



RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO EM EVENTO

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE *Nectria galligena* (CANCRO EUROPEU).

Local: Centro de Eventos Bortolon-Rua Ramiro Barcellos,471, 1º andar-Vacaria/RS

Promoção: ABPM-Associação Brasileira de Produtores de Maçã

AGAPOMI-Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã

Apoio: EMBRAPA UVA E VINHO E PROTERRA

Ministrantes: Dr. Robert Beresford (Plant research/Nova Zelândia)

Dr. Maurício Lolas (Prof. Universidade Talca/Chile)

Coordenação Técnica: Eng^a Agr^a Dra. Rosa Maria Valdebenito Sanhueza

Eng^o. Agr^o. Dr. Silvio André Meirelles Alves

Organização: Eng^o. Agr^o. Leandro Bortoluz

Adm. Pierre Nicolas Pérès

Participantes da CIDASC (Comitê de Epidemiologia e Análise de Risco de Pragas):

Fabiana Alexandre

Fabiane dos Santos

Reinhard Krueger

Roberta Duarte Ávila Vieira

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....
2. EUROPEAN CANKER OF APPLE WORLDWIDE DISTRIBUTION E CLIMATIC RISK. (SITUAÇÃO MUNDIAL E NA NOVA ZELÂNDIA DO CANCRO EUROPEU).....	3
3- SITUAÇÃO ATUAL DA DOENÇA NO CHILE E VARIABILIDADE DO PATÓGENO.....	10
4-EPIDEMIOLOGIA.....	11
5-BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS PARA O CONTROLE DO CANCRO EUROPEU <u>Palestrante:</u>	15
6-CONTROLE.....	18
7-VIVEIROS.....	20
8- UM RELATO SOBRE O MANEJO DO CANCO EUROPEU	21
9-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24

1-INTRODUÇÃO

O Seminário Internacional sobre *Neonectria galligena* (CANCRO EUROPEU) aconteceu no dia 16 de outubro de 2012 na cidade de Vacaria/RS, com o objetivo de atualizar e formar técnicos e produtores de maçã para a identificação, o conhecimento das características e importância desta doença com a instrução de dois dos maiores especialistas mundiais em Cancro Europeu. Informar sobre regulamentações e ações técnicas e legais adotadas pelas autoridades de Defesa Vegetal do Brasil (Coordenação técnica do evento, 2012).

2-EUROPEAN CANKER OF APPLE WORLDWIDE DISTRIBUTION E CLIMATIC RISK.

(SITUAÇÃO MUNDIAL E NA NOVA ZELÂNDIA DO CANCRO EUROPEU)

Palestrante: Dr. Robert Beresford

Esta doença tem uma importância econômica elevada em muitas áreas de produção de maçãs, causando danos estruturais na planta bem como podridão de frutos.

Na Nova Zelândia o cancro é uma doença de importância econômica, de difícil controle e altamente destrutível. O desenvolvimento e disseminação da doença na Nova Zelândia são favorecidos por aspectos climáticos, sendo estes, temperaturas moderadas e precipitações anuais médias superiores a 1000 mm.

Os meses de abril e maio no Hemisfério Sul e outubro e novembro no Hemisfério Norte são os meses mais importantes para a infecção.

2.1-Distribuição mundial do cancro europeu:

Está presente na Europa, Reino Unido, Noruega, Suécia, Estados Unidos, Canadá Chile, Argentina, Brasil, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia e alguns países asiáticos.

A Austrália conseguiu erradicar o cancro europeu em 1991, o que acabou sendo um aspecto muito importante para a Nova Zelândia, pois dificultou ainda mais às exportações para este país.

2.3 Aspectos da produção de maçã na Nova Zelândia:

A produção é pequena, com aproximadamente 9.000 hectares plantados, 1/3 da área do Brasil. (As principais áreas de produção são: 1º) Hocks Bay com ±5.000 hectares; 2º) Nelson na Ilha Sul; Outras áreas menores como Otago, Red Bay, Gisborne, Auckland e Waikato.

A produção de maçã destina-se em boa parte a exportação, sendo o terceiro produto hortifrutí mais importante para exportações ficando atrás apenas da produção vinho e kiwi.

2.4-Distribuição do cancro europeu na Nova Zelândia

O cancro europeu tem importância no norte da Ilha do Norte e Nelson na Ilha Sul. Em Hocks Bay e no lado leste da Ilha do Sul existe a doença, porém não de forma expressiva.

2.5-Nova Zelândia X Austrália

A Nova Zelândia tem uma preocupação com a distribuição mundial devido às restrições da Austrália. De 1929 a 2010 a Austrália proibiu a importação de maçã da Nova Zelândia. Em 1929 a Nova Zelândia tinha a *Erwinia armilovora*, agente causal do Fire Blight (Fogo bacteriano)-, enquanto a Austrália não tinha registro dessa doença e não queria correr o risco de introduzi-la. Em 1991 a Austrália também tinha erradicado o Cancro Europeu, segundo motivo para não importar maçãs da Nova Zelândia.

Não é fácil proibir países de exportar produtos agrícolas, mas nos anos 90 foram definidas barreiras quanto ao comércio de produtos agrícolas, através de um acordo com a Organização Mundial de Saúde, isso foi importante para a Nova Zelândia porque as condições com que a Austrália conseguiu banir as exportações da Nova Zelândia teriam que ser examinadas de forma cautelosa.

Em 2006 a Austrália foi obrigada a considerar a importação de maçã da Nova Zelândia. Foi feita uma análise de risco pela Austrália, altamente restritiva às exportações da Nova Zelândia tornando-a quase inviável. A Nova Zelândia desafiou as bases científicas das exigências da Austrália, pois eles queriam áreas sem doenças, inspeções pós-colheita além de outras 17 exigências.

A Nova Zelândia considerou as exigências como uma barreira não tarifária, que culminou numa disputa em Genebra com a Organização Mundial de Saúde. O processo foi muito dispendioso entre 2007 a 2010 com exames intensos sobre informações científicas.

O clima na Austrália não era adequado para o estabelecimento da doença e também a importação de frutos não era um meio de fácil disseminação da doença segundo a visão da Nova Zelândia.

Dados publicados na Califórnia informavam que áreas onde ocorre chuva anual maior que 1000mm são propícias ao desenvolvimento do Cancro Europeu.

A Nova Zelândia começou a analisar as condições climáticas em outros países e a avaliar a bibliografia mundial, para comparar com as condições da Austrália.

Na Austrália áreas com tal situação (mais de 1.000 mm anuais de chuva) ocorrem apenas perto de Aderly Hills e no sudoeste da Austrália perto de Perth. Áreas como as de Queensland, Satweels, Gordonvale, Victoria e até as áreas da Tasmânia são todas áreas mais secas com pouca chuva anual.

Com o auxílio de um pesquisador coreano foi desenvolvido um método de análise denominado “análise em duas dimensões”, avaliando as condições climáticas em gráficos bidimensionais Ficou comprovado desta forma que as condições climáticas da Austrália não seriam favoráveis ao Cancro Europeu..

