

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE
FITOPATOLOGIA GERAL
SEGUNDO SEMESTRE DE 2013
PROFESSORA: MARGARETE CAMARGO

FITOPATOLOGIA: HISTÓRICO

O desenvolvimento e rendimento das plantas dependem de nutrientes, água no solo e manutenção de certos limites de fatores ambientes como temperatura, umidade e luz. Portanto, qualquer fator que afete o seu desenvolvimento pode ocasionar perdas e reduzir sua utilidade para o Homem. Outros fatores também ocasionam perdas como as doenças que são causas constantes de perdas na agricultura e, vários são os exemplos de conseqüências drásticas destas perdas que podem ser encontrados na história da humanidade. Embora como ciência a Fitopatologia seja relativamente recente, a preocupação com as doenças de plantas datam da mais remota antiguidade.

Como toda ciência, a Fitopatologia começou com o objetivo de organizar os conhecimentos obtidos na prática. Fitopatologia é ciência que estuda as doenças de plantas em todos os seus aspectos: diagnose, epidemiologia, etiologia, controle. A palavra é de origem grega (phyton = planta; pathos = doença; logos = estudo).

A Fitopatologia estuda as doenças causadas por fungos, bactérias, fitoplasmas, vírus e viróides, chamadas de infecciosas e, ainda podem ser incluídos os estudos de distúrbios causados pelos excessos, desequilíbrio ou perdas de fatores físicos e químicos como temperatura, umidade, nutrientes e poluentes.

A Fitopatologia usa os conhecimentos básicos e técnicas das ciências tradicionais como botânica, micologia, bacteriologia, virologia, anatomia, fisiologia vegetal, genética, bioquímica, ciências do solo, bem como as mais modernas como biotecnologia, biomoleculares e informática.

Esta ciência é importante porque trata de assuntos relacionados principalmente com a agricultura que fornece os alimentos e outros produtos necessários para a sobrevivência da humanidade. Além desse fator básico, economicamente sua importância vem aumentando

porque movimenta milhões de dólares em indústrias de defensivos agrícolas, “agrobusiness” e, culturas que se destacam mais recentemente por exemplo as de plantas ornamentais e reflorestamentos. Desde o início da agricultura já havia preocupação com as perdas e conseqüentemente com as doenças de plantas. Essas perdas levam a fome na comunidade e portanto causam problemas sociais e econômicos.

A HISTÓRIA DA FITOPATOLOGIA

As doenças de plantas são conhecidas há muito tempo, praticamente desde o início da agricultura. Considera-se que, como ciência, seu início foi apenas no século XIX, em 1861 quando De Bary demonstrou que a causa da doença requeima da batata era um fungo, *Phytophthora infestans*.

A história da Fitopatologia, normalmente é apresentada em fases que acompanham o desenvolvimento da agricultura e do homem. Didaticamente, o histórico é separado em períodos de acordo com o enfoque principal para a causa e efeito, ou seja, o patógeno, as condições ambientes, a epidemiologia. Assim, nos livros didáticos como Manual de Fitopatologia: conceitos e princípios (1995), os períodos são divididos em místico, predisposição, etiológico, fisiológico e atual.

As referências mais antigas sobre doenças de plantas podem ser encontradas na Bíblia e, sempre eram atribuídas a causas místicas. Doenças em culturas que constituíam a base da alimentação humana como videiras, oliveiras, cereais, figueiras são as que se destacam. Não há dúvidas que a Bíblia é um repositório das informações mais antigas sobre as doenças de plantas.

Os hebreus e gregos, na antiguidade tiveram tantos problemas com as doenças que elas eram motivos de estudo de filósofos. O filósofo grego Teofrasto (372-287 A.C.) foi o primeiro estudioso e, o primeiro a escrever sobre doenças de árvores, cereais e legumes. Entre outras coisas observou que plantas doentes geralmente eram mais afetadas em lados mais baixos que no alto das colinas e, algumas doenças como as ferrugens eram mais comum nos cereais que em legumes ou videiras. Os romanos, também grandes agricultores fizeram observações interessantes sobre doenças, principalmente a ferrugem do trigo e de outros cereais (BERGAMIN FILHO e KIMATI, 1995).

