

Volume 5 Número 1 Dezembro de 1994

# ANAIIS

## **II Encontro Nacional de Protecção Integrada**

# UTAD

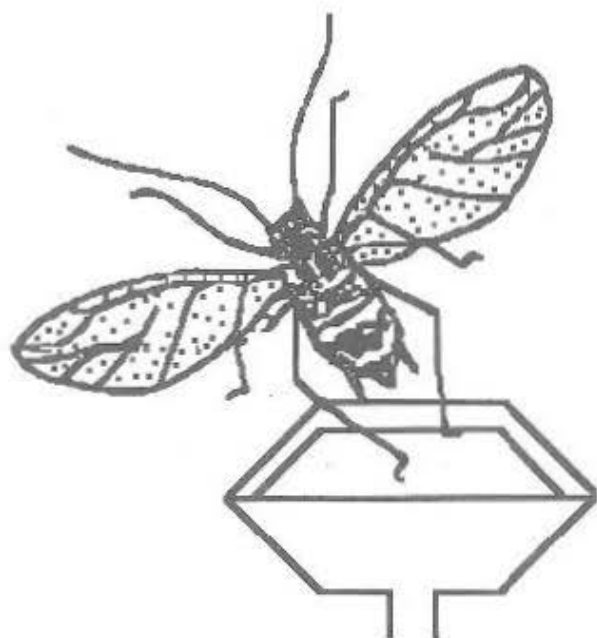


Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Vila Real

# ANAIS DA UTAD

## II Encontro Nacional de Protecção Integrada

(Vila Real, 4 e 5 de Março de 1993)



Universidade  
de  
Trás-os-Montes e Alto Douro

**ANAIS DA UTAD**

II Encontro Nacional de Protecção Integrada.— Vila Real: UTAD, 1994. — Encontro realizado em Vila Real 4 e 5 de Março e 1993 na UTAD

ISBN: 972-669-137-0

ISSN: 0871-0635

DL: 1107/88

1. Protecção Integrada

2. Congresso Nacional

CDU: 632.9

061.3 (469.202) "1993"

Sector Editorial dos SDE	Serviços Gráficos da UTAD
<i>Impressão e acabamento:</i>	Apartado 206
Tiragem: 1200 exemplares	5001 Vila Real-Portugal-Codex

## A DOENÇA DA TINTA DO CASTANHEIRO: UMA PERSPECTIVA DE PROTECÇÃO INTEGRADA

Eugénia M. Gouveia<sup>1</sup>, Carlos G. Abreu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária de Bragança  
5300 BRAGANÇA

<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
5000 VILA REAL

### RESUMO

A doença da tinta do castanheiro é considerada, por muitos, como causa última da degradação e desaparecimento dos soutos. Está noticiada, entre nós, desde os meados do século passado e a sua acção devastadora tem-se feito sentir em todas as regiões castancícolas do país.

Os agentes patogénicos responsáveis pela doença, *Phytophthora cinnamomi* e *P. cambivora*, possuem características biológicas e epidemiológicas que lhes proporcionam rápida adaptação às condições ambientais a que se associa ainda elevada capacidade de sobrevivência, tanto pela via saprofítica, como parasítica noutros hospedeiros.

A doença da tinta é de difícil solução, tanto do ponto de vista sanitário como económico e só o desenvolvimento de uma filosofia de Protecção Integrada, que considere a globalidade do sistema, poderá indicar soluções que conduzam à resolução deste grave problema fitossanitário. Nesta perspectiva, apresentam-se os meios de luta a implementar nos viveiros de castanheiro e nos soutos, que devem ser encarados como processos complementares de defesa, cujo objectivo final é a protecção da cultura, durante o prolongado período de tempo que ocupa o terreno.

### ABSTRACT

Chestnut ink disease is considered the main cause in the decline of chestnut groves. It has been present, in Portugal, since the middle of last century and its devastating action has been felt in all the chestnut regions.

