

INFORME AGROPECUARIO



ISSN 0100-3364

v. 19 - n. 194 - 1998 Uma publicação bimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais



Viticultura Tropical

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

Frutifio é um arame desenvolvido especialmente para aplicação na fruticultura. Possui alta resistência e grande durabilidade. Como, aliás, todos os produtos para fruticultura Belgo-Mineira Bekaert. Eles duram 3 vezes mais, porque têm 3 vezes mais zinco. E ainda são práticos e funcionais. Economize dinheiro e tempo. Produtos Belgo-Mineira Bekaert. Alguns metros acima do solo. Quilômetros acima da concorrência.

Para maiores informações, ligue grátis: 0800-313100.

Arames de Qualidade



FRUTIFIO. PRODUTIVIDADE LÁ EM CIMA.



Frutifio

A sua força aérea. Maleável e fácil de trabalhar, possui alta resistência e durabilidade, porque tem tripla camada de zinco.

Haste Âncora

Faz estaiamento seguro e durável. Ideal para a ancoragem dos mourões que sustentam o aramado.

Belgo-Parreiral

O cordão que suporta. Tem tripla proteção de zinco. Resistente, funcional e versátil. Para firmar latadas e espaldeiras.

Parafuso Esticador com Olhal

Estiramento garantido, com maior resistência mecânica e durabilidade.

Belgo ZZ-800

Resistência máxima para latadas e espaldeiras, graças à sua zincagem reforçada.

Chapa para Haste Âncora

Praticidade a toda prova. Com grande resistência à deformação, garante rapidez nos estaiamentos de cercas e estruturas de cultivo.

Belgo Laço

Arremate resistente e bem-acabado para estruturas de cultivo.

Cordaço

Cordaço de aço com camada pesada de zinco.

Gripple

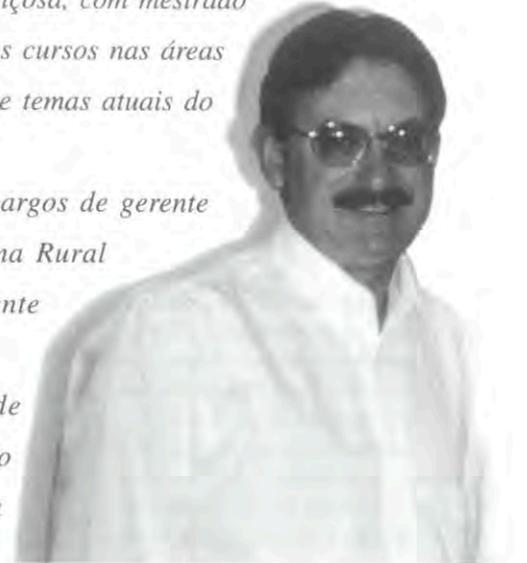
O emendador de arames. Prático na construção e manutenção do aramado.

Viticultura no Jaíba é Certeza de Qualidade

O gerente executivo do Distrito de Irrigação de Jaíba, Carlos Antônio Landi Pereira, é engenheiro agrônomo, formado na Universidade Federal de Viçosa, com mestrado em Administração de Empresas, pela UFMG. Possui diversos cursos nas áreas de Administração Agrícola, Meio Ambiente, Reflorestamento e temas atuais do cenário agropecuário realizados no Brasil e no exterior.

Trabalhou por vários anos na Emater, tendo exercido cargos de gerente estadual de programas, coordenador estadual do Programa Rural Integrado do Vale do Gortuba, diretor técnico e presidente interino da empresa.

Ao longo desses anos, recebeu várias homenagens de reconhecimento por seu trabalho, sendo inclusive agraciado pela EPAMIG, com a placa de "Amigo da Pesquisa Agropecuária".



IA - Qual a situação atual do Projeto Jaíba e quais as metas a serem alcançadas nos próximos anos?

Carlos Antônio Landi - O Jaíba é o maior projeto de irrigação da América Latina construído pelo setor público. A meta final é atingir 100 mil hectares irrigados em quatro etapas de construção. A primeira etapa, com 25 mil hectares, já está totalmente concluída e encontra-se em fase de assentamento de famílias de pequenos irrigantes e médios empresários.

Já foram assentadas 1.300 famílias e 80 médios empresários. Até o final de 1999, espera-se assentar um total de 2 mil famílias e 150 empresários.

A segunda etapa está com recursos assegurados junto ao governo japonês.

Para a terceira etapa, o estudo de viabilidade encontra-se em fase de elaboração, com negociação de recursos junto ao Banco Mundial - BIRD.

O Jaíba é um projeto vultoso e, como tal, é de longo prazo, mas já está produzindo resultados. Em decorrência dele, já surgiram dois municípios, Jaíba e Matias Cardoso, e cerca de 20 mil pessoas vivem em sua área de influência direta.

O Projeto Jaíba já produz mais de 120 toneladas de alimentos por dia, entre frutas, legumes e cereais. A economia regional já sente os efeitos positivos, através da geração de empregos, de renda, de produção de alimentos e, conseqüentemente, do desenvolvimento.

IA - Qual a área disponibilizada para os agricultores dentro do lote empresarial?

Carlos Antônio Landi - Dos 25 mil hectares já prontos na primeira etapa, 12 mil estão disponibilizados para empresários e 13 mil hectares, para pequenos irrigantes. É relevante salientar que 18 mil hectares foram preservados, constituindo reserva legal e áreas de preservação.

IA - Quais são as principais espécies frutíferas cultivadas no projeto?

Carlos Antônio Landi - A vocação do Jaíba, em função de suas condições edafoclimáticas, é para a fruticultura e alericultura. No que diz respeito às frutas, todas as espécies de clima tropical estão sendo cultivadas, com destaque para a banana (carro-chefe), seguida da manga, limão, goiaba, mamão, coco, maracujá, uva de mesa, melão e melancia. Sessenta

por cento da área irrigada no Jaíba estão ocupados com frutas.

IA - Qual o potencial para o desenvolvimento da fruticultura tropical dentro do projeto?

Carlos Antônio Landi - A topografia plana, os solos bem-drenados, a luminosidade intensa, clima quente o ano todo e a água de excelente qualidade, provinda do Rio São Francisco, oferecem condições ideais para o desenvolvimento agrônômico da fruticultura tropical na região. Essas condições permitem uma produção competitiva em termos de qualidade e quantidade para os mercados nacional e internacional.