Virgílio, Horácio, Plínio e Ovídio, grandes filósofos da antiguidade, escreveram sobre o tema deixando informações precisas sobre o assunto. Plínio e Columella, considerados agrônomos da antiguidade, apresentaram os melhores relatos sobre fitomoléstias

Durante a idade média (476 a 1453) as referências sobre doenças de plantas são esparsas, sendo citadas como as melhores, as deixadas pelos árabes radicados na Espanha Moura, onde publicou-se, no século X, um catálogo das doenças de plantas principalmente dedicado às árvores frutíferas e videira. Com o desenvolvimento da Botânica e Micologia nos séculos seguintes, encontram-se relatos bastante exatos sobre sintomas e até mesmo condições do ambiente que favoreceriam o desenvolvimento de doenças.

DIVISÃO HISTÓRICA DA FITOPATOLOGIA

A história da Fitopatologia pode ser dividida em vários períodos, considerando-se neste caso a relação causa-efeito. Essa divisão, adotada por GALLI e CARVALHO (1978) e BERGAMIN FILHO e KIMATI (1995), considera o histórico dividido em período místico, predisposição, etiológico, ecológico.

Período místico

Normalmente, considera-se este período desde a Remota Antiguidade até o início do século XIX. Caracteriza-se por uma ausência de explicação racional para as doenças que eram vistas como causadas por deuses irados para castigar o homem. No entanto, muitas referências sobre influência de condições climáticas já são encontradas. No final deste período alguns botânicos apresentaram descrições minuciosas das doenças com base na sua sintomatologia e micologistas chamavam a atenção para a associação entre plantas e fungos.

Destacam-se neste período o trabalho de Tillet (1714-1791) onde atribuía a um fungo a doença chamada cárie do trigo e os estudos de Giovani Targioni-Tozzetti (1767) que defendiam a idéia de que as ferrugens e carvões eram causados por fungos que cresciam debaixo da epiderme das plantas. Durante esta época predominavam as teorias da geração espontânea e da perpetuidade das espécies proposta por Lineu quando da apresentação de seu sistema de classificação e nomenclatura binomial. Assim, a ocorrência de fungos em associação com plantas doentes era explicada pela teoria da geração espontânea.

Período de Predisposição

Iniciado no princípio do século XIX, este período se caracterizou pela catalogação de fungos em associação com plantas doentes. Desta época são destacados o trabalho do suíço Prévost publicado na França, em 1807, onde apresentava o fungo *Tilletia carie* como responsável pela cárie do trigo, confirmando as idéias de Tillet propostas em 1755. Muitas restrições, entretanto, foram feitas a este trabalho.

O nome de Franz Unger, botânico alemão, apareceu neste período pela sua teoria (1833) em que descrevia como distúrbios funcionais decorrentes de desordens nutricionais, que predispuham os tecidos da planta a produzirem fungos, o que estava de acordo com a teoria da geração espontânea. Embora com falhas, o trabalho de Unger apresenta o mérito de relacionar doenças com o ambiente.

A descrição de muitos parasitas importantes como os pertencentes às Uredinales (ferrugens), Ustilaginales (carvões) e Erysiphales (oídios) foram feitas durante este período.

Período etiológico

O período etiológico foi iniciado com o trabalho de De Bary, em 1861, quando conseguiu provas científicas de que a doença Requeima da batata era causada por um fungo, *Phytophthora infestans*. Neste período predominou relatos e descrições da maior parte das doenças de plantas.

De Bary demonstrou ainda o fenômeno do heteroicismo em ferrugem, estabelecendo o nexa entre *Aecidium berberidis* e *Puccinia graminis*, como sendo uma única espécie e que passava fases distintas em hospedeiros diferentes.

Em 1870, o cientista alemão DRAENERT constatou no Nordeste do Brasil, a primeira bacteriose chamada de gomose bacilar da cana-de-açúcar. Esse relato, porém, por não ter sido publicado em um veículo de divulgação científica (Foi publicado somente no Jornal da Bahia) carece de valor para ciência, e foi atribuído a BURRIL a notícia da primeira bacteriose de plantas em 1876.

Fatos marcantes desta época foram a destruição da teoria da geração espontânea por Pasteur em 1860; o estabelecimento dos Postulados de Koch; a apresentação da teoria da Evolução de Darwin; a descrição de doenças importantes como oídios, míldios, ferrugens e carvões; o relato da primeira bacteriose de plantas sobre pereiras feito por Burril em 1876; a verificação do caráter infeccioso das viroses por Mayer, em 1886 e por Beijerinck em 1896; o

aparecimento do primeiro fungicida eficiente no controle de doenças de plantas, a calda bordalesa, apresentada por Millardet em 1882.