The pathogens, *Phytophthora cinnamomi* and *P. cambivora*, have biological and epidemiologic characteristics that proportionate fast adaptation to the environment, associated to a high capacity of survival, as saprophyte as well as parasite in other hosts.

Ink disease is difficult to resolve and only the development of an integrated control programme, considering the globality of the system, could indicate the solution of this serious problem. In this view, control practices are assessed to be implemented in the nursery and in the groves of chestnut which should be looked at as a complementary defense, where the final objective is the protection of the chestnut during his long life.

## O CASTANHEIRO E A DOENÇA DA TINTA EM PORTUGAL

Em Portugal, o castanheiro aparece fundamentalmente a norte do paralelo 39°, encontrando-se as maiores manchas em Trás-os-Montes e na Beira Alta. Esta espécie exige uma temperatura média anual de 8 a 14°C, com temperatura média do mês mais frio superior a -1°C, temperatura mínima absoluta superior a -16°C e precipitação média anual de 800 a 1600mm, com precipitação no período Abril-Junho superior a 25% do valor total anual (MARQUES, 1988).

A doença da tinta, considerada por muitos como a principal causa da degradação e desaparecimento dos soutos, terá surgido em Portugal por volta de 1838 junto das margens do rio Lima (FERNANDES, 1955). Na altura, a causa da morte dos castanheiros não era ainda conhecida e a identificação dos organismos responsáveis pela doença, em Portugal, só ocorreu um século depois do seu aparecimento, quando em 1941 MONIZ DA MAIA isolou fungos do género *Phytophthora* de castanheiros doentes. PIMENTEL, em 1942, confirmou a diagnose, ao isolar e identificar *Phytophthora cinnamomi* e *Phytophthora cambivora* de tecidos infectados (FERNANDES, 1966).

O efeito destruidor da doença da tinta do castanheiro pode muito bem ser avaliado (embora outras causas possam também estar envolvidas) pelo decréscimo da área de ocupação do castanheiro ao longo deste século (Quadro 1).

QUADRO 1- Decréscimo da área de ocupação do castanheiro em Portugal.

Autores/Ano	Área de castanheiro (ha)		
	Trás-os-Montes e Alto Douro	Beira Alta e Beira Baixa	Total do país
Silva Teles* (1908)	38 236	38 801	83 987
Fernandes (1955)	37 700	24 500	70 000
Marques (1988)	12 281 ± 720	-	-
DGI** (1989)	15 400	14 400	32 100

\* in Fernandes (1955)

\*\* Direcção Geral de Florestas

- Áreas não indicadas

A área de castanheiro regrediu drasticamente em todas as regiões do país. A situação actual evidência, por um lado, o avanço progressivo da doença e por outro, a ineficiência dos métodos de luta utilizados no seu combate, constituindo, possivelmente, um factor determinante na decisão dos agricultores na instalação de outras culturas em vez do castanheiro.

Actualmente, os programas de incentivo à instalação de espécies florestais de crescimento lento e os elevados preços que a castanha tem atingido no mercado (a que se associa ainda a fraca intensificação cultural do castanheiro), constituem incentivos encorajadores que têm motivado muitos agricultores a instalar castanhais para produção de fruto e madeira.

Os dados actualmente disponíveis na Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes evidenciam esta nova realidade. Esta espécie constituirá uma base segura de valorização dos terrenos cerealíferos da Terra Fria Transmontana, onde o castanheiro encontra, em Portugal, as melhores condições ecológicas.

## OS FUNGOS ASSOCIADOS À DOENÇA DA TINTA

*Phytophthora cambivora* (Petri) Buis e *P. cinnamomi* Rands, dois fungos oomicetas, causam no castanheiro sintomatologia semelhante, sendo, no entanto, *P. cinnamomi* considerada preponderante no desenvolvimento da doença da tinta (CRANDALL, 1950; FERNANDES, 1966).