2.6-Exigências climáticas segundo o método de análise em duas dimensões

- Chuva prolongada no outono, mais de 30% dos dias com chuva, ou seja, com pelo menos 10 dias por mês.
- Temperatura média 11 a 16 °C por mais de oito horas por dia é a temperatura mais propícia para o desenvolvimento do cancro europeu.

Através dessas análises climáticas conseguiram concluir que o outono na Austrália era marginalmente propício a infecção em duas áreas.

2.7- Análise pelo método em duas dimensões nos demais países produtores:

2.7.1-Reino Unido

No Reino Unido o Cancro Europeu foi estudado com muita intensidade nos anos 70. A pesquisa britânica obteve informações importantes sobre como ocorre, e a sazonalidade da infecção, e chegou a conclusão de que os pontos mais críticos de infecção são respectivamente: as cicatrizes de folhas no outono, aberturas de poda no inverno, cicatrizes de brotação durante a primavera e rachaduras de crescimento na primavera-verão.

Nessas regiões o outono é muito propício, mas no inverno as temperaturas declinam com a queda da temperatura, abaixo de 11 °C (Novembro a Fevereiro). Sendo assim, no Reino Unido e no noroeste da Europa a precipitação não é um limitador e sim a temperatura. Padrão de chuvas nunca caem para menos de 30% de chuva

O Reino Unido tem um alto risco de infecção assim como todo o norte da Europa: Dinamarca, Bélgica, norte da França, norte da Alemanha e Holanda.

2.7.2- Estados Unidos da América

Nos EUA a doença foi estudada nos anos 80, onde as condições climáticas variam muito entre quente e frio. No estado de Washington (centro) até Oregon e também na Califórnia (Na Califórnia, ocorrendo em algumas estações onde a área costeira tem mais risco) é propício, mas já bem menos na Costa Leste bem como na Carolina do Norte.

2.7.3 Chile

Precipitação mais alta ao sul de Santiago aumentando o risco de infecção. Padrão sazonal é mais variável em função da chuva e menos devido à temperatura

Na Califórnia e no Chile o risco depende da variação da precipitação.

2.7.4-Brasil

Olhando a análise bidimensional para o Brasil, vemos que no outono a condição é muito propícia, porém os meses de dezembro a março são muito quentes, não propícios a uma infecção. Talvez a análise de risco ainda seja um pouco imprecisa, mas um ponto importante

para as condições do Brasil é que a precipitação nunca é um limitador, portanto o outono e inverno são favoráveis tanto em precipitação como em temperatura, bem como na primavera. No verão a chuva é favorável, mas a temperatura é alta demais. No outono do Brasil as condições são altamente propícias para o Cancro Europeu bem como para a podridão dos frutos até dezembro, mas de pouco risco no verão devido às altas temperaturas.

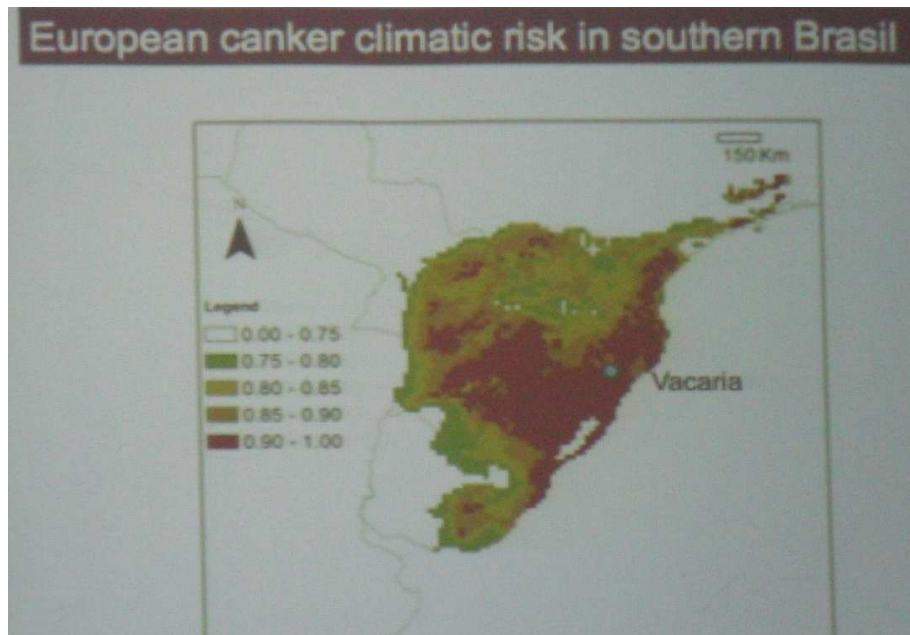


Figura 1: Avaliação risco climático em Vacaria/RS. Fonte apresentação da palestra do Dr. Robert Beresford.

2.7.5-Comparações

Comparando os padrões de risco da Califórnia, Sebastapol e Talca no Chile, podemos ver uma diferença sutil, o padrão sazonal é diferente do que o da Inglaterra e Irlanda do Norte, há mais variação em função da precipitação e menos variação em função de temperaturas. No Norte da Europa é a temperatura que determina, na Califórnia é a precipitação que determina o risco. Então, na Califórnia as condições são propícias para a infecção no fim do outono e no inverno sendo que o risco depende da precipitação porque se tem um verão quente e seco.

No Reino Unido a infecção ocorre no início do outono e varia mais com a temperatura porque se tem alta latitude e alta precipitação. Esse tipo de análise pode ser aplicado a qualquer lugar, e de fato, foi feita a distribuição mundial do risco de cancro europeu com a análise bidimensional.

Quanto ao risco do Cancro Europeu podemos observar que há algum risco na Califórnia, um pouco no Sul do Chile, risco bem alto no Brasil, risco alto no Norte da Europa e também partes da China, Japão e Coreia.

Na Austrália o risco é relativamente baixo, ocorrendo na parte oeste da Tasmânia. A Nova Zelândia tem um risco no lado ocidental por causa dos ventos que batem na costa, tendo um padrão bidimensional meio misto para o outono. As áreas com alto risco são Auckland em abril e maio, mas menor em março quando as temperaturas são mais altas. Outras áreas na Nova Zelândia com risco são Guisborn com alguns meses de alto risco; Nelson também com alguns meses de alto risco e Hoksby onde o risco é menor devido a baixa precipitação.