É considerado ainda que neste período, a Fitopatologia se iniciou como ciência e De Bary é considerado como o verdadeiro consolidador da Escola Patogenista (patologia vegetal).

Período Ecológico

A importância dos fatores ecológicos foi reconhecida neste período, sendo o livro "Handbook of Plant diseases" de Sorauer, publicado em 1874, considerado um divisor deste período com o anterior. Sorauer apresentava as doenças de causa parasitária e não parasitária e reconheceu pela primeira vez a importância dos fatores ecológicos. Esta fase se caracterizou pelo reconhecimento da importância vital do meio ambiente na manifestação da doença, agindo tanto sobre a planta como sobre o patógeno. Foram conduzidos estudos minuciosos sobre os mais variados fatores do meio (climáticos, edáficos, nutricionais, sazonais). Foram iniciados estudos sobre epidemiologia, sobrevivência do patógeno, disseminação, penetração, condições predisponentes, ciclo biológico, resistência e predisposição das espécies vegetais aos diferentes patógenos, bem como os estudos correlatos sobre genética e melhoramento. Nesta época surgiu também os fungicidas mercuriais orgânicos (1913) para tratamento de sementes, os fungicidas orgânicos do grupo tiocarbamatos (1934) e na década de 1960, os fungicidas sistêmicos.

Período atual

Um período que pode ser chamado de fisiológico começou na década de 1940 e continuou durante os anos 50 tendo como característica os estudos sobre a fisiologia de fungos, de plantas, progresso da doença em condições de campo, ou seja, relacionavam-se com a interação entre planta e patógeno. Muitos trabalhos sobre toxinas, enzimas e demais metabólitos foram feitos e abriram novas perspectivas à bioquímica em Fitopatologia. Também neste período a epidemiologia tornou-se importante e desenvolveu seus conceitos e teorias. Finalmente, com o surgimento da biotecnologia na última década do século XX, BERGAMIN FILHO e KIMATI (1995), terminam o Histórico da Fitopatologia dizendo que o tempo se encarregaria de dizer se um novo período, o período biotecnológico, estava se iniciando. Com certeza, atualmente, a biotecnologia e a engenharia genética estão presentes em grande parte dos estudos de Fitopatologia.

Na agricultura, de acordo com MANNION (1995), são três as principais aplicações da biotecnologia: melhoramento de plantas, aumento de disponibilidade de nutrientes e controle de pragas e doenças. Toda manipulação de células e organismos deve ser aplicada para esses pontos. Assim, o uso de biotecnologia para obtenção de plantas resistentes aos patógenos deve ser um dos principais objetivos da Fitopatologia.

O início da Fitopatologia molecular, segundo AGRIOS (1997), provavelmente pode ser indicado como o ano de 1956, quando foi demonstrado que o ácido ribonucléico do vírus do mosaico do fumo era responsável pela infecção das células das plantas e pela reprodução da partícula completa do vírus. Na metade da década de 1960 estudos do mesmo vírus conduziram a elucidação do código genético e continuou nas décadas de 1970 e 80 com genes do vírus do mosaico do fumo e outros. Embora considerada ainda em recente, a fase biotecnológica da Fitopatologia, já contribuiu muito para o desenvolvimento desta ciência mas muito mais é esperado para os próximos anos. Uma boa revisão sobre o assunto foi feita por BRIOSO et al. (2001, 2002).

FITOPATOLOGIA NO BRASIL

Segundo GALLI e CARVALHO (1968), não se pode traçar um bom histórico da fitopatologia no Brasil pois são poucas informações escritas. Em uma revisão sobre o assunto COSTA (1975), cita Arsène Puthemans como um dos primeiros fitopatologistas do Brasil e menciona como trabalho pioneiro o do alemão Draenert sobre o relato de uma bacteriose em cana-de-açúcar na Bahia em 1869.

A história inicial desta ciência no Brasil está ligada em sua maior parte a cientistas estrangeiros que vieram ao país e estudaram problemas especiais de patologia relacionados com as plantas que no século XVIII e início do passado eram de importância para a agricultura como a cana-de-açúcar, cafeeiro, videira, batata, coqueiro. Os pesquisadores trabalhavam geralmente associados a museus ou jardins botânicos, ou ensinavam esta disciplina nas escolas de agronomia do país.

