

das soluções homeopáticas para formação dos quadros fitopatogênicos. De maneira geral, plantas medicinais e aromáticas, as quais em grande parte não foram submetidas ao melhoramento genético para seleção de características produtivas, vêm sendo consideradas sadias, e por isso sendo utilizadas em experimentações homeopáticas. Andrade (1) comprovou que diversas soluções homeopáticas interferem na produção de cumarinas em chambá (*Justicia pectoralis*), podendo haver aumento de até 77% na concentração destes compostos em relação a testemunha não tratada. Castro (2) verificou que a homeopatia isoterápico CH12 proporcionou alta produção de biomassa rica em óleo essencial com teor razoável de citral no capim limão. Carvalho (3) verificou efeito de *Natrum muriaticum* CH2 (cloreto de sódio) tanto em plantas de artemisia (*Tanacetum parthenium*) consideradas sadias, nas quais aumentou o teor de prolina nas folhas, quanto em plantas submetidas a deficiência hídrica, nas quais causou redução imediata desse teor. Almeida (3) observou que o *Phosphorus* CH30 diminuiu em 140% a produção de óleo essencial do manjeriço e aumentou em 40% a produção da matéria fresca das inflorescências de manjeriço em comparação com a testemunha-água destilada.

Os experimentos realizados na horticultura, fruticultura, floricultura, culturas anuais e perenes podem ser realizados aplicando-se soluções homeopáticas e verificando as respostas das plantas na sua fisiologia, produtividade, qualidade dos produtos colhidos e resposta frente ao ataque de pragas e doenças, haja vista que vegetais equilibrados “adoecem” menos. Respostas positivas vêm sendo consideradas como efeitos terapêuticos e respostas negativas como fitopatogenia, considerando que as plantas estavam sadias.

Em hortaliças, Castro et al. (1999) mostraram que *Phosphorus*, tanto na escala decimal quanto na centesimal, exerce efeito sobre o rabanete. Almeida (3) demonstrou que plantas de manjeriço intoxicadas por cobre podem ser desintoxicadas com *Cuprum* CH30. Rossi et al. (9) verificou que a solução homeopática *Carbo vegetabilis* CH30, aplicado na frequência de 48 horas, incrementou o peso seco da alface em 22% em relação a testemunha. As soluções homeopáticas interferiram na produção de mudas orgânicas de morango, sendo que *Carbo vegetabilis* CH30 incrementou a produção e *Antimonium tartaricum* CH30 e *Natrium phosphoricum* CH30 deprimiram a produção (10).

4.0 – A Utilização de Nosódios ou Bioterápicos

Os nosódios ou bioterápicos são produtos não quimicamente definidos que servem de matéria-prima para as preparações dinamizadas. Esses produtos podem ser: secreções, excreções patológicas ou não, produtos de origem microbiana entre outros. Produtores e pesquisadores estão preparando nosódios a partir de insetos e patógenos que atacam as plantas, seguindo as normas da farmacopéia homeopática brasileira, e aplicando estes preparados nos vegetais com o objetivo de induzir resistência vegetal. Esta técnica de utilização dos preparados dinamizados é conhe-

cida como Isopatia (iso = igual, e pathos = sofrimento, doença). Não se enquadram na Homeopatia por não seguirem os pilares da homeopatia propostos pelo Dr. Hahnemann.

Na produção de milho-doce o nosódio elaborado com lagarta do cartucho diminuiu significativamente o número de plantas atacadas pela lagarta enquanto que o nosódio da tesourinha, inimigo natural da lagarta, diminuiu o número de indivíduos da tesourinha favorecendo o ataque da lagarta. Almeida (2) detectou a rejeição das mariposas, na fase de postura, pelas plantas de milho que receberam o nosódio feito da lagarta. A mariposa fez posturas nas telas da gaiola, comportamento extremo e incomum, revelando o poder da informação passada pelo nosódio da lagarta à planta de milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrade, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq)**. 2000. 214p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
2. Almeida, A. **Experimentação de homeopatia no milho doce**. 2001. Tese (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
3. Almeida, M. A. Z. **resposta do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) à aplicação de preparações homeopáticas**. 2002. 101p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
4. Brasil. Instrução normativa nº7, de 17 de maio de 1999. **Dispõe sobre as normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais**. Diário Oficial da República Federal do Brasil, Brasília, v.99, n.94, p.11-14, 19 de maio de 1999. (Seção 1).
5. Carvalho, L.M. **Diponibilidade de água, irradiância e homeopatia no crescimento e teor de partenolideo em artemisia**. 2001. 139p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
6. Castro, D.M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim limão e chambá**. 2002. 227p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
7. Hahnemann, S. **Organon da arte de curar**. Robe Editorial, São Paulo – SP, 2001, 248p.
8. Lathoud, J. A. **Estudos da matéria médica homeopática**. São Paulo, Editora Organon, 2001, 1150p.
9. Rossi, F.; Ambrosano, E. J.; Guirado, N.; Ambrosano, G. M. B.; Casali, V. W. D.; Tessarioli Neto, J.; Melo, P. C. T.; Arenales, M. C.; Schammas, E. **Aplicação de solução homeopática *Carbo vegetabilis* e produtividade da alface**. In: 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, Recife - PE, 2003. ICD-ROM
10. Rossi, F.; Ambrosano, E. J.; Guirado, N.; Ambrosano, G. M. B.; Casali, V. W. D.; Tessarioli Neto, J.; Melo, P. C. T.; Arenales, M. C.; Schammas, E. **Aplicação de soluções homeopáticas visando a produção de mudas de morango**. In: 1º Congresso Brasileiro de Agroecologia, Porto-Alegre -RS, 2003. ICD-ROM.