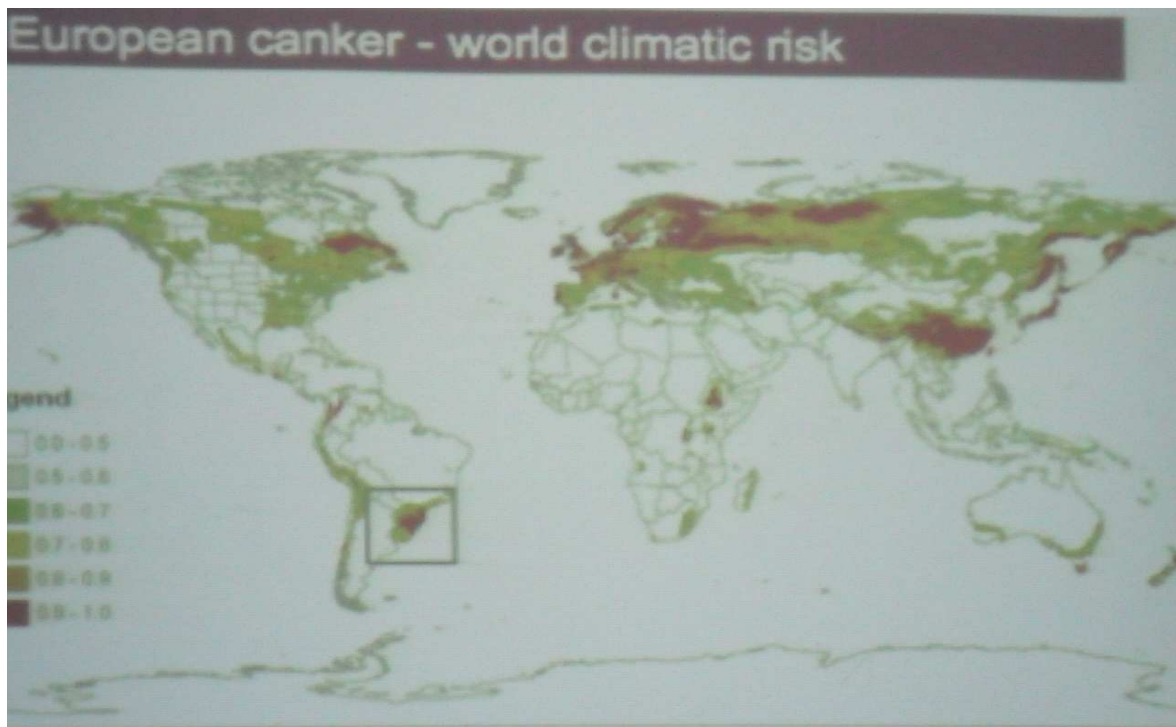


Figura 2- Análise de risco climático para o Cancro Europeu no mundo (áreas vermelhas risco extremamente alto). Fonte apresentação da palestra do Dr. Robert Beresford

2.8-Apodrecimento de Frutos

Muito grave na Irlanda do Norte, “Eu até pensava que a Irlanda do Norte era a capital do apodrecimento de frutos pelo Cancro Europeu” citado por: Dr Robert Beresford.

Apenas uma variedade de maçã se desenvolve lá sem problemas de podridão que é a variedade Brandling seedling, resistente ao Cancro Europeu, porque as outras são devastadas pela doença. O apodrecimento ocorre onde há no verão muita chuva e temperaturas moderadas,

que são as condições da Inglaterra e Irlanda do Norte. O interessante é que em outras áreas como na Califórnia e no Chile as condições de verão são muito secas quase não há apodrecimento de frutos, em parte devido às altas temperaturas e também da baixa precipitação. Na Nova Zelândia há condições pouco propícias ao apodrecimento de frutas. Nelson está no limite entre desfavorável e favorável para infecção em frutos. Na Austrália as condições não são propícias ao apodrecimento de frutos, apenas duas áreas chegam próxima a linha de favorabilidade, que são Quilwelli e sul da Tasmânia.

O Dr. Robert Beresford questionou se no Brasil há apodrecimento de frutos, afirmando que se os frutos apresentarem podridão haverá risco, mas o risco depende de vários fatores, sendo o risco muito pequeno se os frutos não apresentarem sintomas.

O resultado do julgamento junto a OMC é que a Nova Zelândia ganhou a causa, juízes concluíram que a transmissão do Cancro Europeu e do Fogo Bacteriano por meio de frutos infectados era muito improvável. Hoje a Nova Zelândia pode exportar para a Austrália, porém ainda mediante muitas normas que são difíceis de serem cumpridas.

Quase todas as variedades populares com Pink lady, Gala, Reiber são muito suscetíveis ao Cancro Europeu.

3- SITUAÇÃO ATUAL DA DOENÇA NO CHILE E VARIABILIDADE DO PATÓGENO

Palestrante: Dr. Maurício Lolas

(Professor da Universidade de Talca/Chile)

3.1- Aspectos da produção de maçã no Chile

Exportam boa parte da sua produção para a Europa, Ásia, Oriente Médio e América Latina e EUA. Tendo como principais variedades a Royal Gala, Gran Smith, Red Delicious, Pink Lady, além de terem introduzido variedades da Nova Zelândia e Austrália. A sarna da macieira é considerada a principal doença nos pomares comerciais do Chile.

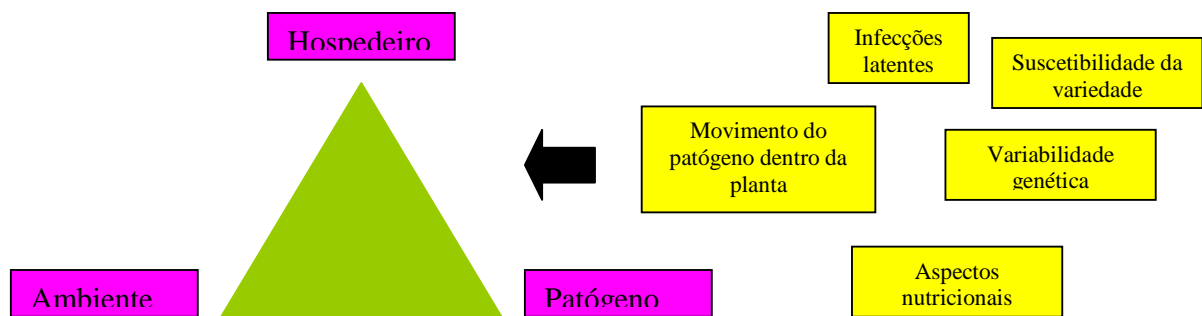
O cancro é mais problemático à medida que se desloca para o Sul devido à alta precipitação (mais de 1000 mm);