Para a formação da Fitopatologia no Brasil, primeiramente contribuíram os estrangeiros ou nacionais cuja formação derivava das escolas alemã, belga, francesa, italiana e russa. Ainda de acordo com COSTA (1975), a influência da escola norte-americana só se fez sentir a partir da terceira década no século XX.

Analisando-se dados referentes ao assunto, verifica-se que no Brasil a Fitopatologia se desenvolveu em duas linhas paralelas. De um lado já no fim do século XIX, alguns micologistas que desenvolvendo trabalhos de levantamento de fungos associados a plantas cultivadas ou não, concentravam o seu maior interesse na sua classificação e catalogação, sem maiores preocupações com a importância da doença e prejuízos causados. De outro lado, outro grupo de cientistas mostrou-se mais interessado em estudar doenças de culturas de interesse econômico e propunham soluções para diminuir seus efeitos prejudiciais.

A partir do início do século XX, Fitopatologia foi incluída como matéria de várias escolas de agronomia. Seu desenvolvimento está estritamente ligado ao ensino.

Dentre os acontecimentos importantes no histórico da Fitopatologia brasileira podem ser citados a realização da Primeira Reunião de Fitopatologistas do Brasil, em 1936, por iniciativa de H. S. Grillo; realização em 1963, da Terceira Conferência da Associação Internacional de Virologia em Citros em São Paulo por iniciativa de Silvio Moreira, Victoria Rosseti e Ari Salibe; a criação da Sociedade Brasileira de Fitopatologia em 1966/67 por iniciativa de C. C. Allison e F. Galli da ESALQ de Piracicaba (SP); criação do Grupo Paulista de Fitopatologia em 1975.

As primeiras escolas de agronomia do país foram criadas no século XIX, sendo a primeira em Cruz das Almas (BA) e a Segunda em Pelotas (RS). No início do século XX surgiram as escolas de Lavras (MG) e Piracicaba (SP) e na segunda década do século em diante surgiram as demais escolas. O ensino formal de Fitopatologia faz parte da grade curricular das escolas de agronomia e o ensino na pós-graduação é de história mais recente, iniciando-se em 1964 com o primeiro curso de mestrado oferecido no Brasil pela ESALQ-USP.

Para a divulgação de resultados de pesquisas realizados na área existem três periódicos especializados Fitopatologia Brasileira, editada pela Sociedade Brasileira de Fitopatologia, **Summa Phytopathologica** editada pelo Grupo Paulista de Fitopatologia e a Revista Anual de Patologia de Plantas.

Atualmente existem grupos de pesquisa e ensino em Fitopatologia em praticamente todos os estados do Brasil em Instituições de pesquisa ou Ensino conforme apresentado por BERGAMIN FILHO e KITAJIMA (2011). COSTA em 1975 já alertava que os problemas desta área em país tão vasto, com as mais variadas culturas, são tão numerosos que seria

necessário muito mais técnicos qualificados e instituições de pesquisa que a eles se dedicassem.

O FUTURO DA FITOPATOLOGIA

Durante os últimos anos, vários fitopatologistas se dedicaram a apresentar artigos sobre o futuro da fitopatologia (ROGERS, 1996; WEINHOLD, 1996; SCHUMANN e D'ARCY, 1999; ZEIGIER, 2001; SCHUMANN, 2003; STRANGE, 2005). Nestas revisões são apresentadas várias perspectivas de trabalho para os fitopatologistas assim como os desafios para os próximos anos. ROGERS em 1996 apresentou algumas oportunidades para fitopatologistas, como consultas de campo, contratos de pesquisas, testes em fazendas, patologia forense, serviços de diagnósticos laboratoriais, e serviços de ajuda para profissionais do ambiente. Apresenta ainda os desafios futuros que seriam a organização e certificação profissional e eficiência do uso de Internet. A formação científica e cursos considerados não científicos foram discutidos por SCHUMANN (2003), que aponta como mais importante apresentar os problemas da agricultura aos estudantes. Estudantes urbanos e suburbanos necessitam de algum conhecimento biológico para participar como cidadãos em decisões relacionadas com sua própria saúde, uso apropriado de fontes genéticas, uso da terra, julgamento racional da engenharia genética e riscos e benefícios de produtos químicos agrícolas.

