

alfalfa. En:La alfalfa en la Argentina. Subprograma Alfalfa INTA. Editar, San Juan. 1995. pp. 127-146.

LEE, I-M., DAVIS, R.E. & GUNDERSEN-RINDAL, D.E. Phytoplasma: Phytopathogenic Mollicutes. Ann.Rev. Microbiol. 54:221-255. 2000

LOPES, J. Control of insects vectors in the management of plant disease caused by fastidiosa bacteria an Mollicutes. Fitopatologia Brasileira 26:252. 2001. (Resumo)

MCCOY, R., CAUDWELL, A., CHANG, C., CHEN, T., CHIYKOWSKI, L., COUSIN, M., DALE, J., DE LEUW, G., GOLINO, D., HACKETT, K. J., KIRKPATRIK, B. C., MARWITZ, R., PETZOLD, H., SINHA, R. C., SUGIURA, M., WHITCOMB, R. F., YANG, Y. L., ZHU, B. M. & SEEMÜLLER, E. The Mycoplasma. Whitcomb, R.F. & Tully, J.G. (Eds.) Academic Press Inc. 1989. Vol. V. pp.564-620.

MENEGUZZI, N., TORRES, L., GALDEANO, E., NOME, C., DOCAMPO, D., NOME, S. & CONCI, L. Análisis filogenético de un Fitoplasma del Grupo *AshY* detectado en alfalfa (*Medicago*

sativa L.) en Argentina. Fitopatologia Brasileira 26:510. 2001. (Resumo)

MONTANO, H.G., DAVIS, R.E., DALLY, E.L., PIMENTEL, J.P. & BRIOSO, P.S.T. Identification and phylogenetic analysis of a new phytoplasma from diseased chayote in Brazil. Plant Disease 84:429-436. 2000.

NAULT, L.R. Maize Bushy stunt and Corn Stunt:A comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors. Phytopathology 70:659-662. 1980.

OLIVEIRA, E., CARVALHO, R., DUARTE, A., ANDRADE, R., RESENDE, R., OLIVEIRA, CH. & RECCO, P. Mollicutes e virus em milho na safrinha e na safra de verao. Rev. Brasil. de Milho e Sorgo 1:38:46. 2002.

VAZQUEZ, A., DUCASSE, D., NOME, S. Y J. MUÑOZ. Declinamiento del paraíso (*Melia azedarach* L.). Síntomas y estudios de la enfermedad. Rev. de Invest. Agrop. RIA. INTA. XVIII:309-320. 1983.

MESA REDONDA 5 / ROUND TABLE 5

MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO INTEGRATED MANAGEMENT OF COMMON BEAN DISEASES

Coordenadora: Dra. Silvânia H. Furlan Oliveira (Instituto Biológico, Campinas, SP)

A CONSTRUÇÃO DA PLANTA E O MANEJO DE DOENÇAS DO FEIJOEIRO. José Geraldo Di Stefano¹ & Murillo Lobo Jr². (1TNS II, Embrapa Arroz e Feijão, Cx. Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail: dstefano@cnpaf.embrapa.br; 2Pesquisador, Dr., Embrapa Arroz e Feijão, e-mail: murillo@cnpaf.embrapa.br) *Plant construction and common bean disease management*

A organização de espaços e combinações de espécies e as variedades vegetais, formando ecossistemas construídos com base em modelos de saber e de conhecimento da natureza (Woortmann & Woortmann, 1997), tem sido alterada rapidamente frente aos novos modelos econômicos e tecnologias. A relação homem/natureza mudou e os diferentes sistemas de cultivo da terra, significam atualmente mais do que nunca, que o saber fazer deve reconhecer todas as partes de um sistema e a composição destas partes dentro de um sistema de produção.

O sistema de produção do feijoeiro foi intensificado de tal forma que conduzido ao mesmo tempo, junto a outras culturas, quase obedece aos sistemas de consorciamento da pequena produção. Majoritariamente as culturas não são plantadas consorciadas como na pequena produção dividindo o mesmo espaço. Mas regionalmente podem ser consideradas consorciadas, pois ocupam em um determinado momento o mesmo macro-espaço. Estas são conduzidas em área vizinhas e em outro momento cedem seu espaço para outra cultura ou no momento em que culturas são plantadas outras são colhidas ou concomitantemente colhidas e plantadas. Criando, deste modo uma situação favorável à disseminação de pragas e doenças.