*P. cinnamomi* é tida por CRANDALL (1950), FERNANDES (1966) e ZENTMYER (1987) como um dos organismos mais destrutivos dos vegetais sendo também considerado por ZENTMYER (1987) como o mais difundido geograficamente e com maior número de hospedeiros. A este propósito, ZENTMYER (1980) refere cerca de mil espécies vegetais susceptíveis ao parasita, de onde sobressai o elevado número de plantas lenhosas e arbustivas incluídas em tão extensa lista.

*P. cinnamomi*, além de ter a capacidade de provocar doença em muitas espécies vegetais tem ainda a capacidade de permanecer no solo na ausência de hospedeiros por períodos de tempo muito longos, devido à formação de estruturas de resistência quando as condições são desfavoráveis ao desenvolvimento vegetativo (Figura 1). Por outro lado, possui ainda capacidade de rápido aumento de inóculo sempre que as condições ambientais lhe são favoráveis e processos alternativos de germinação dos propágulos, que WESTE (1987) denominou como "fail-safe device", um processo extraordinário de sobrevivência e adaptação.

Os esporângios podem germinar directamente por meio de um tubo germinativo, ou indirectamente por formação de zoósporos que depois de libertos se podem movimentar para locais mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Os zoósporos enquistam e germinam, podendo o tubo germinativo penetrar na raiz ou produzir um micro-esporângio, do qual emerge novo zoósporo. Os clamidósporos, por outro lado, germinam dando origem a micélio ou esporângios e zoósporos.

Esquemáticamente, na Figura 1, representa-se o ciclo infeccioso de *P. cinnamomi* que, apesar de complexo, poderá ainda não considerar todas as hipóteses alternativas de germinação e desenvolvimento dos propágulos.