IA - A viticultura tropical apresenta-se como alternativa de produção dentro do projeto?

Carlos Antônio Landi - A uva é um produto nobre, que a cada dia fica mais ao alcance da grande população consumidora. Técnicas atuais de plantio permitem duas safras anuais e produtividade acima de 45 toneladas. Estes índices permitem redução do custo de produção, maior competitividade e oferta

de uva o ano inteiro ao mercado.

A diversificação é regra fundamental em uma área de produção. A uva faz parte do rol desta diversificação. Ao apresentar alta densidade de renda, ou seja, grande receita em pequena área, esta cultura torna-se estratégica não só para pessoas que detêm pequenas áreas irrigadas mas também para outras sob o ponto de vista social, que sofrem grande pressão como é o caso da população do Norte de Minas. As indústrias de sucos que estão estudando a viabilidade de se instalarem no Jaíba, mostram-se totalmente interessadas nessa alternativa para estabelecer a diversificação de sua linha de produção.

IA - Quais as principais vantagens comparativas do projeto com relação a outros pólos frutícolas?

Carlos Antônio Landi - Se compararmos com os pólos frutícolas do Centro-Sul, a nossa grande vantagem é que produzimos o ano todo. Esta condição nos permite alcançar as janelas de mercados, onde existem escassez do produto e conseqüente elevação do preço. No mercado, a preferência é sempre dada aos fornecedores que apresentam oferta constante do produto.

Agora, se compararmos aos pólos do Nordeste, com as mesmas características de clima semi-árido, a nossa grande vantagem é estarmos muito mais próximos do grande mercado consumidor que é a região Centro-Sul do país.

Outra vantagem comparativa é a água. Na região semi-árida do Nordeste, a disponibilidade de água passou a ser fator determinante para o sucesso dos empreendimentos. O Jaíba, por já ter construído o seu sistema principal de captação da água do Rio São Francisco, cerca de 80 metros cúbicos por segundo, já tem assegurado, ambientalmente, esta demanda.

A qualidade do complexo tecnológico hidráulico e o uso planejado da água asseguram tranquilidade para o investidor, conferindo-lhe solidez e segurança nos empreendimentos.

IA - A região dispõe de boas vias de acesso para o escoamento da produção de frutas?

Carlos Antônio Landi - O Jaíba possui vias asfaltadas para o Sul e para o Nordeste do Brasil. A produção já alcança os mercados de São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte e Brasília. A duplicação da rodovia Fernão Dias e também do trecho Belo Horizonte/Sete Lagoas e a ligação ferroviária Paracatu/

Pirapora/Porto de Vitória são obras que diretamente melhoraram as condições de tempo e de transporte. Estas obras resultam em redução de custo, de transporte e em garantia de qualidade do produto transportado.

IA - Qual o investimento mínimo e o que o projeto oferece para instalação de futuros fruticultores dentro da área empresarial?

Carlos Antônio Landi - O projeto oferece água para irrigação e energia elétrica na porta de cada produtor. O preço de aquisição dos lotes tem variado de R\$400,00 a R\$700,00 por hectare. O projeto oferece aos empresários, através da EPAMIG, Codevasf e do Distrito de Irrigação, um banco de dados com informações sobre o clima, solos, índices agronômicos, estatística de produção, sistema de produção, entre outros.

O Fundo Jaíba, administrado pelo BDMG, financia os projetos empresariais. Além do BDMG, o Banco do Nordeste e o Banco do Brasil possuem linhas competitivas de crédito rural para implantação de projetos. Uma grande rede de fornecedores de serviços de máquinas e equipamentos encontra-se instalada e Jaíba, Janaúba e Montes Claros. A telefonia celular já opera na área do projeto.

IA - Qual o perfil do empresário que investe em fruticultura dentro do Projeto Jaíba?

Carlos Antônio Landi - De maneira geral são aqueles que já detêm outras atividades e que resolveram diversificar e investir na agricultura. Este fato tem sido positivo, pois reflete o profissionalismo nos projetos que estão sendo implantados.

IA - O projeto dispõe de uma rede de parceiros capaz de atender à demanda de informações necessárias para o desenvolvimento da fruticultura?

Carlos Antônio Landi - Há vários anos a Codevasf, com recursos federais e do BIRD, vem mantendo convênio com a EPAMIG, com o objetivo de gerar e buscar tecnologias para o desenvolvimento das culturas no Jaíba. Integra também este convênio, em estreita relação com a EPAMIG, o Sistema Embrapa, através dos seus Centros de Pesquisa. Com esta rede de parceiros, pesquisadores de várias áreas têm trabalhado no Jaíba e, hoje, podemos considerar que já existe um acervo valioso de informações capaz de garantir o sucesso de um empresário. As universidades de Viçosa, Lavras e Piracicaba

têm influenciado seus alunos a elaborarem teses de mestrado e de doutorado, que dizem respeito ao desenvolvimento da fruticultura no Jaíba, repassando a eles informações pertinentes. As firmas de consultorias, planejamento e projetos possuem experiência acumulada e são capazes de prestar serviços de qualidade. O Senar, em parceria com o Distrito, tem promovido centenas de cursos de qualificação de mão-de-obra no projeto. Mais de 1.500 pessoas já se habilitaram a uma função específica, tanto na área agro-econômica, quanto social. Órgãos importantes do Estado também estão presentes nessa parceria, como é o caso do IMA, Ruralminas e IEF.

IA - Existem agroindústrias processadoras de frutas na região?

Carlos Antônio Landi - Por se tratar de uma região pioneira, cuja escala de produção cresce a cada dia, só recentemente o tema passou a dominar a atenção das grandes corporações especializadas no processamento de frutas. Grupos empresariais começaram a descobrir a potencialidade do Jaíba e iniciaram seus estudos de viabilidade. O tamanho do projeto condiciona seu sucesso à instalação de um grande parque agroindustrial. Estudos do Banco do Nordeste classificam o pólo Norte de Minas como o de maior potencialidade em relação aos demais do Nordeste. Neste ano, em articulação com a Secretaria de Planejamento da Presidência da República e dentro do programa "Brasil em Ação", o Banco do Nordeste criou o Pólo de Desenvolvimento Integrado do Norte de Minas que atende a sete municípios, e estes, de forma participativa, procuram identificar e buscar soluções para as potencialidades regionais. O incentivo à criação das agroindústrias foi uma das atividades escolhidas e incluídas no rol de prioridades a serem desenvolvidas.