Neste meio dinâmico e instável o modelo agrícola sob o poder que as circunstâncias têm de modificar as opções da natureza (Morin, 1999), as decisões nem sempre são técnicas e, portanto, quase sempre são econômicas. O obter

informações neste contexto é à base da prevenção de problemas sustentada por um bom planejamento, que por sua vez é calcado em um bom diagnóstico, que por base tem de detectar a incorporação contínua de novos elementos ao sistema de produção.

A agilização da gestão de toda informação sobre a planta, dentro do seu sistema de produção, dentro do sistema da propriedade, em âmbito regional, estadual e nacional são de fundamental importância para a sustentação social, tecnológica, ambiental e econômica do sistema de produção. Esta inteligência da gestão de informação deve dirigir a gestão dos conhecimentos como um todo, em sistemas inteligentes e não de forma isolada. Isto é, deve envolver as informações geradas pela pesquisa, interagindo com o conhecimento, produtores e demais envolvidos na cadeia produtiva.

No campo os técnicos que manejam a cultura do feijoeiro, sejam em pequenas ou áreas extensas têm a tarefa de planejar a "construção da planta" (Di Stefano *et al.*, 2000) e diagnosticar diariamente a planta de feijão. O reconhecimento e identificação de um problema através de seus sintomas, ou o que gerou este problema no ambiente trabalhado, é uma atitude de fundamental importância para a tomada de decisão rápida e de forma adequada.

Para a detecção oportuna dos sintomas e sinais os pontos de alarme que indicam os problemas, os técnicos devem conjugar os conhecimentos fenológicos da planta de feijão não só com as condições climáticas da região e o

comportamento dos patógenos nesta, mas também com as práticas agrônômicas de implantação e condução da cultura. Segundo Araya *et al.*, (1995) o método cultural do manejo de doenças consiste em utilizar práticas agrônômicas para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento da planta de feijão, de modo que esta expresse todo o seu potencial genético de rendimento. Estas nem sempre são trabalhadas adequadamente deixando de criar um ambiente adverso aos patógenos que limite sua disseminação e sobrevivência. Pelo contrário, favorecem o desenvolvimento destes.

As práticas culturais de uso freqüente como: época de plantio, uso de sementes sadias, densidade adequada de plantio, rotação de culturas, semeadura e a interação destas com a água (falta ou excesso), compactação do solo e o ambiente em que a cultura está sendo implantada podem comprometer a produtividade da planta.

A boa produtividade está diretamente ligada à homogeneidade das plantas que formam o estande da área plantada. Somente através de uma semente de boa qualidade pode-se dar início a construção de uma boa planta. Portanto, as sementes não mentem, somente expressam a qualidade que possuem. A heterogeneidade de plantas apresentando desuniformidade do ciclo vegetativo ou do início da fase de maturação (Kranz, 1989) que atualmente prevalece no campo compromete a produtividade melhor das áreas cultivadas, onerando os custos de produção, reduzindo o retorno econômico.

Plantios feitos com sementes de baixa qualidade não terão oportunidade de atingirem o seu máximo potencial produtivo dado o seu baixo vigor e pela presença de patógenos que desde cedo podem comprometer o desempenho da cultura. Sartorato (1988) e Pastor-Corrales & Tu (1994) citam que as sementes contaminadas com *Colletotrichum lindemuthianum* podem causar um efeito devastador sobre a planta se tiver em condições ambientais ideais para o desenvolvimento da antracnose. Análises de rotina no Laboratório de Fitossanidade da Embrapa Arroz e Feijão têm detectado, em média, quatro a seis patógenos de importância em sementes de feijoeiro obtidas pelos próprios agricultores. Como consequência, a presença de um grande número de plantas infectadas desde os estádios iniciais da cultura têm levado ao acúmulo de patógenos de solo e ao uso excessivo de fungicidas para as doenças da parte aérea, com até seis aplicações em uma única safra, tal como ocorre na safra das águas no Entorno do Distrito Federal. As sementes também são um dos meios ideais para a ocorrência e epidemias do crestamento bacteriano (*Xanthomonas campestris pv. phaseoli*) a exemplo de plantios na safra 2002/2003 em vários municípios da região Sul. Para as doenças da parte aérea, policíclicas, é interessante notar que 1% de sementes infectadas, em condições favoráveis, podem originar mais de duas plantas doentes por metro quadrado, em um estande de 240.000 plantas – facilmente encontrado no campo.