3.2- Aspectos do patógeno

- No final do inverno, início da primavera ao redor de cancos mais antigos observa-se a formação de peritécio, ascósporos em matriz gelatinosa.
- Apresenta-se com paredes periteciais e ascósporos bicelulares, geralmente bem pequenos. Pior fonte de infecção macroconídeos, examinando após a chuva se vê claramente a estrutura quando se olha no microscópio.
- Foram feitos vários tipos de estudo a fim de isolar o fungo, sendo uma prática fácil de realizar em laboratório, pois o patógeno é de alta propagação em meio de cultura. Constatou-se que a incidência na parte central do país era diferente da amostra isolada do sul, sendo a do sul mais agressiva;
- Os macroconídios da parte central eram mais longos do que do sul e os microconídios menos alongados do que o da parte central. Esse fato foi surpreendente para os pesquisadores sendo que atualmente ainda estão trabalhando nesta área
- Há uma alta correlação entre incidência e concentração de conídios;
- Dinâmica do fungo: Produção conidial abril a junho (queda das folhas), ocorrendo o pico de liberação de ascósporos no fim da primavera início de verão, sendo que não ocorrendo chuva considerável neste período ocorre uma inoculação não funcional. Os macroconídios são os inoculadores funcionais do Chile.
- Os conídios responsáveis pela maior dispersão tem estrutura condensada que precisa ser quebrada, sendo que essa quebra ocorre pelo impacto das gotículas de chuva, distribuindo para outras partes da planta.
- Chuvas torrenciais favorecem a disseminação, no Chile as chuvas não são torrenciais sendo a disseminação feita planta à planta por meio de esporodóquios.
- O principal ponto de entrada da infecção é o ponto de cicatriz ocasionado pela queda da folha, pontos de poda, brotação e colheita não são locais comuns de infecção no Chile.
- O movimento sistêmico, expressão fenotípica do fungo e expressão da variedade de maçã interagem pra determinar o movimento interno do conídio dentro do câmbio, sendo assim cortar ou fazer uma cirurgia pode ocasionar resultados caóticos. Muitas vezes se investe dinheiro para cortar o cancro, mais depois de dois anos ele reaparece. O diâmetro dos vasos do xilema está correlacionado a resistência, esse fator explica o porquê de, por exemplo, a cultivar Gran Smith ser mais resistente, seus vasos são menores e mais numerosos comparados a Red Chief que é

mais suscetível. Manchas no lenho sugerem que algumas lesões são devidas ao movimento interno do patógeno.

■ São 60 espécies de angiospermas hospedeiras do agente causal do cancro europeu, tais como Alnus, Sorbus, Bétula, Carvalho, Álamo.



A partir da interação representada acima, teremos mais ou menos doenças, é importante compreender isso para gerenciar de melhor forma o Cancro Europeu.

4-EPIDEMIOLOGIA

Palestrante: Dr. Robert Beresford

4.1- Nomenclatura

■ **Mudanças:**

- 1901: *Nectria galligena*
- 1999: *Neonectria galligena*
- 2006: *Neonectria ditissima*

Os pesquisadores nos EUA observaram todo o gênero *Nectria* e o dividiram em duas categorias, a *Nectria* e a *Neonectria*, onde em 1999 mudaram o nome de *Nectria galligena* para *Neonectria galligena*. Em 2006 esses mesmos pesquisadores entenderam que essa denominação também não era a correta, porque havia uma denominação e descrição mais antiga para o fungo, que precedia as outras, datada de 1865, descrita por Tulani & Tulani como *Nectria ditissima*, portanto mais correto que *galligena*, que foi abandonado utilizando-se o *ditissima*. Porém o fungo não mudou, apenas a nomenclatura.

4.1- Estruturas de dispersão do fungo

Os esporos do fungo podem ser produzidos durante **todos os meses do ano**, infeccionando aberturas, galhos de árvores, às vezes frutos, **mas não as folhas**, o que é um aspecto muito importante. Há dois tipos de esporos, **os ascósporos e os conídios**.

Os **ascósporos são produzidos na maioria dos pomares no inverno e na primavera**, produzidos em peritécios vermelhos, eles são liberados e distribuídos pela chuva e pelo vento. Em algumas áreas os esporos podem ser distribuídos pelo vento a alguma distância e outras vezes quando molhados apenas distribuídos pelos respingos.

Os conídios que geralmente são produzidos no verão e outono e se caracterizam por serem brancos e disseminados pelos respingos das gotas de chuva. Algo interessante é que nem todo o cancro tem peritécios, mas outros podem ter muitos, isso depende da forma e condições para a produção destes. Os esporos (conídios e ascósporos) infectam a planta através de aberturas naturais ou artificiais como, por exemplo, galhos raspando entre si com o vento e às vezes no local de inserção dos ramos laterais com o líder central onde o crescimento força a expansão que pode causar brechas por onde o fungo pode entrar. Aberturas artificiais, que são realizadas no manejo do pomar, como as podas e grampos.

O que muitos perguntam é a que distância pode se dar à disseminação dos esporos. Ascósporos e conídios não dispersam a grandes distâncias, em geral menos de 1(um) metro. A maioria dos esporos não se dispersa a grandes distâncias, mas outros podem se dispersar por até 10 metros, entre uma planta a outra e especialmente por respingos de chuva e vento quando podem ir a vários metros. **Excepcionalmente, os ascósporos quando são liberados em tempo seco e com vento, podem em pequena quantidade viajar até 10 km ou mesmo 20 km.** Portanto a capacidade de dispersão é muito variável, dependendo da pressão/intensidade de infecção no pomar, principalmente quando se tem árvore alta e com alto nível de infecção podendo passar para o pomar do vizinho e até para pomares mais distantes, mesmo que as probabilidades sejam baixas. O principal método de disseminação é o movimento de plantas infectadas a partir ou dentro do viveiro. **Os ascósporos podem ser parte da disseminação de um pomar a outro até 10 km, por exemplo, mas a forma principal de disseminação é a feita pelos gestores do pomar, de forma não intencional, sejam por mudas, ferramentas de poda, tratores, equipamentos.**

O Cancro Europeu tem um grande número de hospedeiros silvestres no hemisfério norte, e há vários métodos de avaliação disponível de que o mesmo fungo infecciona maçãs, tulipas, carvalhos, etc. Observando o DNA do fungo nessas hospedeiras, o fungo é o mesmo. Os hospedeiros que não são macieiras, geralmente não têm importância na epidemia nas regiões onde tem produção de maçãs. Examinando os dados é difícil achar uma informação que defina a importância de hospedeiros alternativos na epidemiologia da doença, então, segundo o palestrante não têm papel importante na epidemiologia.

4.2-Outras doenças que apresentam sintomas parecidos e podem confundir

- Fogo bacteriano
- Phytophthora
- Phomopsis
- Coral-*Nectria cinnabarina* que produz peritécios alaranjados no tecido infectado e é similar com o cancro europeu, mas bem menos agressivo e se reproduz de forma mais lenta, causando menos danos.

4.3 Resultados de pesquisas

Rainy Shepard, fez um trabalho muito bom sobre a epidemiologia e controle do cancro europeu na Nova Zelândia e levantou várias questões.

1º-Por quanto tempo após a queda das folhas as cicatrizes das folhas estão susceptíveis à infecção?

Quanto à susceptibilidade das cicatrizes das folhas, foi feito um teste a campo na Nova Zelândia na área de Nelson com a variedade Jazz originária da Nova Zelândia (cruzamento de Gala com Braeburn) e com a Royal Gala, sendo a Jazz bastante susceptível ao Cancro Europeu.

Foram removidas folhas das planta quando estas ficaram amarelas no início do outono, marcadas as cicatrizes e inoculadas com conídios do fungo a “0”, “1”, “3” e “7” dias, em outra parte foi aplicado água como controle (testemunha). Isso foi feito com queda de folhas de 6 a 10% para Jazz e de 10 a 20% na Royal Gala.Os locais inoculados foram marcados com pasta branca.

