

CONCEITO E HISTÓRIA DA FITOPATOLOGIA

Prof. Sami J. Michereff

1. CONCEITO

Fitopatologia é uma palavra de origem grega (*phyton* = planta, *pathos* = doença e *logos* = estudo), podendo ser definida como a ciência que estuda:

- os organismos e as condições ambientais que causam doenças em plantas;
- os mecanismos pelos quais esses fatores produzem doenças em plantas;
- a interação entre agentes causando doenças e a planta doente;
- os métodos de prevenção ou controle de doenças, visando diminuir os danos causados por estas.

Portanto, Fitopatologia é a ciência que estuda as doenças de plantas, abrangendo todos os seus aspectos, desde a diagnose, sintomatologia, etiologia, epidemiologia, até o seu controle.

No início, a Fitopatologia era uma ciência ligada diretamente à Botânica, tornando-se uma disciplina autônoma somente no século passado. Embora autônoma, a Fitopatologia usa os conhecimentos básicos e técnicas de Botânica, Microbiologia, Micologia, Bacteriologia, Virologia, Nematologia, Anatomia Vegetal, Fisiologia Vegetal, Ecologia, Bioquímica, Genética, Biologia Molecular, Engenharia Genética, Horticultura, Solos, Química, Física, Meteorologia, Estatística e vários outros ramos da ciência.

2. HISTORIA DA FITOPATOLOGIA

A história da Fitopatologia pode ser dividida em cinco fases ou períodos: Período Místico, Período da Predisposição, Período Etiológico, Período Ecológico e Período Fisiológico.

2.1. Período Místico

Compreende desde a mais remota antiguidade até o início do século XIX. Esse período é assim denominado devido ao homem, não encontrando explicação racional, atribuía as doenças de plantas a causas místicas. Encontram-se na Bíblia as informações mais antigas sobre doenças de plantas, atribuídas a causas místicas, apresentadas como castigos divinos. As ferrugens

dos cereais, doenças em videiras, figueiras e outras plantas causaram fome, morte e até revoluções. Os **hebreus** e, sobretudo, os **gregos** e **romanos** viveram estes problemas, de modo que filósofos e estudiosos dedicaram atenção às doenças de plantas. Assim, na antiga Grécia, **Aristóteles** e **Teofrasto** especularam sobre a origem das doenças de plantas e seus métodos de cura. Teofrasto, chamado "Pai da Botânica", procurou inclusive classificar as enfermidades de plantas em doenças externas e internas, além de estudar e escrever sobre doenças de árvores, cereais e legumes.

Os romanos, como **Plínio** e **Columella**, agrônomos da antiguidade, fizeram observações importantes sobre as enfermidades, principalmente a ferrugem e o carvão do trigo. A ferrugem do trigo era atribuída ao castigo que o Deus Robigo infringia aos homens devido às suas ações. Entre os romanos, a "Robigalia" era uma festa religiosa celebrada anualmente em louvor a Robigo, pedindo sua clemência e proteção. A festa consistia no sacrifício de animais domésticos em vários locais dos campos de trigo.

Durante a Idade Média, as referências sobre doenças de plantas são esparsas. As mais importantes devem-se aos árabes radicados na Espanha, onde **Ibn-El-Awn**, no século X, em Sevilha, publicou um catálogo sobre doenças das plantas, detalhando enfermidades das árvores frutíferas, incluindo a videira.

No final do período místico, botânicos faziam descrições de sintomas das doenças de plantas. Com o progresso da Micologia, a atenção foi despertada para a associação fungo-planta doente. Desta forma, **Tillet** (1714-1791) atribuiu ser um fungo a causa da carie do trigo. **Targioni-Tozzetti**, em 1767, considerou também serem os fungos os agentes causais de ferrugens e carvões, os quais cresciam sob a epiderme das folhas das plantas. No entanto, durante esse período houve predominância marcante das teorias amparadas na geração espontânea e na perpetuidade das espécies, esta proposta por **Linnaeus** quando da apresentação do seu sistema de classificação binomial. As doenças eram então apresentadas com base na sintomatologia e classificadas pelo sistema binomial de Linnaeus.

2.2. Período da Predisposição

Inicia-se no começo do século XIX, quando tornou-se evidente a associação entre fungos e plantas doentes. O suíço **Prevost**, em 1807, na

Franca, publica o seu trabalho que mostra ser *Tilletia caries* o agente causal da cárie do trigo, confirmando assim as idéias de Tillet. No entanto, o trabalho de Prevost foi refutado pelos que defendiam a teoria da geração espontânea.