Controle alternativo de doenças na agricultura orgânica

Wagner Bettiol

Embrapa Meio Ambiente, CP 69, CEP 13820-000 Jaguariúna, SP., e-mail: bettiol@cnpmembrapa.br. Bolsista do CNPq.

A preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no ambiente e a contaminação da cadeia alimentar com agrotóxicos vem alterando o cenário agrícola. Nos últimos anos surgiram segmentos de mercado ávidos por produtos diferenciados, tanto aqueles produzidos sem uso de agrotóxicos, como aqueles portadores de selos que garantem que esses produtos foram utilizados adequadamente.

Essas pressões têm levado ao desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis e, portanto, menos dependentes do uso de agrotóxicos. O conceito de agricultura sustentável envolve o manejo adequado dos recursos naturais, evitando a degradação do ambiente de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras (Bird *et al.*, 1990). Esse enfoque altera as prioridades dos sistemas convencionais de agricultura em relação ao uso de fontes não renováveis, principalmente de energia, e muda a visão sobre os níveis adequados do balanço entre a produção de alimentos e os impactos no ambiente. As alterações implicam na redução da dependência de produtos químicos e outros insumos energéticos e o maior uso de processos biológicos nos sistemas agrícolas (Bettiol & Ghini, 2003).

Em contraste com a agricultura convencional, os sistemas alternativos buscam obter vantagens das interações de ocorrência natural. Os sistemas alternativos dão ênfase ao manejo das relações biológicas, como aquelas entre pragas e predadores, e em processos naturais, como a fixação biológica do nitrogênio ao contrário do uso de métodos químicos. O objetivo é aumentar e sustentar as interações biológicas nas quais a produção agrícola está baseada, ao invés de reduzir e simplificar essas interações (National Research Council, 1989).

Um dos principais problemas da agricultura sustentável refere-se ao controle de doenças, pragas e plantas invasoras. Diversas técnicas utilizadas para minimizar os danos ocasionados por esses problemas fitossanitários contaminam o ambiente ou causam alterações que comprometem a sustentabilidade do agroecossistema (Bettiol & Ghini, 2003).

Produtos alternativos produzidos ou obtidos no mercado brasileiro

Antes das atuais facilidades para aquisição de agrotóxicos para o controle dos problemas fitossanitários, os agricultores utilizavam produtos obtidos nas proximidades de suas propriedades, ou mesmo, apenas dentro delas. Com a popularização do uso dos agrotóxicos, aqueles produtos foram quase que totalmente abandonados e, hoje, muitos deles são chamados de alternativos. Devido à conscientização dos problemas causados pelos agrotóxicos para o ambiente, a sociedade vem exigindo a redução de seu uso, de forma que a pesquisa vem testando os mais diversos produtos, muitos deles já utilizados pelos agricultores em décadas passadas.

Um termo utilizado para designar um produto com potencial fungicida, mas que exibe baixa toxicidade ao ambiente e aos mamíferos é “fungicida biocompatível”. Entretanto, é um termo pouco utilizado no Brasil, sendo nesse contexto preferido o termo “produto alternativo”, no sentido de ser alternativo aos fungicidas.

Bettiol (2003) e Bettiol & Ghini (2003) apresentam informações básicas sobre alguns produtos alternativos facilmente produzidos ou obtidos no mercado brasileiro, destacando-se: estirpes fracas para premunização contra a tristeza dos citros; estirpes fracas para premunização contra o mosaico da abo-

brinha; *Trichoderma* para o controle do tombamento em fumo; *Trichoderma viride* para o controle da podridão das raízes da macieira; *Hansfordia pulvinata* para o biocontrole do mal-das-folhas da seringueira; *Acremonium* para o biocontrole da lixa do coqueiro; *Gliocladium roseum* para o controle de *Botrytis* no morangueiro; antagonistas e manejo para controle da vassoura-de-bruxa do cacauzeiro; leite cru para controle de Oídio; biofertilizantes para o controle de doenças de plantas; sais para o controle de Oídios; solarização do solo para o controle de fitopatógenos habitantes do solo; coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas; tratamento térmico e desinfestação de instrumentos de corte para o controle do raquitismo e da escaldadura em cana-de-açúcar; eliminação de determinados comprimentos de onda para o controle de fungos fitopatogênicos em casa de vegetação; extratos de plantas para o controle de doenças; extratos aquosos de matéria orgânica para o controle de doenças; *Trichoderma* spp. para o controle de fungos fitopatogênicos habitantes do solo; *Trichoderma* para o controle de *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Sclerotinia* e *Sclerotium* em feijão, algodão e soja; entre outros.