A Codevasf recentemente contratou estudos de consultorias internacionais que elaboraram documentos de extrema relevância, quanto à potencialidade e ao mercado para a fruticultura, constituindo uma fonte valiosa de informações, para subsidiar estudos de viabilidade do agro-negócio.

Mas nada melhor para atrair a agro-indústria do que a própria produção. Esta já é uma realidade e, a título de exemplo, cita-se a gleba empresarial do Jaíba, que teve seu início de implantação neste ano de 1998 e encontra-se produzindo frutas como banana, manga, tangerina, limão, melancia e melão.

REVISTA BIMESTRALISSN 0100-3364
INPI: 1231/0650500**COMISSÃO EDITORIAL**Guy Tôres
Reginaldo Amaral
Marcelo Franco
Antônio M. S. Andrade
Luthero Rios Alvarenga
José Braz Façanha
Cláudio Amílcar Soares Chaves
Vânia Lúcia Alves Lacerda**EDITOR**

Vânia Lúcia Alves Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Murillo de Albuquerque Regina

AUTORIA DOS ARTIGOS

Ângelo Albérico Alvarenga, Antônio Flávio Pereira, Cláudia Rita de Souza, Daniel José Rodrigues, Davi José Silva, Eliane Aparecida Benato, Enilson Abrahão, Erasmo José Paioli Pires, Francisco Fernandes da Costa, Gilmar Barcelos Kuhn, João Dimas Garcia Maia, José Carlos Fráguas, José Monteiro Soares, Júlio César de Souza, Luís Eduardo Corrêa Antunes, Mário Sérgio Carvalho Dias, Murillo de Albuquerque Regina, Nívco Poubel Gonçalves, Osmar Nickel, Patrícia Coelho de Souza Leão, Paulo Cesar Sentelhas, Paulo Rebelles Reis, Sara Maria Chalfoun de Souza, Tânia das Graças Silva, Umberto Almeida Camargo

REVISÃOLinguística e Gráfica: Marlene A. Ribeiro Gomide, Rosely A. R. Battista Pereira e Teresa Cristina Pessoa Brandão e Daniele Carvalho Nery (estagiária)
Normalização Bibliográfica: Fátima Rocha Gomes**PRODUÇÃO E ARTE**

Digitação: Anderson dos Santos Coelho, Maria Alice Vieira e Rosângela Maria Mota Ennes

Formatação: Maria Alice Vieira e Rosângela Maria Mota Ennes

Capa e Arte-final: Lamounier Lucas Pereira Júnior e Letícia Martinez Matos (estagiária)

Foto da capa: Umberto Almeida Camargo

APOIO

Embrapa

IMPRESSÃO

Embrapa Produção de Informação

PUBLICIDADEDécio Corrêa - Reg. Prof.: 859 DRT/MG
Assessoria de Marketing
Av. Amazonas, 115 - CEP 30180-902 - Belo Horizonte-MG
Fone: (031) 273-3544 e 274-8194
Fax: (031) 273-3884

Copyright © - EPAMIG - 1977

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Informe Agropecuário - v.3, n.25 - (jan. 1977) -
Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 -
v.: il.

Bimestral

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. -
v.1, n.1 - (abr.1975).

INSS 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agricultura - Aspecto
Econômico - Periódico. I. EPAMIG

CDD 630.5

ASSINATURAS: SETA/EPAMIG

CGC(MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Amazonas, 115 - 6º andar - Caixa Postal 515 - Fone: (031) 273-3544 Ramais 137/149
Fax: (031) 273-3884 - CEP 30180-902 - Belo Horizonte, MG, Brasil

Pesquisa e Tecnologia Garantem Viticultura Tropical

A produção mundial de uvas de mesa é de aproximadamente 7,2 milhões de toneladas anuais, sendo a Itália, Turquia, Estados Unidos e Chile os principais produtores. O Brasil produz 200 mil toneladas anuais distribuídas, principalmente, pelos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Bahia, Pernambuco, Paraná e Minas Gerais.

Além de exportar pouca uva de mesa, o Brasil não produz a quantidade suficiente para atender o seu mercado interno. Nos últimos anos, as importações ultrapassaram as 8 mil toneladas de uvas frescas.

Durante as últimas décadas a produção vitícola das regiões tradicionalmente produtoras permaneceu praticamente estável. Hoje as regiões tropicais têm experimentado uma grande expansão da área cultivada, com especial destaque para o vale do rio São Francisco e o Noroeste do estado de São Paulo. Nessas regiões, o desenvolvimento da viticultura foi alcançado graças ao grande esforço da pesquisa e do setor produtivo na geração e adaptação de novas técnicas, condição que coloca a viticultura tropical brasileira como uma das mais avançadas tecnologicamente.

O estado de Minas Gerais, apesar de apresentar atualmente uma pequena área vitícola, possui excelentes condições de clima, localização geográfica e infraestrutura para investimentos em viticultura tropical. Os projetos de irrigação dos vales dos rios São Francisco e Gortuba já possuem uma viticultura bastante expressiva, e dispõem de todo o suporte necessário para ampliação da área cultivada.

Neste sentido e sintonizada com a crescente demanda por informações para a exploração vitícola em regiões quentes, a EPAMIG, através de seus pesquisadores e da colaboração de especialistas de diversas instituições brasileiras, reuniu nesta edição do Informe Agropecuário os principais aspectos tecnológicos da viticultura tropical, com o propósito de contribuir para o desenvolvimento desse setor produtivo.