Após os primeiros meses poucos sintomas se fizeram presentes, porém mais ou menos 1 (um) ano após a inoculação os sintomas se desenvolveram suficientemente para avaliar e

registrar os resultados, o que demonstra que o **desenvolvimento dos sintomas podem demorar um ano.**

As cicatrizes de “0” dias tiveram cancos muito severos, de 1 (um) dia alguns desenvolveram outros não, de 3 (três) dias não desenvolveram cancos e de 7 (sete) dias raramente desenvolveram cancos. Isto está de acordo com os resultados que o Dr Lolas comentou também. Não precisamos entrar em todos os detalhes, mas nas árvores testemunhas, aquelas que apresentarem cicatrizes mais recentes (0 dia) tinham o mais alto desenvolvimento de cancos, até 1(um) dia já caiu pela metade, de 3(três) dias bem menos e de 7(sete) dias ainda menos. Pode-se observar que mesmo aquelas cicatrizes que não foram inoculadas tinham algum índice de infecção, o que mostra claramente que as cicatrizes de folhas são mais susceptíveis nos momentos mais recentes após a queda da folha, de 0 a 1 dias foram bem mais susceptíveis que os de 3 e 7 dias.

2º-Por quanto tempo após a poda há suscetibilidade a infecção?

Foram feitas inoculações a 0, 1, 3, 7, 14, 21, 31 e 62 dias após o corte. Isso foi feito no fim do inverno e foram inoculados com ascósporos ou colocado um spray de água na testemunha (controle), utilizando-se as variedades Jazz e Royal Gala. Houve bastante variabilidade nos resultados, mas também ficou bem claro que os cortes inoculados imediatamente ou os cortes mais novos com 0 e 1 dias mostraram índices mais altos de infecção, resultados similares aos de cicatrizes de folhas. Então, os cortes de poda com 0 e 1 dia eram bem mais susceptíveis que os mais velhos. Houve uma diferença entre as variedades, mas pode ser mais aleatória. Outro teste feito com corte de poda na brotação, no início da primavera, os resultados de susceptibilidade foram iguais, ou seja, 0 a 1(um) dia bem mais suscetível. O teste com a variedade Jazz, não foi conclusivo, devido a alguma variabilidade do teste.

5-BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS PARA O CONTROLE DO CANCRO EUROPEU

Palestrante: Dr. Maurício Lolas

(Professor da Universidade de Talca/Chile)

■ Estudos demonstram que estresse tem papel importante no desenvolvimento da doença e que os tratamentos culturais devem ser bem manejados, manter plantas com vigor, porém não excessivo e utilizar a poda como ferramenta eliminando cancos existentes, assim como a baixa drenagem do pomar pode ser significativa;

■ Fertilizações em demasia favorecem a expressão da doença, tal como o excesso de nitrogênio;

■ É indicado eliminar cancos durante a dormência e quando a temperatura está baixa, devido ao não favorecimento da esporulação do fungo nessas condições;

■ Baixa drenagem aumenta a probabilidade de infecções, assim como a vegetação excessiva;

■ Deve-se realizar a poda e queimar o material retirando as cinzas. Alguns produtores enterram e fazem compostagem, mas esse material é de difícil decomposição;

■ É necessário marcar as árvores durante a época de crescimento pois assim fica mais fácil encontrar os cancos;

■ É essencial treinar a equipe de poda para cortar os cancos;

É preciso cobrir as feridas com vários tipos de tintas algumas possuem fungicidas outras cobre. Pois a tinta funciona como uma barreira física para a entrada do fungo.

■ Importante após a poda de final de estação queimar os cancos e pintar (tintas com cobre e fungicidas) o local podado; ainda identifica-los com spray para no inverno poder rastrear e acompanhar a evolução; utilizar ferramentas bem afiadas para evitar ferimentos ainda realizar desinfecção das mesmas; não deixar rebentos cortar bem rente a haste; retirar toda mancha interna do caule;

■ Se a árvore tem cancro no tronco e produz bem é melhor deixar, porém cancos laterais devem ser retirados, quando os cortes não valem à pena é melhor retirar toda a planta;

■ Viveiros: Ponto altamente importante na gestão do cancro, necessário a inspeção do viveiro e não adquirir plantas com casca descolorida (indício de fungo latente);

■ Às vezes plantas hospedeiras próximas podem ser fontes de inóculo;

■ No controle químico deve-se ter cuidado, pois toda a produção de maçã para exportação deve estar de acordo com as regras para resíduos.

■ Sendo as cicatrizes de queda de folhas o principal ponto de entrada para a infecção é necessário a proteção de cicatrizes. O inverno ameno no Chile pode fazer durar a queda de folhas por até três meses, o que é indesejável, pois durante todo este período estão se formando novas cicatrizes.

■ Há trabalhos que indicam o uso de areia com uréia para melhorar a queda das folhas, mas os resultados são irregulares;

■ Pulverizar uréia reduz o tempo de queda de folhas o ideal é quando ocorre geada, pois o processo de queda é mais rápido;

■ Uso benomil + óleo, é utilizado para manter o composto preso por mais tempo na árvore. Porém o Benomil praticamente não é mais utilizado, pois produz muitos isolados resistentes.

■ A primeira pulverização é considerada a mais importante, sendo que se indica pulverizar primeiramente: captan+benomil, pois o benomil é anti-espurulante e depois compostos de cobre, como bordo, hidróxido, óxido. Bordo é mais persistente na planta.

■ Deve-se analisar se vale a pena a poda cirúrgica, quando a lesão está muito aprofundada no câmbio é indicado arrancar a planta;

■ Agentes de controle biológico como *Bacillus subtiles* foram testados para proteger cicatrizes, porém os resultados não foram muito bons.

■ Pós-colheita: verões muitos secos no Chile evitam a expressão da doença no fruto;

■ O fungo precisa de água livre (chuva) para a infecção a umidade neste caso não é importante;



Figura 3: Monitoramento de cancro em pomares do Chile - Fonte: Palestra Dr. Maurício Lolas