As alternativas apresentadas acima são utilizadas tanto na agricultura convencional, quanto na orgânica.

Produtos alternativos: adoção futura!

Apesar do enfoque ecodesenvolvimentista expresso na legislação ambiental, a política agrícola nacional ainda encontra-se incipiente no que se refere à expansão de práticas agrícolas alternativas e ecologicamente sustentáveis. Não obstante a existência de um acervo de contribuições técnico-científicas em controle biológico de pragas e fitopatógenos, técnicas de rotação de culturas, utilização de restos de colheitas, melhoramento genético de variedades, policultivo, controle físico de pragas e fitopatógenos, utilização de produtos naturais e controle cultural de doenças entre outros, as iniciativas governamentais para o incentivo ao uso dessas práticas são ainda restritas (Campanhola & Bettiol, 2003). Entretanto, o aumento do uso de técnicas alternativas, como foi o caso dos agrotóxicos que fizeram parte de um conjunto de tecnologias associadas ao processo de modernização da agricultura brasileira a partir da década de 60, depende da política pública para o setor.

A utilização de métodos alternativos deve estar diretamente relacionada com o manejo integrado de pragas (MIP). As pesquisas realizadas com o objetivo de introduzir a prática do manejo integrado de pragas no país iniciaram-se na década de 70. Muitos resultados concretos e promissores foram obtidos, mas não se pode dizer que o MIP seja uma prática amplamente utilizada pelos agricultores. Mesmo em casos de sucesso, para um mesmo cultivo, algumas práticas alternativas aos agrotóxicos são adotadas no controle de algumas pragas e doenças, mas não de outras. E na maioria das situações não há uma verdadeira integração dos diferentes métodos de controle de pragas e doenças, como preconizam os princípios do MIP, mas sim o controle utilizando apenas diferentes agrotóxicos (Campanhola & Bettiol, 2003).

Vários fatores contribuem para a adoção limitada do MIP, destacando-se três deles e mantendo a mesma relação com a não adoção de métodos alternativos. O primeiro refere-se à cultura dos agricultores, que utilizam quase que exclusivamente agrotóxicos no controle das pragas e doenças de plantas devido à

facilidade de uso e à eficiência desses produtos químicos, associadas a um sistema público de assistência técnica e extensão rural pouco eficiente na divulgação e implementação do MIP. O segundo fator é que a própria formação dos técnicos de assistência técnica e extensão rural é predominantemente voltada à recomendação de agrotóxicos para a solução dos problemas fitossanitários sem se preocupar com as causas que possam estar contribuindo para a ocorrência de pragas e doenças nas culturas, e sem buscar conhecimento das alternativas existentes. E o terceiro fator refere-se à indústria de agrotóxicos, que tem um papel importante na assistência técnica aos produtores que adotaram as práticas preconizadas pela agricultura moderna. Os seus técnicos fazem visitas programadas aos agricultores para a oferta e venda de agrotóxicos, quando então lhes prestam toda assistência técnica que eles necessitam. Esse vínculo estreito tem de certo modo favorecido a continuidade da “cultura” do uso de agrotóxicos pelos agricultores, pois a recomendação básica é a integração de produtos e não de métodos (Campanhola & Bettiol, 2003).

Com a pressão de grupos organizados contra o uso de agrotóxicos na agricultura, mais forte na década de 80, as indústrias de agrotóxicos se organizaram para oferecer cursos de MIP e de uso adequado de agrotóxicos. Geralmente esses cursos visam atender principalmente técnicos do serviço de extensão, que repassam aos agricultores as informações recebidas. Na programação desses cursos atuam como palestrantes tanto técnicos do setor privado, como pesquisadores de universidades públicas e de institutos de pesquisa oficiais. Porém, as táticas e práticas recomendadas nunca vão à direção da substituição dos agrotóxicos, mas no seu uso adequado, respeitando os limites de dano econômico das pragas e a integração desses produtos (Campanhola & Bettiol, 2003).