Dentro desse espírito, um botânico alemão **Unger**, em 1833, apresentou sua teoria pela qual as doenças seriam o resultado de distúrbios funcionais provenientes de desordens nutricionais que predispunham os tecidos da planta a produzirem fungos, como excrescências que neles se desenvolviam por geração espontânea. Assim, seriam as doenças que produziam microrganismos e não estes os responsáveis pelas doenças.

2.3. Período Etiológico

Em 1853, **De Bary** iniciou este período quando propôs serem as doenças de plantas de natureza parasitária, baseado nos estudos sobre a requeima da batata, provando cientificamente que o fungo *Phytophthora infestans* era o agente causal. As idéias de De Bary revolucionaram os conceitos da época e as suas teorias foram aceitas por nomes destacados como **Berkeley**, **Tulasne**, **Kühn** e outros. Nos anos subsequentes aos trabalhos de De Bary, os fitopatologistas se dedicaram em provar a natureza parasitária das doenças.

Em 1860, **Pasteur** destrói a teoria da geração espontânea, iniciando o período áureo da Microbiologia e provando a origem bacteriana de várias doenças em homens e animais. As técnicas de esterilização, isolamento e purificação de microrganismos utilizadas por Pasteur favoreceram, em muito, as pesquisas fitopatológicas.

Em 1870, o alemão **Draenert** constatou no Nordeste do Brasil a primeira bacteriose de planta, conhecida como gomose da cana-de-açúcar. Por falta de divulgação, visto somente ter sido noticiado no "Jornal da Bahia", a ciência atribuiu a **Burril**, em 1877, o primeiro relato sobre bacteriose de plantas. Este mostrou que o crestamento da macieira e pereira era induzido por uma bactéria, hoje denominada *Erwinia amylovora*. Posteriormente, em 1890, **Smith** provou que varias doenças de plantas eram causadas por bactérias, incluindo a murcha das solanáceas e cucurbitáceas.

Em 1874, **Koch** estabelece seus postulados, há anos enunciados por **Herle**. Através deles torna-se possível provar, experimentalmente, a patogenicidade dos microrganismos. Koch aperfeiçoou ainda as técnicas de isolamento de microrganismos e adotou os meios de cultura sólidos para cultivo de fungos e bactérias. Assim, a Fitopatologia aos poucos marca notáveis progressos, iniciando-se como ciência. A maioria das doenças importantes são descritas neste período, como os oídios, mildios, ferrugens e carvões.

As doenças de vírus foram estudadas por muitos anos, antes de ser conhecida sua natureza. **Mayer**, em 1886, publicou um relato sobre uma doença do fumo que ele chamou de "mosaico". Mayer descobriu que quando macerava o tecido de uma folha doente e injetava o suco na folha sadia,

a planta mostrava sintomas típicos da doença 10 dias após a inoculação. Este foi o primeiro registro conhecido sobre a transmissão mecânica experimental de uma doença causada por vírus. O agente causal do mosaico do fumo era invisível ao microscópio comum, filtrável, incapaz de ser cultivado em meio de cultura e a infectividade era destruída quando submetido a uma temperatura de 70°C por algumas horas.

Em 1898, **Beijerinck** foi o primeiro a mencionar a expressão "contagium vivum fluidum". Ele verificou que uma pequena quantidade de seiva infectada com o mosaico do fumo era suficiente para inocular varias plantas. Ele demonstrou que a entidade infecciosa multiplicava-se na planta infectada e chamou de um vírus em sua publicação. Somente em 1935, **Stanley**, no Instituto Rockefeller, verificou que os cristais do vírus do mosaico do fumo não se modificavam após 10 cristalizações sucessivas. As moléculas eram grandes e 100 vezes mais infecciosas do que o suco de folhas de fumo infectadas. A princípio ele pensou serem os cristais constituídos de proteína pura. Hoje sabe-se que as partículas de vírus são constituídas de uma capa protéica contendo ácido ribonucleico (RNA) nas plantas e alguns animais, e ácido desoxiribonucleico (DNA) em bacteriófagos e na maioria das viroses de animais. Embora fora deste período, mas apenas como ilustração, em 1971, um novo grupo de patógenos foi determinado por **Diener**, os viróides, os quais são pequenas moléculas de RNA sem proteção protéica.