Guy Tôres
Presidente da Epamig

Nesta Edição

A viticultura tropical tem experimentado um grande avanço no Brasil, constituindo-se uma excelente alternativa de renda para os agricultores e contribuindo para a geração de empregos no meio rural. As regiões irrigadas do Norte de Minas Gerais prestam-se perfeitamente a este tipo de exploração agrícola, possuindo, além de clima favorável, toda a infra-estrutura e suporte técnico necessários. Entretanto, a exploração vitícola nestas regiões é muito tecnicizada e o seu sucesso requer conhecimentos especializados por parte dos agricultores, para a execução adequada de suas diversas operações de manejo. Assim, esta edição do Informe Agropecuário trata dos principais aspectos técnicos da viticultura tropical e aborda desde o clima e as variedades indicadas, até o controle das principais doenças da videira e os cuidados com a uva na pós-colheita.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Origem e Classificação Botânica da Videira - <i>Ângelo Albérico Alvarenga, Enilson Abrahão, Murillo de Albuquerque Regina, Luís Eduardo Corrêa Antunes e Antônio Flávio Pereira</i> | 05 |
| Aspectos Climáticos para a Viticultura Tropical - <i>Paulo Cesar Sentelhas</i> | 09 |
| Cultivares para a Viticultura Tropical no Brasil - <i>Umberto Almeida Camargo</i> | 15 |
| A Propagação da Videira - <i>Murillo de Albuquerque Regina, Claudia Rita de Souza, Tânia das Graças Silva e Antônio Flávio Pereira</i> | 20 |
| Sistemas de Condução para a Videira - <i>Murillo de Albuquerque Regina, Antônio Flávio Pereira, Ângelo Albérico Alvarenga, Luís Eduardo Corrêa Antunes, Enilson Abrahão e Daniel José Rodrigues</i> | 28 |
| Aspectos Culturais em Viticultura Tropical Uvas de Mesa - <i>Patrícia Coelho de Souza Leão e João Dimas Garcia Maia</i> | 34 |
| Emprego de Reguladores de Crescimento em Viticultura Tropical - <i>Erasmus José Paioli Pires</i> | 40 |
| Irrigação na Cultura da Videira - <i>José Monteiro Soares e Francisco Fernandes da Costa</i> | 58 |
| Nutrição e Adubação da Videira em Regiões Tropicais - <i>José Carlos Fráguas e Davi José Silva</i> | 70 |
| Principais Doenças da Videira - <i>Mário Sérgio Carvalho Dias, Sara Maria Chalfoun de Souza e Antônio Flávio Pereira</i> | 76 |
| Viroses e sua Importância na Viticultura Brasileira - <i>Gilmar Barcelos Kuhn e Osmar Nickel</i> | 85 |
| Pragas da Videira Tropical - <i>Paulo Rebelles Reis, Júlio César de Souza e Níveo Poubel Gonçalves</i> | 92 |
| Colheita, Manuseio e Conservação de Uvas Finas de Mesa - <i>Eliane Aparecida Benato</i> | 96 |

O Informe Agropecuário é indexado nas seguintes Bases de Dados: CAB INTERNATIONAL e AGRIS.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

| | | | | | |
|----------------------|----------------|-------|-------|---------|------|
| Informe Agropecuário | Belo Horizonte | v. 19 | n.194 | p.1-100 | 1998 |
|----------------------|----------------|-------|-------|---------|------|

Origem e Classificação Botânica da Videira

Ângelo Albérico Alvarenga¹

Enilson Abrahão²

Murillo de Albuquerque Regina³

Luís Eduardo Corrêa Antunes⁴

Antônio Flávio Pereira⁵

RESUMO - A presença milenar da videira na terra gerou uma extensa variabilidade de espécies, adaptadas às mais diversas condições de clima e solo e resistentes a pragas e doenças.

Sob este enfoque, o presente artigo além de mostrar toda a evolução da videira apresenta também a classificação botânica, as espécies existentes e suas principais características botânicas e agrônômicas. Evidencia ainda a importância desses conhecimentos, no trabalho de melhoramento da cultura, para a obtenção de novas cultivares.

Palavras-chave: Videira; Origem; Botânica; Variedades; Classificação; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

A videira encontra-se entre as mais antigas plantas cultivadas pelo homem, que desde os primórdios de sua existência, já se alimentava dos frutos desta planta. Através da evolução de seus conhecimentos, o homem aprendeu a fabricar produtos a partir da uva, como o vinho, a passa, o suco etc.

Para melhor tirar proveito da videira, que tão importante se tornou para a humanidade, cabe conhecer de modo mais profundo esta planta, desde sua origem, suas espécies e variedades, bem como suas características e aptidões. Só assim, conseguiremos superar os obstáculos advindos da evolução das doenças e adaptar a cultura aos mais variados climas e solos, a fim de obter produções em maior quan-

tidade e com melhor qualidade.

ORIGEM DA VIDEIRA

A videira surgiu no período terciário, milhões de anos antes do aparecimento do homem, provavelmente na atual Groenlândia, conforme comprovam os achados arqueológicos. A partir daí as videiras primitivas foram se dispersando, seguindo em duas direções principais, uma américo-asiática e outra eurasiática (Sousa, 1996).

No centro eurasiático foi encontrada a mais famosa *Vitis* terciária, conhecida como *Vitis sezannensis*, devido à descoberta de folhas fossilizadas na região de Sezanne (França). Porém, depois de estudos, chegou-se à conclusão de que estas folhas podem ser de plátano, arce, chopo, figueira, etc. Hoje admite-se unicamente os fósseis de sementes e pólen como suficientemente inimitáveis para confirmar a presença da videira (Toda, 1991a).

Contudo, restos de sementes e de pólen permitem afirmar que o gênero *Vitis* estava difundido no final da era Terciária em todo o hemisfério Norte, representado por duas categorias de sementes: umas rugosas ou estriadas (*V. ludwigii*) e outras lisas (*V. teutonica*), que representam, sem dúvida, os antecessores das Muscadíneas e das Euvitis atuais, respectivamente (Toda, 1991a).

No período Quaternário, inicia-se a era glacial, que cobre a terra com um enorme manto de gelo, que obrigou a videira a

refugiar-se para regiões menos atingidas pelo rigoroso inverno, em verdadeiros centros de refúgio: um americano, um europeu e um asiático-ocidental. No centro de refúgio americano, a videira espalhou-se pelos Estados Unidos, México e Costa Rica, originando as atuais espécies americanas: *Vitis labrusca*, *V. vulpina*, *V. rupestris*, *V. aestivalis*, *V. rotundifolia*, *V. tiliifolia*, *V. smalliana*, *V. lincecumii*, *V. cordifolia*, *V. berlandieri*, etc. O centro de refúgio asiático-ocidental compreende as áreas montanhosas ao sul do mar Negro, na região do Cáucaso, onde se originaram espécimes da *Vitis vinifera caucasica*. O centro de refúgio europeu corresponde atualmente às regiões próximas ao mar Mediterrâneo, originando a *Vitis vinifera silvestris* (Sousa, 1996).