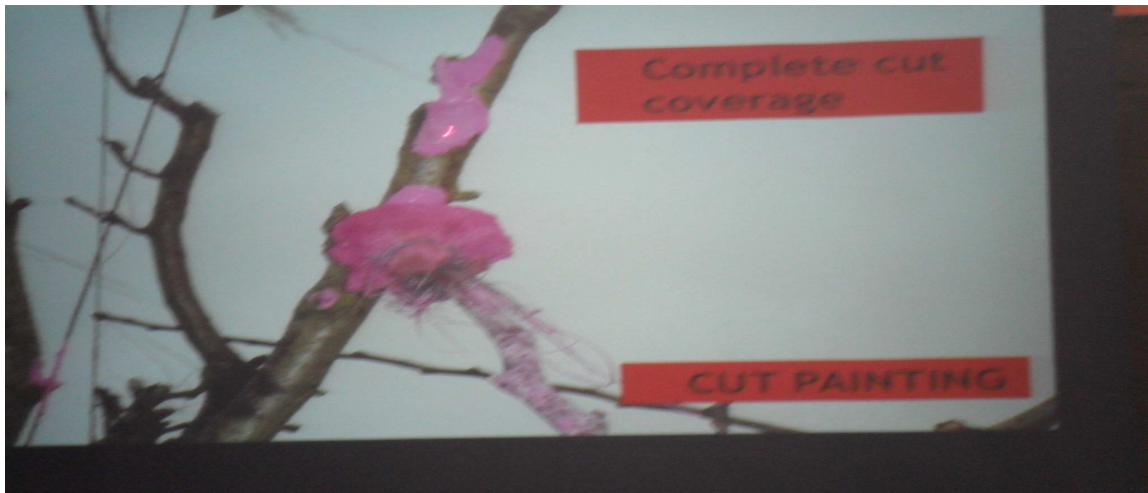


Figura 4: Aplicação de tinta após a poda.
 Fonte: Palestra Dr. Maurício Lolas

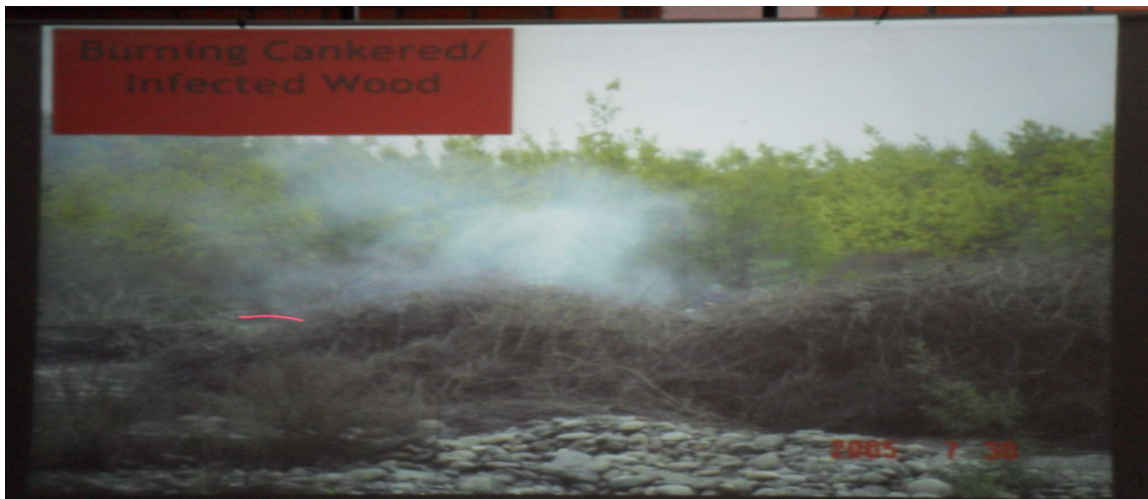


Figura 5: Queima de restos da poda
 Fonte: Palestra Dr. Maurício Lolas

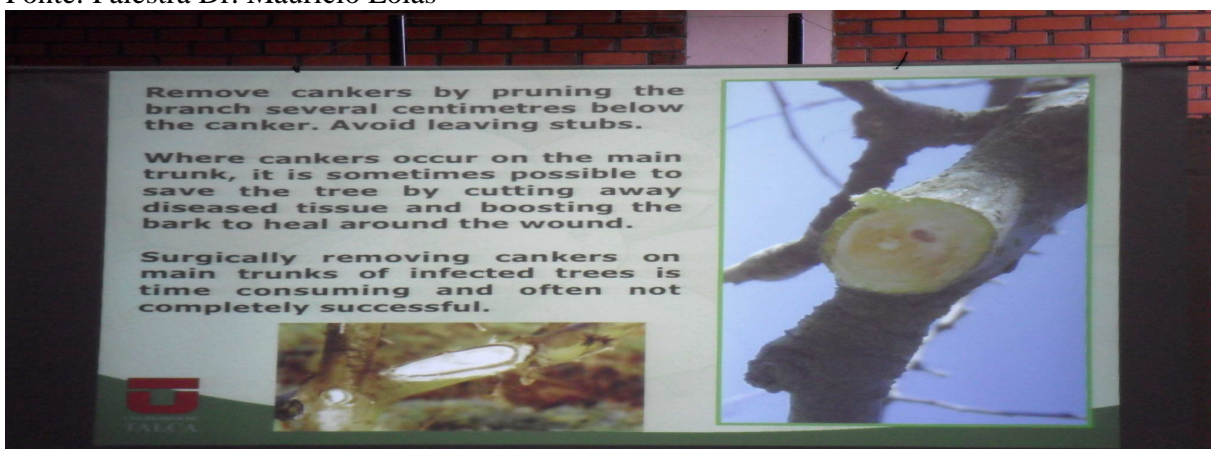


Figura 5: Queima de restos da poda
 Fonte: Palestra Dr. Maurício Lolas

6-CONTROLE

Palestrante: Dr. Robert Beresford

Primeiramente **dependem quais os produtos são registrados no Brasil**, é uma questão de conhecimento dos fungicidas disponíveis no Brasil.

O Captan é efetivo tanto na Nova Zelândia como no Chile. Sabemos também que a mistura de Captan e Carbendazin (mesmo grupo do benomil) é igualmente efetiva.

Estes fungicidas tem uma qualidade importante quanto ao Cancro Europeu porque são sistêmicos, são bem absorvidos pela planta, o que não ocorre com alguns outros fungicidas. Nos testes também observaram o Dithianon como uma alternativa, tendo efeito protetor durante a época de queda de folhas. Outro produto que foi usado em vários países até mesmo para o controle da Sarna-*Venturia inaequalis*, é a **Cal Virgem**, que mostrou reduzir a germinação de esporos, reduzindo cancos em pomares, através da elevação do pH na folha, não permitindo a germinação dos esporos, funcionando como um fungicida. Precisa ser aplicado constantemente, deixando às vezes um depósito branco sobre a planta, utilizam esse hidróxido de óxido para controle de sarna em pomares orgânicos. Nos testes a campo na Nova Zelândia descobriram que a Cal virgem reduzia a infecção de cancro e era tão efetivo quanto o Captan.

Foram testados outros produtos alternativos a exemplo do extrato de mandioca (yuca) e carbonato de potássio (KCO₄). Numa placa de Petri fizeram o teste de germinação de esporos, onde descobriram que o extrato de mandioca reduziu em 4% a germinação de esporos enquanto que o Carbonato de Potássio reduziu em apenas 0,5%. Fazendo repetição dos testes onde na testemunha foi pulverizada apenas água, testaram o extrato de mandioca, Hidróxido de Carbono, Cal Virgem, Dithianon, Carbonato de Potássio e o Captan em pó e mistura de Captan com Carbendazim. O local dos testes foi em Nelson, aplicando os produtos em 75% da queda de folhas no Jazz e 50% de queda na Royal Gala. Os testes foram feitos marcando as cicatrizes das folhas, aplicando os produtos com um pulverizador manual direcionado após a inoculação. Após quatro meses da realização dos testes (inoculação e/ou dos tratamentos) ainda quase não havia sintomas visíveis, nem na testemunha e nem nos com tratamentos químicos, porém após 1(um) ano da inoculação havia muitos cancos, mostrando que muitos tratamentos não foram efetivos, a exemplo do Dithianon, nem como protetor e nem como curativo. Havia muitos cancos no tratamento com Dithianon. O Carbonato de Potássio também não foi eficiente, semelhante à testemunha. Alguns tratamentos foram muito eficientes, **onde 1 ano após a inoculação e**

pulverização a mistura de Captan + Carbendazin se mostrou muito eficiente tanto antes (protetor) como depois da inoculação (curativo).

