992. 143 p.

Primavesi, Ana. Ano 2000. Itapetininga. Anotações pessoais.