Quando as condições voltam a ser favoráveis, a videira inicia novamente sua expansão. A *Vitis vinifera silvestris* atinge a Itália, França, Bélgica, Hungria, Suíça, Alemanha até o sul da Suécia. Enquanto isto, a *Vitis vinifera caucasica* espalha-se da região armeno-persa para a Rússia até a Criméia e, na outra direção, atinge a Pérsia, o Afeganistão, sendo barrada sua entrada na China pelo Himalaia, de onde dirige-se para a Índia (Sousa, 1996).

Uma observação interessante é que nas duas grandes massas continentais do hemisfério Norte (América e Eurásia) encontra-se uma abundância de espécies: ao leste das Montanhas Rochosas e México na América; na China e Ásia e ao sul e leste da Eurásia. Contudo para o oeste

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM - Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTSM - Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

³ Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. EPAMIG-FECD - Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

⁴ Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-FECD - Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

⁵ Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-FECD, Bolsista FAPEMIG - Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

de cada continente encontra-se uma só espécie, *V. californica*, na Califórnia, e *V. vinifera* na Europa. Ademais, as espécies do leste dos dois continentes têm uma certa resistência a parasitos (míldio, oídio, etc.), enquanto que as do oeste são sensíveis a eles (Toda, 1991a).

Como resultado da separação da videira em diversos centros de refúgios, durante o período glacial, as variedades foram sofrendo adaptações climáticas, que, posteriormente, com o cultivo pelo homem durante milhares de anos, determinaram o surgimento de variações. Deste modo, existem diversas espécies e milhares de variedades espalhadas por todo o mundo (Sousa, 1996, Huglin, 1986 e Janick & Moore, 1975).

A origem de muitas variedades importantes para vinho, cultivadas atualmente, perde-se num passado distante. As principais variedades cultivadas na França, por exemplo, são classificadas como antigas, muito antigas e imemoriais. Variedades como a 'Muscat Frontignan' já eram conhecidas pelos gregos e romanos; a 'Sirah' ou 'Petit Sirah' foi supostamente trazida pelos romanos de Siracusa para o Vale Rhone; a 'Chenin Blanc' já era conhecida, com certeza, nos anos 845 a.C., em Anjou, França (Sousa, 1996 e Janick & Moore, 1975).

A origem das cultivares de mesa é um pouco diferente. O homem já consumia os frutos da videira, antes da utilização deles para vinhos. Tipos mais agradáveis ao paladar, que também se prestavam para a elaboração de vinho, eram cultivados. Como exemplo temos 'Golden Chasselas', 'Cinsaut' e 'Moscatel de Alexandria'. No final do século XIX, a produção de uvas de mesa tornou-se de grande importância, com comercialização em nível internacional. Na França, nomes de melhoristas tornaram-se famosos como Vibert, Moreau-Robert, Courtiller, P. Benson e P. Giraud. Entre os húngaros, destacaram-se J. Mathiasz, Stark, Krasznay e P. Kocsis. Os italianos que mais se destacaram foram A. Pirovano, Bogni, B. Bruni, G. Dalmaso, F. Pausen e V. Prosperi, que produziram muitas das mais famosas variedades de uva de mesa atualmente comercializadas. As mais importantes cultivares de mesa produzidas através de programas de melhoramento

planejado foram 'Itália' (Pirovano 65), 'Cardinal' e 'Perlet' (Sousa, 1996 e Janick & Moore, 1975).

O melhoramento das cultivares nativas nos Estados Unidos da América iniciou-se no século XVII. Hoje, é sabido que muitos problemas, como resistência a doenças, a pragas de solo e a baixas temperaturas do inverno, têm sido resolvidos graças à utilização das espécies nativas da América. Entre 1800 e 1850, surgem as variedades 'Catawba', 'Isabella' e 'Concord', como seleção através de *seedlings* das espécies selvagens, feito por melhoristas amadores. As espécies nativas mais usadas eram as de *Vitis labrusca*. Nos trabalhos iniciais, E.S. Rogers cruzou uma espécie de *Vitis labrusca* com duas cultivares de *Vitis vinifera*, 'Black Hamburg' e 'White Chasselas', para obter os chamados híbridos de Rogers. Destes, alguns como o 'Agawam', ainda são comercialmente cultivados nos dias atuais. Roger introduziu muitas cultivares oriundas de *Vitis labrusca*, *Vitis aestivalis*, *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis champini*, *Vitis cinerea* e *Vitis vinifera* (Janick & Moore, 1975).

A hibridação com as espécies nativas americanas assumiu grande importância na França e em toda a Europa após a devastação causada pela filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)) no final do século XIX. Este inseto, segundo Sousa (1996), foi introduzido na França, em 1863.

A videira *Vitis vinifera* L. e outras espécies do gênero encontram-se distribuídas pelas regiões temperadas e subtropicais do mundo. Exibe uma enorme gama de variações em todos os sentidos; dentre elas, qualidade de frutos, resistência a patógenos, produtividade, o que garante um vasto potencial de variabilidade genética, capaz de ser aproveitado através das diversas estratégias de melhoramento, a que podem ser submetidas plantas como a videira, por reprodução sexuada (Sousa, 1996 e Janick & Moore, 1975).

CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA DA VIDEIRA

A sistemática ou taxonomia vegetal permite colocar uma determinada planta em grupos ou taxões mais ou menos restritos

até chegar a defini-la totalmente, mediante duas palavras latinas (sistema binômio de Lineu), que constituem o gênero e a espécie vegetal da qual se trata. Existem atualmente mais de 240 mil espécies já classificadas e catalogadas. Esta classificação é feita com base nas semelhanças existentes entre os seres vivos, sendo necessário um minucioso estudo de todos os órgãos, dos quais os mais valiosos são as flores (Sousa, 1996, Toda, 1991b e Hidalgo, 1993).

Dessa forma uma planta após o seu estudo sistemático é colocada dentro de uma das quatro divisões existentes. Cada divisão é repartida em subdivisões, que se repartem em classes, que por sua vez se dividem em ordens, em seguida em famílias, gêneros, espécies e por último variedades (Sousa, 1996).