Ainda em 1868, dois franceses, **Nocard** e **Roux** isolaram e cultivaram micoplasma, agente da pleuropneumonia bovina, em meio de cultura. Em 1967, **Doi** e **Ishii**, no Japão, observaram este tipo de organismo no floema de plantas infectadas com doenças transmitidas por cigarrinhas. Eles também demonstraram que estes sintomas regrediam quando tetraciclina era aplicada. Muitas das doenças causadas por organismos tipo micoplasmas eram antes tidas como causadas por vírus.

Com relação aos nematóides, **Berkeley**, em 1855, descobriu que as galhas existentes nas raízes de plantas de pepino eram causadas por estes organismos. Posteriormente, **Goeldi**, em 1887, criou o gênero *Meloidogyne* para conter uma espécie que atacava café, denominada *M. exigua*. Este gênero foi revalidado em 1949 por **Chitwood**, para conter as espécies formadoras de galhas. Porém, **Cobb**, um zoólogo norte-americano, com seus estudos sobre taxonomia, morfologia e metodologia, é considerado o grande propulsor da Fitonematologia. Hoje a Nematologia constitui uma disciplina importante, abrangendo varias espécies pertencentes a diferentes gêneros. Atualmente, sabe-se da existência de complexos de doenças formados pela presença de nematóides fitoparasitas em combinação com fungos, bactérias, vírus e outros nematóides. Estas interações aumentam a severidade das doenças, tornando-as mais destrutivas.

Ainda no período etiológico, foi formulado o primeiro fungicida eficiente no controle das doenças de plantas, a calda bordalesa, por **Millardet**, na França, em 1882.

2.4. Período Ecológico

Em 1874, **Sorauer** teve o mérito de separar as doenças parasitárias das não parasitárias ou fisiológicas em seu livro "Handbook of Plant Diseases". A partir de então, doença parasitária passou a ser entendida como resultante da interação hospedeiro-patógeno-ambiente, sendo reconhecida pela primeira vez a importância dos fatores ecológicos sobre as doenças de plantas. Neste período foram conduzidos estudos sobre diversos aspectos do meio, como fatores climáticos, edáficos e nutricionais, além de outros. No período ecológico foram iniciados os estudos sobre epidemiologia, sobrevivência do patógeno, disseminação, penetração, colonização, condições predisponentes, ciclo biológico, etc. Paralelamente, foram iniciadas as pesquisas sobre resistência e predisposição das plantas aos diferentes patógenos e também estudos sobre melhoramento visando resistência às doenças. Dentro deste período apareceram os primeiros conceitos de raças fisiológicas, ficando esclarecido o importante papel do ambiente tanto na resistência das plantas como na variabilidade do patógeno. Também nessa época, graças aos trabalhos de **Riehm**, em 1913, apareceram os fungicidas mercuriais orgânicos para o tratamento de sementes. Em 1934, graças a **Tisdalle** e **Williams**, apareceram os fungicidas orgânicos do grupo dos tiocarbamatos, atingindo a Fitopatologia seu valor prático, ou seja, o controle de doenças.

2.5. Período Fisiológico

De 1940 a 1950 foram conduzidas pesquisas básicas sobre fisiologia de fungos e das plantas e, com a evolução da Fisiologia, da Microbiologia e da Bioquímica, surgiram novas teorias sobre a relação planta x patógeno e a sua resultante - a doença. Com a publicação do livro "Principles of Plant Infection", por **Gaumann**, em 1946, foi iniciado o período atual da Fitopatologia, ou período fisiológico, no qual as doenças de plantas passam a ser encaradas com base nas relações fisiológicas entre hospedeiro e patógeno, como um processo dinâmico no qual ambos se influenciam mutuamente.

A engenharia genética aplicada às plantas tem proporcionado importantes conhecimentos e técnicas que contribuem para o avanço da Fitopatologia na atualidade. Uma das aplicações iniciais da cultura de tecidos foi no estudo de tumores de plantas causadas por *Agrobacterium tumefaciens*, tendo sido obtida a primeira cultura de tecidos livre da bactéria por **White** e **Braun**, em 1942. Desde então, a aplicação da cultura de tecidos para obtenção de plantas livres de patógenos é intensivamente utilizada. Protoplastos de plantas são usados para estudar infecções e replicações de vírus, ação de toxinas, bem como, através de fusão, para regenerar plantas ou obter novos híbridos somáticos que exibam diferentes graus de resistência a vários patógenos. Técnicas de engenharia genética também tornaram possível a elucidação da natureza de tumores induzidos em

galha da coroa, e da recombinação genética de vírus e bactérias de plantas. Com o sucesso alcançado no uso de *Agrobacterium* sp. e de certos vírus como vetores de material genético estranho para plantas, é esperada a abertura de uma era inteiramente nova na transformação genética de plantas.