LITERATURA CONSULTADA

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. San Diego: Academic Press. 5 ed. 2005. 922 p.

APSnet Education Center: <http://www.apsnet.org>

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. História da Fitopatologia. In BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (eds.) **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 3. ed., v.1, cap.1, p. 2-12, 1995.

BERGAMIN FILHO, A.; KITAJIMA, E. W. História da Fitopatologia. In AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (eds.) **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 4. ed., v.1, cap.1, p. 3-17, 2011.

BRIOSO, P. S. T.; POZZER, L.; MONTANO, H. G. Uso atual e futuro da biologia molecular na Fitopatologia. Parte II – Diversidade de aplicação. **Revisão Anual de Patologia de plantas**. Passo Fundo, v. 10, p. 67-110, 2002.

BRIOSO, P. S. T.; POZZER, L.; MONTANO, H. G.; PIMENTEL, J. P. L. Uso atual e futuro da biologia molecular na Fitopatologia. Parte I – Aplicações em fitopatógenos e vetores. **Revisão Anual de Patologia de plantas**. Passo Fundo, v. 9, p. 79-118, 2001.

COSTA, A. S. História da Fitopatologia no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.1, p.155-163, 1975.

COSTA, C. L. Ensino de Fitopatologia a nível de pós-graduação no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.13, p.50-66, 1987.

CUPERTINO, F. P. História da Fitopatologia brasileira. **Revisão Anual de Patologia de plantas**. Passo Fundo, v. 1, p. 1-31, 1993.

GALLI, F.; CARVALHO, P. C. T. de História da Fitopatologia. In: GALLI, F. (coord.) **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 1º. ed., v.1, cap.1, p. 9-14, 1978.

GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P. C. T.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C. O. N.; SALGADO, C. L. Introdução. In: **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 1º. ed., cap.1, p. 2-7, 1968.

GRUPO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA Homenagem aos cientistas que se dedicaram ao ensino e à pesquisa da Fitopatologia no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.11, p., 1985.

GRUPO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA Pesquisa e ensino da Fitopatologia no Estado de São Paulo no século XX. Perspectivas para o século XXI. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.26 (suplemento), 48 p., 2000.

LIMA, U. A. Ensino e treinamento em Fitopatologia. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.13, p. 49, 1987.

MANNION, A. M. Agriculture, environment and biotechnology. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.53, p. 31-45, 1995.

MENTEN, J. O. M. Grupo Paulista de Fitopatologia: um pouco de sua história. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.13, p. iii-viii, 1987.

MENTEN, J. O. M. Pela valorização e reconhecimento da Fitopatologia e dos fitopatologistas. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.13, p.155-159, 1987.

- REIFSCHNEIDER, F. J. B. Desafios à pesquisa e ao ensino da fitopatologia em uma nova ordem econômica – ajustes necessários e potencial futuro. **Fitopatologia Brasileira**, v.21 (supl.), p.3 24, 1996.
- ROGERS, S. The Plant pathologist in Private Practice. **Plant Disease**, v. 80, p. 5-13, 1996.
- SCHUMANN, G. L. Inovations in teaching plant pathology. **Annual Review of Phytopathology**, v. 41, p. 377-398, 2003.
- SCHUMANN, G. L.; D'ARCY, C. J. Plant pathology courses for agricultural awareness. **Plant Disease**, v.83, p. 492-501, 1999.
- STRANGE, R. N. PLANT DISEASE: A threat to Global food security. **Annual Review of Phytopathology**, v. 43, p. 83-116, 2005.
- TOKESHI, H. Variabilidade dos agentes fitopatogênicos. In: GALLI, F. (coord.) Manual de Fitopatologia. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2ªed., v.1, p. 199-214, 1978.
- VEIGA, P. Ensino da Fitopatologia nos cursos de graduação no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.13, p.49-50, 1987.
- WEINHOLD, A. R. Plant pathology: a discipline at a crossroads. **Annual Review of Phytopathology**, v.34, p. 1-11, 1996.
- ZADOKS, J. C. Cereal rusts, dogs, and stars in Antiquity. **Garcia de Orta: Sér. Est. Agron. Lisboa**, v.9, p.13-19, 1982.
- ZEIGLER, R. S. Agricultural biotechnology, reducing poverty in developing countries. **Plant Disease**, v. 85, p. 568-579, 2001.