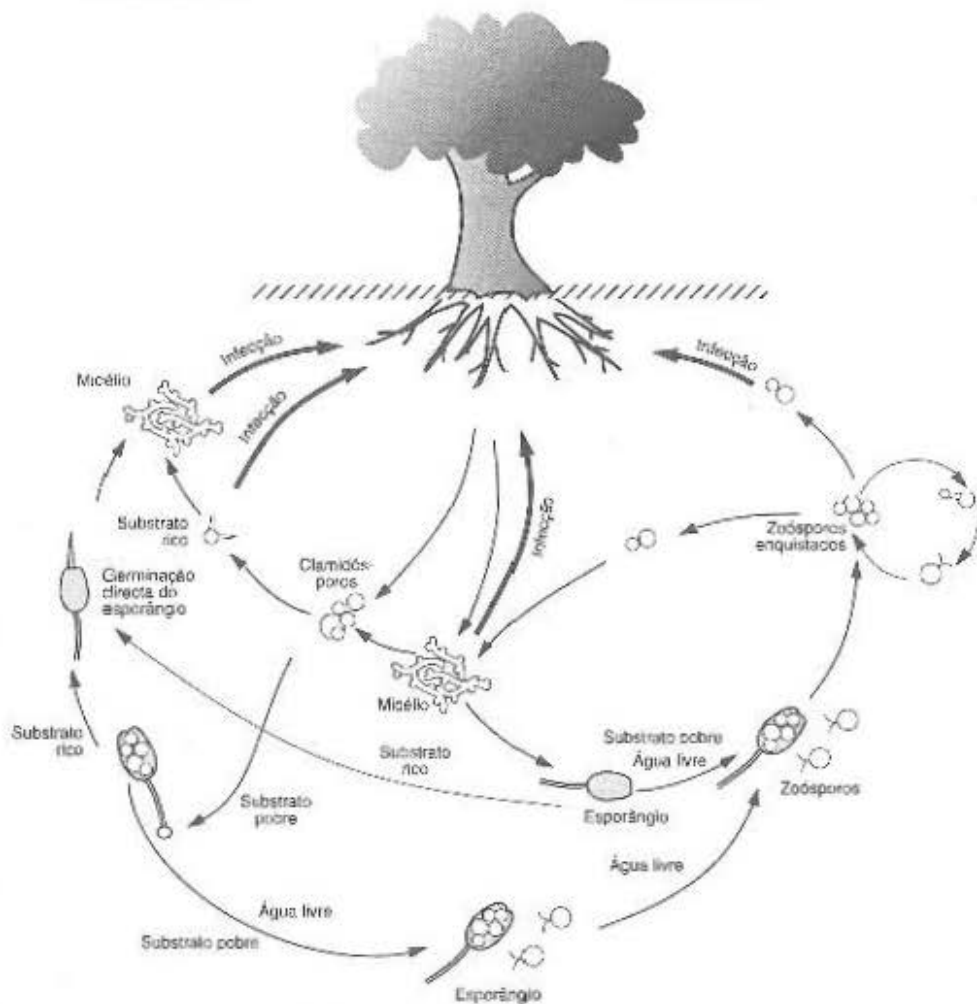


Figura 1 – Ciclo infeccioso de *Phytophthora cinnamomi*

## MEIOS DE LUTA

Os agentes patogénicos que causam a doença da tinta do castanheiro, provocam uma situação epidémica de difícil solução por se desenvolverem num hospedeiro perene que ocupa o terreno durante um longo período de tempo e por terem a capacidade de sobreviver no solo quase indefinidamente tanto pela via saprófita como pela infecção de hospedeiros alternativos.

Os meios de luta disponíveis para combater esta doença no castanheiro não têm até hoje resolvido de forma eficiente e duradoura este problema sanitário. Acontece o mesmo noutras culturas e noutras espécies florestais atacadas por este parasita. Só uma análise que considere a globalidade do sistema poderá indicar linhas de actuação que permitam minorar os efeitos devastadores da tinta.

Nesta perspectiva, os diferentes meios de luta não devem ser encarados como processos

alternativos, mas sim como processos complementares de defesa cujo objectivo final é a protecção da cultura durante o prolongado período de tempo que ocupa o solo. Os mesmos princípios devem ser implementados nos viveiros de castanheiro para evitar a propagação de doença para áreas cada vez maiores, através da utilização de material vegetativo infectado.

## A. MEIOS DE PROTECÇÃO A IMPLEMENTAR NOS VIVEIROS

As medidas sanitárias e de quarentena são geralmente consideradas inadequadas para prevenir as doenças provocadas por *Phytophthora* spp. do solo, porque uma vez introduzidas, rapidamente se multiplicam e disseminam. No entanto, os autores que estudaram este tipo de parasitas como MACKENZIE *et al.* (1987) e ZENTMYER (1980) consideram que o valor destas medidas foi sub-estimado, devendo mesmo ser implementadas nas áreas onde a doença se encontra presente, para evitar a dispersão generalizada destes parasitas.

A produção de material de propagação, obtida por semente ou por multiplicação vegetativa, isento de *P. cambivora* e/ou *P. cinnamomi* é assim um requisito básico para a protecção do castanheiro em relação à doença da tinta.

As técnicas utilizadas nos viveiros de castanheiro incluem pelos processos clássicos, a estratificação da semente em silos e sementeira das castanhas, que tenham emitido radículas vigorosas e sãs no seminário e repicagem para o plantório, depois de um ano de crescimento. É aconselhado pela generalidade dos autores utilizar plantas com 2-4 anos na instalação dos povoamentos.

Para obter plantas de castanheiro isentas de *P. cinnamomi* e *P. cambivora* será necessário introduzir as medidas sanitárias que obstem à dispersão do inóculo, como COFFEY (1987) também referiu para o abacateiro:

- desinfecção periódica do equipamento utilizado nos viveiros;
- desinfecção do calçado e rodas dos veículos que têm acesso à zona dos viveiros;
- desinfecção das sementes utilizadas na multiplicação;
- adopção de substratos esterilizados no processo de estratificação.

No seminário e no plantório devem realizar-se desinfestações periódicas do solo para evitar a instalação e multiplicação dos parasitas responsáveis pela doença da tinta, assim como de todos os substratos utilizados na propagação clonal do castanheiro.