Novas doenças têm aumentado os desafios para seu controle. A Embrapa Arroz e Feijão identificou no ano de 1999, no município de Maurilândia-GO uma doença causada por *Colletotrichum truncatum*, que recebeu o nome comum de “sarna do feijoeiro”. Com a baixa qualidade da semente plantada, ou melhor, do grão semente, esta doença de fácil desenvolvimento em climas quentes, tem se disseminado pela região Centro-Oeste, mesmo em áreas de primeiro plantio. Portanto, a semente contaminada ainda é um dos maiores

veículos disseminadores de doenças, comprometendo cada vez mais o sistema de produção.

Outra limitação é o uso de sementes produzidas e plantadas por várias gerações. Estudos realizados nas regiões Sul e Centro-Oeste, respectivamente pelo IAPAR e pela Embrapa Arroz e Feijão mostraram aumento médio de 40% na produtividade do feijão decorrente do uso de sementes melhoradas em relação aos grãos normalmente usados pelos agricultores. Lollato (1999) concluiu que quanto maior é a sensibilidade a doença mais rápida são as perdas de produtividade ao longo de gerações sucessivas. Sementes de variedades não tolerantes devem ser renovadas a cada safra, enquanto variedades tolerantes a cada três safras. Sob estas condições, o tratamento de sementes é indispensável, para a implantação do estande desejado e redução do inóculo inicial de diversas doenças.

A produtividade potencial de um determinado genótipo depende, em geral, mais de 50% do ambiente em que a planta se desenvolve (Didonet & Di Stefano, 2001). A época adequada de plantio deve ser em um momento em que o limite de produtividade da planta possa ser maximizado pelo ambiente. Sabe-se que a temperatura ideal para a planta de feijão oscila entre 10 e 35 °C (Mariot, 1989) e sendo necessário pelo menos 350 mm de precipitação para o feijoeiro atingir uma boa produtividade.

Deve-se planejar a construção da planta de feijão, para que o florescimento aconteça em temperaturas amenas possibilitando o vingamento de um número maior de flores. Normalmente espera-se um rendimento potencial maior do feijoeiro em climas amenos do que em climas mais quentes. Deve-se também respeitar o intervalo de temperaturas e a distribuição de plantas para o ambiente trabalhado. O número de plantas deve ser aumentado ou diminuído de acordo com o ambiente para se obter um maior número de vagens e de grãos por área. A rotação de culturas é obrigatória para a manutenção da produtividade da cultura do feijoeiro. Sabe-se que rotações curtas como a dobradinha milho_- feijão principalmente utilizada nas áreas irrigadas sob pivô central nos Cerrados do Brasil, favoreceram perdas no potencial produtivo destes solos e o acúmulo de patógenos nestes, levando em casos extremos ao abandono de áreas.

Na predominância de rotações curtas escolhidas por critérios econômicos, a recuperação da qualidade de solos com o aumento da matéria orgânica e redução do inóculo em áreas com alta densidade de patógenos de solo têm sido obtida com braquiárias estabelecidas após consórcio com milho ou soja, no sistema Santa Fé, que já conta com a adoção por vários produtores como a Agropecuária Peeters S/A, localizada no município de Montividiu-GO.

Observando todas as práticas culturais anteriores percebem-se o quanto se pode deixar de produzir quando acontece um equívoco no planejamento e construção da planta de feijão. Esta situação pode ser potencializada pelo ambiente, quando os equívocos interagem com compactação e estresse hídrico, excesso ou falta de água, que podem fugir ao controle local, como nos veranicos. Os sintomas de desconforto da planta de feijão já começam a aparecer no início da sua germinação. O manejo adequado da semeadora-adubadora no ato do plantio é fundamental para uma distribuição uniforme das sementes e o seu posicionamento em relação ao fertilizante, seja realmente distribuídas nos lugares propostos na regulagem inicial da máquina. Evitando

assim contato do adubo com a semente, que seria prejudicial na sua ou germinação pós inicial, na falta de umidade. Silva *et al.*; (1999) definiu que em velocidades acima de 6 km/h das semeadoras os mecanismos dosadores apresentam eficiência reduzida, provocando falhas e distribuição superficial de sementes no sulco de plantio. Observações de campo mostram que a distribuição da semente dentro do sulco de plantio pode também ocupar profundidades diferentes, proporcionando uma germinação escalonada prejudicando a homogeneidade das plantas. Isto ocorre devido à interação com a disponibilidade de água, pois as sementes mais superficiais germinam depois das que recebem mais umidade nesta fase. Outra situação é a do plantio profundo, (superior a 3 a 4 cm) que se agrava o quanto mais frio estiver o solo. A dificuldade da semente germinar e alcançar a superfície do sulco com temperaturas mais baixas pode chegar até 12 dias.