3. FITOPATOLOGIA NO BRASIL

No Brasil, a Fitopatologia desenvolveu-se em dois sentidos diferentes. No fim do século passado, um grupo de microbiologistas desenvolveu trabalhos de levantamento de fungos associados às plantas cultivadas, sendo que o interesse era a classificação e catalogação dos possíveis agentes causais. Um outro grupo estava interessado em estudar e encontrar soluções para problemas fitossanitários que afetavam certas culturas, sendo citado entre estes, **Sá Pereira**, **Draenert** e **Fritz Noak**.

No início deste século, a Fitopatologia passou a ser uma disciplina integrante do currículo das Escolas de Agronomia então existentes. **Averna-Sacca**, contratado pela Escola Agrícola "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, e depois, **Edwin E. Honey**, contratado pela mesma escola e **Albert S. Muller**, contratado para Viçosa, ambos em 1929, estabeleceram diretamente, ou através de seus discípulos, verdadeiras escolas. Hoje, são conhecidos vários nomes de fitopatologistas que contribuíram para o progresso dessa ciência no Brasil. Entre eles podemos citar: **Ferdinando Galli** (Professor do Departamento de Fitopatologia da ESALQ, Piracicaba - SP), **Álvaro Santos Costa** (Pesquisador da Seção de Virologia do IAC, Campinas - SP, falecido em 1997), **A. Chaves Batista** (Professor de Fitopatologia da UFRPE e Diretor do Instituto de Micologia da UFPE, Recife - PE, falecido em 1967), **Charles F. Robbs** (Professor de Fitopatologia da UFRRJ e pesquisador da EMBRAPA, Rio de Janeiro - RJ), **Arnaldo Medeiros** (Pesquisador da CEPLAC, Ilhéus - BA, falecido em 1978), **Geraldo M. Chaves** (Professor de Fitopatologia da UFV, Viçosa - MG), **José Júlio da Ponte** (Professor de Fitopatologia da UFCE, Fortaleza - CE) e **Romero Marinho de Moura** (Professor de Fitopatologia da UFRPE, Recife - PE).

Com a criação dos cursos de pós-graduação em Fitopatologia (Mestrado em 1964 e Doutorado em 1970) na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba - SP, foram abertos novos horizontes no campo da pesquisa.

Em 1966, foi fundada a Sociedade Brasileira de Fitopatologia, proporcionando assim uma maior difusão desta ciência em todos os pontos do Brasil e, como consequência, em 1975, foi criada a revista "**Fitopatologia Brasileira**". Com a fundação do Grupo Paulista de Fitopatologia, foi criado, em 1975, o periódico "**Summa Phytopathologica**". Ambos objetivando a divulgação, no Brasil e exterior, das pesquisas realizadas no país.

Atualmente, os cursos de pós-graduação em Fitopatologia e Fitossanidade de diversas Universidades e os Centros de Pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -

EMBRAPA, têm contribuído cada vez mais para o desenvolvimento da Fitopatologia no Brasil.

4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGRIOS, G.N. Introduction. In: AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. 4th ed. San Diego: Academic Press, 1997. p.3-41.

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

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

GALLI, F. História da fitopatologia. In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1978. v.1, p.9-14.

LUCAS, G.B.; CAMPBELL, C.L.; LUCAS, L.T. Agriculture, plant diseases, and human affairs. In: LUCAS, G.B.; CAMPBELL, C.L.; LUCAS, L.T. **Introduction to plant diseases: identification and management**. 2nd. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. p.1-8.

LUCAS, G.B.; CAMPBELL, C.L.; LUCAS, L.T. History of plant pathology. In: LUCAS, G.B.; CAMPBELL, C.L.; LUCAS, L.T. **Introduction to plant diseases: identification and management**. 2nd ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. p.15-19.

PONTE, J.J. Fitopatologia, seus objetivos e evolução. In: PONTE, J.J. **Fitopatologia: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. p.27-36.