Assim, como exemplo, a classificação da variedade de videira 'Itália' é a seguinte (Hidalgo, 1993):

Grupo: *Cormófitas* (planta com raiz, talo, folha e autotróficas)

Divisão: *Spermatophyta* (planta com flor e semente)

Subdivisão: *Angiospermae* (planta com semente dentro do fruto)

Classe: *Dicotyledoneae* (plantas com dois cotilédones, que dão origem às primeiras folhas)

Ordem: *Rhamnales* (plantas lenhosas com um só ciclo de estames situados dentro das pétalas)

Família: *Vitaceae* (flores com corola de pétalas soldadas na parte superior e de pré-floração valvar, com cálice pouco desenvolvido, gineceu bicarpelar e bilocular, com fruto tipo baga)

Gênero: *Vitis* (flores exclusivamente dióicas nas espécies silvestres e hermafroditas ou unissexuais nas cultivadas)

Espécie: *Vitis vinifera*

Variedade: 'Itália'

Na família Vitaceae, o gênero *Vitis* é o único de importância econômica, social e histórica, sendo que a ele pertencem todas as videiras terrestres, quer sejam selvagens quer sejam cultivadas. Nesta mesma família, o gênero *Cissus*, contendo aproximadamente 300 espécies, apresenta, no Brasil, alguns representantes de interesse ornamental, medicinal e frutífero, normalmente

conhecidos por uva-do-mato e parreira-brava (Sousa, 1996).

Gênero *Vitis*

As espécies do gênero *Vitis* possuem flores com cálice muito reduzido. A corola apresenta pétalas livres em sua base e soldadas no ápice, formando um capúlio que se desprende completamente na floração. O estilete é curto. As folhas têm pêlos, são palmínervas e geralmente lobuladas. Dentro deste gênero, distinguem-se dois subgêneros ou secções (Hidalgo, 1993, Sousa, 1996 e Winkler et al., 1974):

- a) Muscadínea
- b) Euvitis (videiras verdadeiras)

A partir das secções existem diversas classificações. Galet, em 1967, citado por Hidalgo (1993), define:

Secção Muscadínea

Compreende três espécies: *Vitis rotundifolia*, *V. munsoniana* e *V. popenoi*.

A secção Muscadínea apresenta como características principais: número de cromossomos igual a 40; casca não estriada, aderente; lenho duro e bagas pouco açucaradas; maturação escalonada. São, exclusivamente, videiras do Sudeste dos Estados Unidos e México (Hidalgo, 1993 e Sousa, 1996).

Secção Euvitis

Compreende mais de 50 espécies estabelecidas naturalmente em zonas temperadas, cálidas e tropicais do hemisfério Boreal. Apresenta 38 cromossomos, casca estriada que vai se liberando em tiras, lenho tenro e medula abundante (Hidalgo, 1993 e Sousa, 1996). Galet, citado por Hidalgo (1993), divide a secção Euvitis ou *Vitis* em 11 séries, descritas a seguir:

- Série 1: Candicansae: *V. candicans*,
V. doaniana, *V. longii*,
V. coriacea, *V. sisonii*,
V. chapinii.
- Série 2: Labruscae: *V. labrusca*,
V. coignetiae.
- Série 3: Caribae: *V. caribae*, *V. lanata*,
V. blancoii.
- Série 4: Arizonae: *V. arizonica*,

V. californica, *V. girdiana*,
V. trelassii.

- Série 5: Cineriae: *V. cinerea*,
V. berlandieri, *V. baileyana*,
V. bourgeana.
- Série 6: Aestivalis: *V. aestivalis*,
V. lincedumii, *V. bicolor*,
V. bourquina, *V. gigas*,
V. rufotomentosa.
- Série 7: Cordifoliae: *V. cordifolia*,
V. helleri, *V. illex*, *V. monticola*,
V. rubra.
- Série 8: Flexuosae: *V. flexuosa*,
V. balansaena,
chunganensis, *V. pilosonerva*,
V. thunbregii,
V. fagifolia, *V. tsoii*, *V. chungii*,
V. pentagona, *V. betulifolia*,
V. amurensis, *V. piasezkii*,
V. reticulata, *V. embergerii*,
V. retordii, *V. hexamera*,
V. pedicellata, *V. silvestrii*,
V. seguinii, *V. chysobotrys*.
- Série 9: Spinosae: *V. armata*,
V. davidii, *V. romanetii*.
- Série 10: Ripariae: *V. riparia*,
V. rupestris.
- Série 11: Viniferae: *V. vinifera*,
V. silvestris.

Outras classificações permitem agrupar as diferentes espécies geograficamente, como a seguir:

- a) Euvitis americanas;
- b) Euvitis da Ásia Oriental;
- c) Euvitis européias (e Ásia Ocidental).

As espécies americanas constituem a base para a obtenção de todos os porta-enxertos utilizados na viticultura. Em virtude da invasão da filoxera no século passado, deu-se uma atenção especial a essas espécies, uma vez que todas elas apresentavam um maior ou menor grau de resistência à filoxera (Toda, 1991b).

Quando se fala de resistência à filoxera, é freqüente utilizar a escala de Ravaz que vai desde 0/20 a 20/20. Nela 0/20 representa sensibilidade total e corresponde à espécie *Vitis vinifera*, enquanto 20/20 representa a imunidade total e corresponde à espécie *V. rotundifolia*. Entre esses dois casos extremos, situam-se todas as demais

espécies (Toda, 1991b).

A seguir, serão apresentadas algumas das características das principais espécies:

Vitis labrusca

Não tem nós sem gavinha ou racimo. Presta-se também à vinificação. Seu papel nos cruzamentos tem sido considerável, porém não tem dado bons resultados. Possui alta produtividade e resistência ao míldio e ao oídio, porém pouca resistência à filoxera. Ademais, transmite ao vinho sabor e gosto desagradáveis (Toda, 1991b). Comercialmente é uma espécie muito importante para o Brasil, tanto para a produção de uva de mesa (variedade 'Niágara Rosada'), quanto para a produção de vinho (variedade 'Isabel'), nas regiões vitícolas tradicionais, ou seja, de clima temperado. O cultivo da 'Niágara Rosada' começa também a ganhar importância nas regiões brasileiras de clima tropical.