Na desinfestação do solo, processo fundamental para a obtenção de plantas isentas de propágulos, colocam-se algumas dificuldades práticas apesar de muitos métodos alternativos poderem ser utilizados. No tratamento do solo, mais do que matar organismos, têm-se desenvolvido metodologias menos drásticas, sendo a solarização, quando eficiente, o meio de luta recomendado tanto do ponto de vista fitossanitário como económico e ecológico.

## SOLARIZAÇÃO DO SOLO NOS VIVEIROS

O aumento de temperatura do solo e as alterações de natureza química, física e biológica que aí ocorrem, são os factores considerados responsáveis pela eliminação ou enfraquecimento dos parasitas. O aumento da temperatura do solo, conseguido através da

solarização, depende no entanto das características físicas do solo, da temperatura ambiente, da duração de exposição à radiação solar e ainda da humidade do solo (DEVAY e KATAN, 1991).

Esta técnica foi usada para *P. cinnamomi* por BARBERCHECK e BROEMBSER (1986) na África do Sul, tendo-se verificado que a solarização com uma duração de 6 semanas erradicava *P. cinnamomi* de tecidos artificialmente infectados e enterrados a 5, 15 e 30cm de profundidade. Em ensaios de solarização realizados em Bragança, obtiveram-se como temperaturas máximas, a 15 e 30cm de profundidade, 38,1°C e 33,8°C, respectivamente (CÉSAR, comun. pes., 1992). Tais temperaturas sugerem que a solarização pode ser eficientemente utilizada na desinfestação dos solos de viveiros de castanheiro em Trás-os-Montes, dado que *P. cinnamomi* se inclui no grupo de fungos sensíveis à elevação de temperatura.

A eficiência do método para combater *P. cinnamomi* nos viveiros em Trás-os-Montes será uma linha experimental que proximamente será desenvolvida em colaboração com a Direcção Geral de Florestas, que possui viveiros de castanheiro desactivados devido à presença de *P. cinnamomi*.

## B. MEIOS DE LUTA A UTILIZAR NA CULTURA JÁ INSTALADA

Os meios de luta a implementar nos soutos devem ser encarados como processos de defesa que se complementam, proporcionando desta forma uma protecção superior à que se obteria pela aplicação individualizada de cada um deles. A defesa dos soutos em relação à doença da tinta, com base nos princípios da Protecção Integrada, deve assentar em alguns princípios fundamentais: utilização de fungicidas; utilização de porta-enxertos resistentes; meios de luta culturais e biológicos.

### UTILIZAÇÃO DE FUNGICIDAS

A utilização da luta química na doença da tinta iniciou-se em Portugal em 1945 com a utilização de sais de cobre pouco ionizáveis pelo método de "URQUIJO". FERNANDES (1953), com base nos resultados obtidos, considerava o método bom e que se devia continuar a usar enquanto não existissem outros métodos mais expeditos e económicos e não existissem plantas resistentes em número suficiente para distribuir pelas regiões infectadas.

As substâncias activas entretanto surgidas no mercado, selectivas para Peronosporales, por serem sistémicas, constituem uma nova via de protecção química contra estes parasitas. Dentro deste conjunto de substâncias activas o metalaxil e o fosetil de Al, mostraram ser eficientes para combater o declínio do abacateiro, doença provocada por *P. cinnamomi*. O metalaxil está mesmo homologado na Califórnia para utilização contra esta doença desde 1983 (COFFEY, 1987).

Estudos de avaliação de eficácia destas duas substâncias activas, quando aplicados ao solo para combater os organismos responsáveis pela doença da tinta, foram iniciados pela Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes. Os resultados, embora preliminares, parecem interessantes (MANTAS e SOUSA, 1991). A concretizarem-se em avaliações futuras, poderão conduzir à homologação destas substâncias activas para esta situação fitossanitária.

## UTILIZAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS RESISTENTES

A obtenção de clones resistentes à doença da tinta, com características de qualidade e bem adaptados às condições ecológicas, foi desde muito cedo encarado como meio de luta primordial no combate a esta doença. As vias de melhoramento utilizadas incluíram as hibridações de castanheiros considerados resistentes (*C. crenata* e *C. molissima*) com *C. sativa* e a procura da resistência no interior da espécie europeia, *C. sativa*.

A metodologia de selecção de resistência em relação à doença da tinta, foi muito semelhante em toda a Europa, tendo-se obtido em França, Portugal Espanha e Itália colecções de clones com características de resistência à doença.

Os clones resistentes, nomeadamente os híbridos, têm merecido algum interesse dos agricultores, sendo o híbrido francês Marigoule (CA15) o mais difundido entre nós, apesar de exigir condições adequadas de humidade e permeabilidade do solo (ABREU, 1992).

Alguns clones obtidos nos anos 70 por TAVEIRA FERNANDES evidenciaram resistência à infecção e colonização por *P. cinnamomi* superior à do híbrido francês, quando avaliados pelo método de inoculação em ramo destacado. No entanto, este material não se encontra ainda em propagação comercial e por isso não está disponível para ser utilizado na instalação de novas plantações.

## MEIOS DE LUTA CULTURAIS E BIOLÓGICOS

Os agentes patogénicos que se desenvolvem no solo estão intimamente associados a um conjunto numeroso de outros microrganismos, com os quais estabelecem condições complexas de equilíbrio.

As condições que impedem o desenvolvimento dos parasitas podem ser obtidas pela adição de antagonistas ao solo, pela modificação das condições ambientais e podem mesmo ocorrer por processos naturais como acontece nos designados solos supressivos.

A introdução de organismos antagonistas é um processo de luta biológica muito estudado para combater fungos do solo. Os antagonistas são seleccionados em condições laboratoriais ou em situações onde a doença foi suprimida quando se utilizaram tratamentos do solo pouco drásticos.

Dentro dos organismos antagonistas em relação à *P. cinnamomi* destacam-se os actinomicetas (que são os organismos presentes em maior número nos solos que manifestam supressividade), bactérias que produzem antibióticos e provocam a lise do micélio e impedem a diferenciação dos zoósporos e ainda os fungos do género *Trichoderma* que também provocam a lise do micélio e a destruição das estruturas de resistência.

A utilização prática deste processo de luta não se tem desenvolvido muito para combater *P. cinnamomi*, parecendo mais promissor a utilização de fungos micorrízicos.

MARTINS (1991), citando outros autores, refere que em condições naturais o castanheiro apresenta as raízes ectomicorrizadas à semelhança da maioria das espécies florestais, existindo mesmo uma extensa lista de fungos micorrízicos de castanheiro, construída com base na presença de carpóforos em soutos e castiçais.

Apesar das dificuldades em cultivar *in vitro* os fungos micorrízicos e em criar con-

---

dições para a associação simbiótica em castanheiro, MARTINS(1991) micorrizou plantas micropropagadas de castanheiro com *Pisolithus tinctorius*, que tornam promissor a utilização prática deste meio de luta biológica.

Quanto às técnicas culturais, muitas podem ser utilizadas para promover o desenvolvimento do castanheiro e impedir a progressão destes agentes patogénicos. A drenagem do solo, tanto superficial como em profundidade, é considerada fundamental, pois as condições de encharcamento do solo favorecem o desenvolvimento e propagação destes parasitas e criam condições de predisposição do hospedeiro à doença.

ABREU (1992) considera ainda como factores de predisposição à doença da tinta, as lavouras profundas, dilacerantes das raízes mais superficiais, realizadas com máquinas agrícolas pesadas que levam à compactação do solo e asfixia radicular e o abandono da prática da incorporação de matéria orgânica nesta cultura.

A adição de matéria orgânica pode também ser encarado como um meio de luta biológica, por interferir com a microflora do solo, estando os teores elevados em matéria orgânica frequentemente associados a fenómenos de supressividade das doenças provocadas por *P. cinnamomi* (MALAJCZUK, 1987).