Dessa forma, há necessidade de se estabelecer formas eficientes para que o conhecimento sobre as técnicas alternativas seja socializado e passe a ser utilizado pelos agricultores. Um exemplo de que com o devido conhecimento as técnicas alternativas serão implementadas em larga escala é o que vem ocorrendo na região de Barreiras, BA. Um grupo de dez produtores de feijão, algodão, arroz, soja e milho se uniram e montaram um laboratório para produzir *Trichoderma* (agente de controle biológico de diversos fungos fitopatogênicos habitantes do solo) para ser utilizado nas suas próprias áreas. Esse grupo produz cerca de 60 toneladas de *Trichoderma* por mês (dados de novembro de 2002). Em média são aplicados 20 a 30 kg de *Trichoderma* por ha, sendo que os resultados de controle das doenças são semelhantes ao controle obtidos com fungicidas. O custo do controle biológico nessa situação é de aproximadamente um terço do controle com fungicidas (Bernardo, comunicação pessoal).

Outros aspectos são importantes para a ampliação do uso de métodos alternativos na agricultura para o controle dos problemas fitossanitários. Nesse sentido, um movimento que cresceu muito no país nos últimos anos é o da agricultura orgânica e de suas variantes, tais como: agricultura biodinâmica, agricultura natural, agricultura alternativa, agricultura sustentável e agricultura ambiental. Esse movimento é liderado por ONGs nacionais e internacionais que se preocupam com a conservação do meio ambiente e com a produção de alimentos saudáveis e nutricionalmente equilibrados. Essa tem sido a tendência em muitos outros países do mundo: o mercado mundial de produtos orgânicos, em 1999, foi estimado em US\$ 23,5

bilhões, contra cerca de US\$ 10 bilhões em 1997, o que significa um aumento de 135% no período 1997-1999 (Anuário 2000). Como o mercado mundial de alimentos é estimado em US\$ 500 bilhões por ano, os produtos orgânicos já representam cerca de 5 % do mercado (Campanhola & Bettiol, 2003). Esses novos modelos de agricultura colaboram para a racionalização do uso de agrotóxicos e conseqüentemente conduzem a uma agricultura que atenda as exigências de obter a produção de alimentos saudáveis e com qualidade ambiental.

Uma considerável responsabilidade para a pequena adoção de técnicas alternativas para o controle de problemas fitossanitários está associada às instituições de pesquisas e aos órgãos de fomento. Em levantamento realizado nos artigos publicados na *Summa Phytopathologica* e *Fitopatologia Brasileira* observa-se que o controle alternativo (biológico, físico e cultural) responde por apenas 9% e 5% dos artigos dessas revistas, respectivamente. Esse levantamento compreendeu os 28 volumes da primeira e os 27 da segunda revista. Esses dados refletem a ainda pequena proporção de fitopatologistas dedicados ao controle alternativo no Brasil. É preciso aumentar este contingente, para que a fitopatologia possa dar maior contribuição à sustentabilidade ambiental e social da agricultura brasileira.

O aumento do uso de métodos alternativos depende do conhecimento da estrutura e do funcionamento do agroecossistema. Assim, apenas a substituição de fungicidas não é suficiente para garantir uma agricultura mais limpa. Há necessidade de se redesenhar os sistemas de produção para atingir a sua sustentabilidade. Nesse sentido, diversos exemplos vêm sendo apresentados para a comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO 2000. Avicultura Industrial. nº 1074, dez. 99/jan. 2000, p. 20-26.
- Bettiol, W. Controle de doenças de plantas com agentes de controle biológico e outras tecnologias alternativas. In: Campanhola, C.; Bettiol, W. Métodos alternativos de controle fitossanitário. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, p. 191-216, 2003.
- Bettiol, W.; Ghini, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: Campanhola, C.; Bettiol, W. Métodos alternativos de controle fitossanitário. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, p. 80-96, 2003.
- Bird, G.W.; Edens, T.; Drummond, F.; Groden, E.; Design of pest management systems for sustainable agriculture. In: FRANCIS, C.A.; Flora, C.B.; King, L.D. (Ed.). Sustainable agriculture in temperate zones. New York, John Wiley, 1990. p. 55-110.
- Campanhola, C.; Bettiol, W. Situação e principais entraves ao uso de métodos alternativos aos agrotóxicos no controle de pragas e doenças na agricultura. In: Campanhola, C.; Bettiol, W. Métodos alternativos de controle fitossanitário. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, p. 265-279, 2003.
- Campanhola, C.; Rodrigues, G.S.; Bettiol, W. Evolução, situação atual, projeção e perspectiva de sucesso de um Programa de Racionalização do Uso de Agrotóxicos no Brasil. In: Rodrigues, G.S. Racionalización del uso de pesticidas en el Cono Sur. Montevideo, PROCISUR, 1998. p. 43-49. (IICA/PROCISUR. Diálogo, 50).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Alternative agriculture. Washington, D.C., National Academy Press, 1989. 448p.