Vitis aestivalis

Resistente ao míldio e à podridão-negra. Apresenta uma resistência à filoxera de 9/20, na escala de Ravaz. Suporta até 3% de cal ativa (Sousa, 1996 e Toda, 1991b).

Vitis lincedumii

Não apresenta nenhum interesse comercial (Toda, 1991b).

Vitis riparia

Originária da América do Norte. Ocupa as ribeiras dos rios (*riparia* = *ribeira*). É, portanto, considerada a videira das ribeiras, na qual implica uma série de características para cultivo. Possui raízes finas, pouco potentes, com ângulo geotrópico muito grande. É planta para terrenos férteis e bons. Sensível à clorose, suporta de 5 a 6% de cálcio ativo. Muito resistente à filoxera, corresponde a 19/20 na escala de Ravaz. A espécie é resistente às enfermidades criptogâmicas. Enraiza muito bem. Apresenta muitas variedades, sendo a mais importante a 'Riparia Glória' de Montpellier. Planta masculina, que tem sido utilizada como membro de híbrido produtor direto (HPD). Em cruzamentos com *V. rupestris*, que representa vigor, e *V. berlandieri*, resistência ao calcário, produz híbridos, que são porta-enxertos lar-

gamente estendidos por todo o mundo (Toda, 1991b e Hidalgo, 1993).

Vitis rupestris

Originária do Mississipi, não se estende até o Norte por causa do frio. É mais tardia que a 'Riparia', e resiste muito bem à filoxera correspondendo entre 19/20 na escala de Ravaz. A variedade mais importante é a 'Rupestris du Lot', que tem a folha reniforme. 'Rupestris du Lot' resiste a 14% de cal ativa. Os geneticistas dizem que é uma hibridação entre *V. monticola* e *V. rupestris*, sendo a *monticola* que introduziu a resistência ao calcário. Resiste bem ao míldio e ao oídio, mas menos que a 'Riparia'. Planta dióica com bagas e racemos pequenos. A variedade 'Rupestris du Lot' é morfologicamente uma planta masculina, que enraiza muito bem (Sousa, 1996 e Toda, 1991b).

Vitis berlandieri

Planta dióica, originária do Texas. Possui raízes com grande poder de penetração. É sensível ao frio, porém menos que as viníferas. Possui boa afinidade com o enxerto. Resiste ao cálcio ativo em mais de 40%. O único inconveniente é que enraiza mal. Resiste à filoxera na escala de 18/20 (Toda, 1991b).

Vitis cordifolia

Suas características são bastantes parecidas com as da 'Riparia'. Tolerante à seca, resiste à filoxera de 10/20 na escala de Ravaz e cálcio ativo até 3% (Toda, 1991b).

Vitis candicans

Resistente ao frio. Apresenta resistência à filoxera de 15/20 na escala de Ravaz. Confere resistência também à salinidade como a *V. vinifera* e aos nematóides endoparasitos, como *Heterodera* e *Meloidogyne*.

Vitis cinerea e *Vitis caribae*

Resistem à filoxera de 15/20 na escala de Ravaz e a 3% de cálcio ativo. São resistentes também às enfermidades criptogâmicas. São importantes variedades no desenvolvimento da viticultura de clima tropical no Brasil. Através da utilização destas espécies, o Instituto Agrônomo

de Campinas (IAC), nos trabalhos de melhoramento, obteve importantes porta-enxertos como: 'IAC 572', 'IAC 313' e 'IAC 766'. Segundo Pommer et al. (1997), estes porta-enxertos foram obtidos a partir dos seguintes cruzamentos: 'IAC 572' ('Jales') = *V. caribae* x *V. riparia* x *V. rupestris*; 'IAC 313' ('Tropical') = *V. cinerea* x 'Golia'; 'IAC 766' ('Campinas') = *V. caribae* x 'Riparia de Traviu'.

Vitis monticola

Espécie muito resistente ao cálcio. Resiste também à clorose mais elevada, assim como a *V. berlandieri*. A resistência à filoxera está na escala de Ravaz de 9/20.

Vitis rubra

Resistência filoxérica de 8/20 na escala de Ravaz. Não possui interesse econômico.

Vitis californica e *Vitis arizonica*

Resistência à filoxera de 7-8/20 na escala de Ravaz.

Vitis amurensis

Originária da Sibéria, Mongólia e Manchuria. Suporta condições climáticas muito severas. Vive em zonas com temperatura média anual de 2,4°C; temperatura média do mês de janeiro de -30°C; frios extremos de -40°C. Sensível à filoxera e à clorose (Toda, 1991b).

Vitis coignetiae

Considerada a videira do Japão. É utilizada em geléias e doces e, eventualmente, para vinificação, porém não se tem desenvolvido o seu cultivo.

Vitis vinifera

É a espécie de videira da Europa e Ásia Ocidental. Bagas saborosas suculentas, grandes, com aptidão vinífera. Sensível ao frio, à filoxera e a enfermidades criptogâmicas, porém resistente à clorose. É utilizada como produtor direto, na ausência de filoxera e como enxerto, quando em presença de filoxera. Importante nos cruzamentos para a obtenção de porta-enxertos resistentes à clorose. Estima-se a existência de algo em torno de 10 mil variedades (Toda,

1991b, Sousa, 1996, Winkler et al., 1974 e Hidalgo, 1993).

Vitis coriacea, *Vitis smalliana*, *Vitis gigas* e *Vitis tiliifolia*

Constituem videiras selvagens das partes quentes das Américas do Norte e Central. São importantes no melhoramento em cruzamentos com a *Vitis vinifera*, para a obtenção de variedades resistentes a moléstias, como o apodrecimento de uvas, que ocorre por ocasião do amadurecimento em condições de calor e umidade (Sousa, 1996, Simmonds, 1979 e Janick & Moore, 1975).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. Cap. 4: La vid, p.64-79.
- HUGLIN, P. **Biologie et écologie de la vigne**. Paris: Payot Lausanne, 1986. 372p.
- JANICK, J.J.; MOORE. **Advances in fruit breeding**. West Lafayette: Purdue University Press, 1975. 623 p.
- POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Variedades de videira para o estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 50p. (IAC. Boletim Técnico, 166).
- SIMMONDS, N.W. **Evolution of crop plants**. London: Longman, 1979. 339p.
- SOUSA, J.S.I. de. **Uvas para o Brasil**. 2.ed.rev.aum. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.
- TODA, F.M. de. **Biologia da la vid: fundamentos biológicos de la viticultura**. Madrid: Mundi-Prensa, 1991a. Cap. 1: Origen y evolucion de la vid, p.19-27.
- TODA, F.M. de. **Biologia da la vid: fundamentos biológicos de la viticultura**. Madrid: Mundi-Prensa, 1991b. Cap. 2: Sistemática de la vid y características de sus principales especies, p.29-43.
- WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M.; LIDER, L.A. **General viticulture**. 2.ed. Berkeley: University of California Press, 1974. 710p.