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, C., 1992. Chestnut ink disease: Management practices and resistance. In: World Chestnut Conference, Morgantown, W. Virginia, 8-10 July 1992.
- BARBERCHECK, M. e BROEMBSER V., 1986. Effects of soil solarization on plant-parasitic nematodes and *Phytophthora cinnamomi* in South Africa. *Plant Disease*, 70:945-950.
- CRANDALL, S. B., 1950. The distribution and significance of the chestnut root rot *Phytophthora*, *P. cinnamomi* and *P. cambivora*. *Plant Disease Reporter*, 15:194-196.
- COFFEY, D.M., 1987. *Phytophthora* root rot of avocado. An integrated approach to control in California. *Plant Disease*, 71 (11): 1046-1052.
- DEVAY, E.J., KATAN, J., 1991. Mechanisms of pathogen control in solarized soils. In: *Soil Solarization*. J. Katan e J.E. Devay, cds. CRC Press, pp 87-101.
- FERNANDES, C.T., 1953. A luta contra a "doença da tinta" do castanheiro em Portugal. Separata das publicações da Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Vol. XX- Tomo II.
- FERNANDES, C.T., 1955. A luta contra a "doença da tinta" nos soutos do Norte de Portugal e ensaios diversos para a sua eficácia e economia. Separata das publicações da Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Vol XXII-Tomo I.
- FERNANDES, C.T., 1966. A "doença da tinta" dos castanheiros. Parasitas do género *Phytophthora* de Bary. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Alcobaca, 95pp.
- MACKENZIE, D. R., ELLIOT, V. J., KIDNEY, B. A., KING, E. D., ROYER, M. H., THEBERGE, R. L., 1987. Application of modern approaches to the study of the epidemiology of diseases caused by *Phytophthora*. In: D. C. Erwin, S. Bartnicki-

- Garcia and P. H. Tsao, eds., *Phytophthora. Its biology, taxonomy, ecology and pathology*. The Am.Phytopathol. Soc., St Paul, Minnesota, USA. pp 303- 313.
- MALAJCZUK, N.,1987. Microbial antagonism to Phytophthora. In: D. C. Erwin, S. Bartnicki- Garcia and P. H. Tsao, eds., *Phytophthora. Its biology, taxonomy, ecology and pathology*. The Am.Phytopathol. Soc., St Paul, Minnesota, USA. pp 197-218.
- MANTAS, A. e SOUSA, A., 1991. Primeiras observações no controlo químico da tinta do castanheiro no souto. *Agricultura Transmontana*, 1:13-15.
- MARQUES, C.P., 1988. *Inventariação das áreas e produções dos soutos em Trás os Montes e Alto Douro*. Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Vila Real
- MARTINS, A., 1991. *Micorrização "in vitro" de plantas micropropagadas de Castanea sativa Mill.*. Dissertação de mestrado em Secção Vegetal e Recursos Naturais Renováveis. Ramo de Biotecnologia Vegetal. Faculdade de Ciências. Lisboa.
- WESTE, G., 1987. Population dynamics and survival of Phytophthora. In: D. C. Erwin, S. Bartnicki- Garcia and P. H. Tsao, eds., *Phytophthora. Its biology, taxonomy, ecology and pathology*. The Am.Phytopathol. Soc., St Paul, Minnesota, USA, pp 237-257.
- ZENTMYER, G. A., 1980. *Phytophthora cinnamomi and the diseases it causes*. Monograph nº 10. The Am. Phytopathol. Soc., St Paul, Minnesota, USA, 96pp.
- ZENTMYER, G. A., 1987. The world of Phytophthora. In: D.C. Erwin, S. Bartnicki- Garcia and P. H. Tsao, eds., *Phytophthora. Its biology, taxonomy, ecology and pathology*. The Am.Phytopathol. Soc., St Paul, Minnesota, USA, pp 1-7.