O Cal Virgem também foi muito efetivo tanto no modo protetor como no Curativo.

A testemunham, com aplicação de água foi a que desenvolveu mais cancos, seguido pelo Carbonato de Potássio e o Dithianon. O extrato de mandioca apresentou um pequeno efeito, mas não o suficiente para ser utilizado como um método primário de controle.

Há três possibilidades para um bom controle: 1) Captan; 2) Captan + Carbendazin; 3) Cal Virgem.

Pelo menos 3 pulverizações devem ser feitas durante o período de queda de folhas, ou até 4 tratamentos, com 10%, 50% e 80% de folhas caídas.

No caso de Cal Virgem, a aplicação de 3,2 kg/100 litros de água é uma grande quantidade de produto e difícil de aplicar porque a cal tem uma sedimentação muito rápida e precisa de uma intensa agitação no tanque. Outro aspecto sobre a cal virgem é que ela deve ser um produto novo, porque o Hidróxido de Cálcio degrada quando ele está exposto ao ar. Ao longo dos meses ele vai degradando, então deve comprar uma quantidade tal para uso rápido, senão ele vai perder o seu nível de atividade.

O Carbendazin por estar sujeito a seleção de resistência, não se recomenda que ele seja pulverizado no pomar regularmente. O único momento onde o Carbendazin pode ser utilizado é numa situação de alta intensidade/severidade de cancro onde então vai se fazer de tudo para a contenção do mesmo no pomar, aí sim misturar ao Captan. Como medida de gestão do pomar, na época de queda das folhas deve-se fazer o monitoramento da queda das folhas, e em casos como no Brasil onde se tem um inverno mais quente, deve-se considerar recomendável e importante a aplicação de um produto de cobre para que se tenha uma queda de folhas mais rápida.

Outro aspecto relacionado ao cancro europeu é o monitoramento da doença, fazendo o reconhecimento ou identificação dos cancos no pomar procurando-os e marcando-os com uma tinta fluorescente para depois eles sejam removidos/destruídos. Além disso, evitar aberturas desnecessárias a exemplo de aberturas causadas por grampos. Quando se usa a tinta, recomenda-se adicionar 25 g de Carbendazim por litro de tinta ou pasta, isto melhora a efetividade da tinta de poda.

Cada corte deve ser pintado imediatamente (logo), no mesmo dia. Não adianta podar durante uma semana para então passar a tinta nos cortes realizados há uma semana. É recomendado utilizar o Captan durante todo o inverno, depois de um período de muita chuva. A cal virgem deve ser utilizada a cada 15 dias para que a planta seja mantida no estado alcalino.

7-VIVEIROS

Palestrante: Dr. Robert Beresford

Quando começaram a observar os viveiros como fonte de cancro, foi realizado um levantamento nos viveiros. Existem três (3) viveiros principais na Nova Zelândia que fornecem quase todas as mudas. Descobriram que o cancro europeu estava ocorrendo na pilha de fogo, ou seja, local onde se colocava todo o material de poda para mais tarde ser queimado. Olhando nessa pilha foram encontrados muitos cancros com esporos. Isso significa que os operadores do viveiro não estavam tendo o cuidado necessário com a gestão dos resíduos. Com relação ao aspecto de infecção, pode acontecer nos viveiros, e isso sem ter sintomas nas mudas durante 2 a 3 anos, ou seja 3 anos depois os cancros podem aparecer.

Houve um Workshop na Holanda em 2008 e os participantes foram levados a uma viagem para o campo onde eles encontraram sintomas de cancro nos viveiros da Holanda. Isso mostra que o cancro é um problema de viveiros em várias partes do mundo.

7.1- Testes com fitas em viveiros

Foram testados 800 porta-enxertos com cinco tipos de fita, três tipos de spray fungicida, gemas protegidas com fita, com dez repetições de vinte porta-enxertos.

Os sprays utilizados foram o triazol, strobilurina e o carboxamida além de cal virgem aplicada depois da brotação da gema com posterior inoculação do fungo. Como inóculo foram utilizados conídios, aplicados duas vezes após a brotação. Após três meses identificaram que havia desenvolvimento de cancro com a fita flexiband, está fita é muito ruim podendo até piorar o cancro em alguns casos. A Fita Okulet também foi considerada muito ruim. A Bodytape e a Flexiband C foram bem efetivas.

Tratamentos com Cal virgem, Carbendazin, Tebuconazole, foram todos efetivos na redução de infecção.

Foram testadas também tintas contendo fungicidas como tebuconazole, carbendazin, ciproconazole e o idocarb, através da inoculação de ascósporos (moído em água). Após quatro meses não ficou certo se as lesões eram devido ao cancro europeu.

A fita Bayte reduziu melhor, as lesões do que outras fitas; a Cal virgem reduziu a incidência de lesões em 3 a 6% e o Brotamento Sheep resultou em menos lesões.

Precisa haver a seleção de material de propagação e um programa de treinamento para os trabalhadores do viveiro para que a infecção não se propague.

8- UM RELATO SOBRE O MANEJO DO CANCO EUROPEU

Palestrante: Dr. Robert Beresford

Creio que o problema principal do cancro europeu, ainda mais no Brasil onde o problema é mais recente e o clima é bastante propício á infecção, é a exigência de um trabalho durante todo o ano. Você nunca pode pensar em ignorar, porque o problema não vai embora por si só, ou achar que se você não fizer uma parte do programa não tem importância, pelo contrário, tem muita importância, é uma batalha constante.

Os fungicidas na queda de folhas são essenciais para prevenir a infecção em cicatrizes de folhas, e os cortes de poda devem ser protegidos durante o inverno, tanto com pulverizações no pomar como com tintas para cobrir os cortes de poda. Os fungicidas na primavera-verão contra a sarna são preventivos também contra o cancro, então, por serem utilizados bastante nesta época contra a sarna, não é necessário fazer pulverização adicional durante este período. Quando há bastante chuva, escolher produtos que controlam tanto a sarna como o cancro europeu, porque tem fungicidas que são efetivos contra as duas doenças. Isso me faz lembrar de um aspecto sobre a pergunta que foi feita referente à resistência contra fungicida, e eu posso dizer que não se tem conhecimento do fungo causador do cancro europeu desenvolver resistência contra fungicida, então isso é uma boa nova. O Carbendazin e os fungicidas MBC que são muito efetivos contra o cancro, tem resistência contra outros fungos, mas não contra cancro, podendo estes fungicidas, serem utilizados sem perigo de resistência.