O potássio presente na fórmula NPK é responsável, quando localizado próximo às sementes, pela queima de raízes formadas logo após a germinação, formando uma porta de entrada para fungos causadores de podridões radiculares. Portanto, com frequência são criados a oportunidade e o ambiente favorável para os patógenos de solo como *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* e *Rhizoctonia solani*, colonizarem a plântula de feijão. Este problema tem sido solucionado com a utilização de MAP (N + P) no sulco de plantio e distribuição do potássio a lanço, minimizando as podridões radiculares mesmo em altas densidades de inóculo.

Situação freqüente nas áreas irrigadas de inverno, quando o ambiente é frio, o plantio é profundo e agravado muitas vezes pelo uso de sementes de baixa qualidade. Não só a posição da semente favorece o aparecimento dos patógenos de solo, mas muitas vezes são estimulados pela irrigação inicial freqüente. Observa-se em campo que nos ambientes frios devem ser irrigados e depois plantar. A avaliação técnica deve decidir sobre a necessidade e freqüência de irrigação que pode ser determinada com curvas de retenção de água no solo e instalação de tensiômetros na área de plantio.

O excesso de água no solo pode causar deficiência de oxigênio para a planta. Letey *et al.* (1962), citado por Moraes (1988), afirma que a falta de oxigênio no solo é mais prejudicial para o início do crescimento das raízes, e que mesmos períodos curtos sem arejamento afetam seu crescimento, que nunca se recuperam totalmente. Esta situação também pode acontecer em plantios de sequeiro. A baixa tensão de oxigênio no solo diminui a absorção de água e de nutrientes parando o crescimento da planta, com o amarelecimento das folhas que caem prematuramente.

Uma das causas do acúmulo de água é a compactação, que dificulta a sua penetração. Observou-se em Linhares-ES no ano de 1992, a interação entre compactação e excesso de água no controle da mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) dificultando o seu controle e respondendo somente a inúmeras aplicações de fungicidas.

Este conjunto de informações demonstra a

quantidade de problemas ocasionados pelos equívocos praticados na implantação e condução da lavoura de feijão, que levam a predispor a planta às diferentes doenças, presentes em todas as regiões e épocas de plantio. Nos casos em que a responsabilidade da produção é única e exclusiva de produtos químicos, deve-se lembrar que os fungicidas são mais um componente do sistema de produção do feijoeiro e não os responsáveis pelos bons resultados do sistema. A solução de muitos problemas já está disponível em conhecimentos obtidos por pesquisadores, assistência técnica e produtores, e a integração destes conhecimentos é o desafio do momento, ou seja, a gestão do conhecimento de forma integrada e holística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAYA F., C.M., BONILLA A.P., BECERRA L.E.N. & LARA M.J.A. Importância, síntomas y manejo de la principales enfermedades del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali: CIAT, 1995.
- DI STEFANO, J.G., RABELO, R.R. & PEREIRA, G.V. Construindo uma boa planta de feijão. 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.
- DIDONET, A.D. & DI STEFANO, J. G. Feijão - mais qualidade. Cultivar 3:12-15. 2001.
- KRANZ, W.M. População de plantas. In: IAPAR. O feijão no Paraná. IAPAR. Circular, 63, Londrina, 1989.
- LOLLATO, M.A. Efeitos do número de gerações sobre a produção e qualidade de sementes de feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., Salvador. Resumos expandidos... Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. pp.561-563.
- MARIOT, E.J. Ecofisiologia do feijoeiro. In: IAPAR. O feijão no Paraná. IAPAR. Circular, 63, Londrina, 1989.
- MORAES, J.F.V. Calagem e adubação. In: Zimmermann, M.J. de O., Rocha, M. & Yamada, Y. (Eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. pp.261-301.
- MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- PASTOR-CORRALES, M.A. & TU, J.C. Antracnose. In: Pastor-Corrales, M. & Schwartz, H.F. (Eds.). Problemas de producción del frijol em los trópicos. 2. ed. Cali: CIAT, 1994. pp.87-119.
- SARTORATO, A. Antracnose. In: Zimmermann, M.J. de O., Rocha, M., Yamada, Y. (Eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. pp.457-477.
- SILVA, J.G. da; KLUTHCOUSKI, J., DI STEFANO, J.G. & AIDAR, H. Efeitos da velocidade de operação e da profundidade de adubação de uma semeadora adubadora no estabelecimento e na produtividade da cultura do feijoeiro sob plantio direto. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, 6., Salvador. Resumos expandidos... Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. pp.442-445.
- WOORTMANN, E.F., WOORTMANN, K. O trabalho da terra. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.