Para a proteção de cicatrizes de folhas os fungicidas devem ser aplicados 3 a 4 vezes durante o período de queda das folhas no outono. Usar cobre, químico tradicional que é utilizado há muito tempo e é bem efetivo, porém, ele prolonga o tempo de cura das cicatrizes, o que é indesejável. **O cobre é um biocida altamente tóxico, então ele afeta tanto a planta quanto o fungo, o cobre desacelera a velocidade de cura das “feridas”. Usando cobre no**

pomar ele vai fazer as duas coisas, matando os esporos reduzindo o nível de inoculo no pomar para reduzir o cancro, mas também está agindo negativamente reduzindo a velocidade de cura das cicatrizes ou feridas que vão permanecer suscetíveis por maior tempo. Também há evidências de que o Hidróxido de Cobre pode aumentar a severidade do cancro. Fizemos alguns testes onde usamos o produto Cocide que é a base de Hidróxido de Cobre, mensurando os resultados, descobrimos que esse tratamento pode levar a um maior índice de cancro do que sem tratamento. Durante o inverno, durante a poda, recomendamos aos produtores inspecionarem o pomar em duas etapas: primeiro para podar os cancos e colocar os sprays nos corte e retirar todos os cancos visíveis, retirando do solo e levando eles para fora do pomar. Em um segundo momento faz-se à poda de estruturação preparando a árvore para a próxima fase vegetativa. Então, na primeira etapa você trata o material infeccioso (retirar da árvore, remover, e enterrar por motivos de higienização), depois se faz a segunda etapa da poda de estruturação (se ainda sobra algo da árvore!!!). E como já comentei, aplicar a tinta de poda em todo o corte. É recomendável não fazer cortes desnecessários. **Retirar do pomar todas as partes da planta que tenham cancro. Adicionar Carbendazin na tinta de poda (25 g/litro de tinta). Os sintomas do cancro podem demorar a se desenvolverem.** Nos testes que fizemos tanto na queda de folhas como nas podas, quase não vimos sintomas depois de três (3) meses, mas depois de um (1) ano eles aparecem, então, isso dá uma ideia da duração do fungo latente dentro da madeira, isso é importante se pensarmos em erradicação, porque se você descobre um cancro numa planta em pomar novo pode achar que retirando a planta o pomar estará limpo, mas talvez leva um (1) ano ou mais para os sintomas se desenvolverem. Se em um pomar você tirou um cancro ou uma planta com cancro visível, provavelmente existem outras infecções latentes dentro do mesmo pomar no qual você não vai conseguir remover todos os cancos. Quando se fala em infecção de verão, pode-se remover a madeira com cancro visível em qualquer época do ano. No verão é muito difícil achar os cancos quando as folhas estão desenvolvidas, por isso marcar plantas com cancro é melhor no outono, na época da queda das folhas (depois de caídas) quando os cancos são fáceis de visualizar. **Aplicar a tinta de poda a todos os cortes.** Remover todas as partes podadas com cancro e queimar ou enterrar, não empilhar os restos de poda perto do pomar porque se o material está produzindo esporos esses podem voltar ao pomar através da corrente de ar. **O procedimento de higiene deve ser rigoroso, por isso levar o material infectado bem longe do pomar, queimar ou enterrar.**

Como foi falado pelo Dr. Lolas, na poda sempre lembrar de desinfetar as ferramentas utilizadas, isso me lembra da pergunta sobre o uso de produtos com Cloro. É perda de tempo usar desinfetantes a base de Cloro, porque no ambiente eles se tornam inativos muito rápido, já não atuam mais após 1 dia, então não é um método eficiente utilizar produtos sanitários. Outra discussão é quando uma árvore deve ser removida e quando remover os cancos. Se a retirada de um cancro vai afetar a estrutura da árvore, então esta deve ser removida por inteiro. Para a quebra do ciclo da *Nectria*, repetindo o que eu já disse, é importante um eficiente sistema de certificação de mudas, e pulverizações com Captan, Cal virgem e produtos a base de cobre. Eu penso que os viveiros devem usar uma aplicação mensal com alta concentração de cobre, isto não é bom para o solo, mas ajuda bastante o controle do Cancro. Finalmente, as técnicas de brotação devem reduzir a infecção e não piorar a infecção. Terminando a palestra tenho que reconhecer e agradecer as pessoas que contribuíram nesse trabalho, como é o caso da Associação da Indústria de Maçã, pois todos os testes foram financiados por esta associação, bem como os holandeses que nos ajudaram nesse trabalho. Muito obrigado.

8.1-Questionamentos:

1) Pode o Cal Virgem ser usado na primavera-verão ?

R: Como falei, a cal virgem deixa uma cobertura branca na planta o que não é bom na época vegetativa, mas no outono verão isso não tem nenhum problema. No verão é difícil de eliminar o depósito de cal nas frutas. A Cal também é muito eficiente no verão, mas não é prático e devido ao aspecto do depósito sobre os frutos.

2)Quanto a pureza da Cal virgem?

R: Quanto à pureza não posso comentar a esse respeito porque não estou muito informado quanto ao processo de fabricação. O que posso dizer que a cal deve ser nova, ser fabricada a pouco tempo. A Cal virgem é feita queimando-se Carbonato de Cálcio, quando se faz o Giz, é transformada em óxido de Cálcio e na reação com o ar vira Hidróxido de Cálcio e com nova reação com o ar volta a ser Carbonato de Cálcio novamente.

3)Referente aos tratamentos curativos de cancro em plantas com mais de 3-4 anos, qual é a eficiência desses tratamentos na Nova Zelândia, e se a planta tiver cancros nos ramos principais o tratamento a ser feito será com qual produto ?

R: É feito tratamento com tinta de poda contendo Carbendazin. Já vi pomares com grandes seções do tronco cortadas sem nenhuma traço de cancro restando, mas conforme o Dr. Lolas falou, depende se o esporo do fungo entrou dentro do lenho e já está no xilema da planta, nesse caso mesmo você tirando o cancro você poderá ter cancro em outra parte da planta, é uma questão a ser considerada para cada caso. Quando se tenta curar os cancros e isso não resolve, deve-se retirar a planta.

4) Quanto a dispersão:

R: Para a dispersão de esporos tem duas coisas envolvidas: a primeira é a quantidade de inoculo disponível ou o potencial de inoculo existente relacionado a quantidade de árvores contaminadas e o outro fator é o tempo, ao longo do qual, mesmo focos pequeno podem se disseminar indo para as árvores vizinhas, na direção do vento e da chuva. Então, mesmo a fonte de inoculo seja pequena, com 3 ou 4 anos com certeza vai se disseminar, embora a maioria dos esporos não se dispersam a grandes distâncias, podendo chegar a 10-20 metros ao longo de 3-4 estações, um esporo pode partir de um ponto para todo o pomar.

9-CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- O conteúdo deste relatório refere-se na íntegra a todas as informações repassadas no seminário;
- O conteúdo segue a ordem das apresentações dos palestrantes;
- Deve-se verificar sempre a legislação vigente brasileira antes de utilizar as recomendações técnicas;
- É estabelecido o conceito de praga para qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico, nocivos a plantas ou produtos vegetais [FAO, 1990; revisado pela FAO, 1995; CIPV, 1997], porém para melhor compreensão utilizamos o termo doença neste relatório;