Aspectos Climáticos para a Viticultura Tropical

Paulo Cesar Sentelhas¹

RESUMO - O clima, através de seus elementos, afeta a produção da viticultura sob vários aspectos, isto é, interfere no seu crescimento, no desenvolvimento, na produtividade e na qualidade dos frutos. Este artigo traz uma descrição não só da interferência dos elementos meteorológicos, ou seja, radiação solar, temperatura, chuva, velocidade do vento e umidade relativa do ar, nas diferentes etapas de desenvolvimento das videiras tropicais, mas também de algumas aplicações práticas da agrometeorologia no planejamento da viticultura, na determinação das necessidades hídricas das videiras e no controle fitossanitário.

Palavras-chave: Viticultura tropical; Clima; Balanço hídrico; Qualidade; Produtividade.

INTRODUÇÃO

Dentre as atividades econômicas, a agricultura é a mais dependente do tempo e do clima, em razão desses fatores interferirem em todas as etapas do ciclo produtivo de uma cultura. Com a viticultura, isso não é diferente. Apesar da videira ser cultivada em quase todas as partes do mundo, ela tem uma série de exigências climáticas que, caso não sejam satisfeitas, irá repercutir no rendimento e na qualidade de seus frutos.

Mesmo sendo considerada uma cultura de clima temperado, em razão de suas folhas decíduas, a videira tem adaptabilidade a diversas condições climáticas. É encontrada numa larga faixa, entre as latitudes de 52°N e 40°S, com melhor desenvolvimento nas regiões de clima mediterrâneo, ou seja, verão seco e quente e inverno chuvoso e frio (Galet, 1983). Seu repouso hibernal é estimulado pelas condições ambientais, o que é fundamental

para que novo ciclo vegetativo se inicie, com as plantas expressando todo o seu vigor. Em certas regiões de clima temperado ou subtropical, o frio é que desencadeia o processo de repouso, enquanto em outras regiões de clima tropical semi-árido, esse processo se dá através do déficit hídrico. É exatamente nesta última condição climática que a viticultura tropical desenvolve-se, tendo como obrigatório o emprego da irrigação, para o sucesso da produção. Dentre essas regiões, destacam-se, por exemplo, os desertos da Califórnia, Estados Unidos, e as regiões produtoras de uvas finas de mesa do Brasil, entre elas a região Noroeste do estado de São Paulo e os estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, no Vale do Rio São Francisco, onde a viticultura tropical irrigada vem ganhando cada vez mais importância no cenário da fruticultura brasileira.

INFLUÊNCIA DO CLIMA NA PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DA UVA

O clima, através de elementos, tais como: radiação solar, temperatura do ar, chuva, velocidade do vento, umidade relativa e molhamento foliar (orvalho), interfere na cultura da videira em todas as suas fases, tanto no desenvolvimento e crescimento das plantas, como na inter-relação dessas com as pragas e as doenças. Estes elementos são os grandes responsáveis pela produtividade da cultura.

Radiação Solar

A videira é uma planta heliófila que exige radiação solar. Além do efeito direto sobre a fotossíntese, essa radiação é importante para a cultura, especialmente no período compreendido entre a floração e a maturação, em razão de esse elemento

climático interferir no acúmulo de açúcares contido nos frutos e, conseqüentemente, na sua qualidade (Smart, 1987).

A exigência das videiras, quanto à radiação solar, pode ser expressa pelo número de horas de brilho solar (insolação), durante o seu ciclo, que varia de 1.200 a 1.400 horas, sendo maior no subperíodo reprodutivo.

No Brasil, essa exigência é plenamente atendida nas regiões produtoras de uvas finas de mesa. Em Jales, SP, a insolação é de 1.209h no verão e 1.316h no inverno, enquanto nas regiões produtoras de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, essa variação é da ordem de 1.222h a 1.486h, respectivamente no verão e inverno.

Temperatura do ar

A temperatura do ar influencia na viticultura tropical de várias formas (Coombe, 1987). A primeira delas é no crescimento, haja vista que são requeridas temperaturas entre 10 e 40°C, em média, para que as plantas obtenham fotossíntese líquida positiva, ou seja, produção de carboidratos para o crescimento, em uma temperatura ótima entre 15 e 30°C (Nemeth, 1972 e Galet, 1983).

Outra influência, é no desenvolvimento da videira. As variedades 'Itália' e 'Rubi', produzidas no Brasil, requerem cerca de 1.990°C.dia, a uma temperatura-base de 10°C, para atingir a maturação a partir da data da poda de produção (Bolíani & Pereira, 1996). Assim, em regiões onde a temperatura é mais elevada, o ciclo da cultura é menor, em razão de seu desenvolvimento mais acelerado, como mostra o Quadro 1. Isso é o que possibilita a obtenção de duas safras por ano nas regiões semi-áridas. Em São Miguel Arcanjo, SP, o cultivo das videiras 'Itália' e 'Rubi' é feito sob condições de ambiente protegido por

¹Eng^a Agr^a, M.Sc., Prof. Assist. USP-ESALQ-Depar^o Física e Meteorologia, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba, SP. E-mail: pcsentel@carpa.ciagri.usp.br

estufas plásticas, de modo a propiciar um aumento na temperatura do ar e conseqüente redução no ciclo das plantas.

A temperatura do ar também interfere na qualidade dos frutos da videira. Coombe (1987) mostra como esse elemento climático influencia o acúmulo de açúcares nas bagas. Já Terra et al. (1993) relatam que, para sua perfeita formação, a cor das bagas depende da ocorrência de grande amplitude térmica, ou seja, de grande diferença entre as temperaturas máxima e mínima diárias, com maior interferência no subperíodo da maturação. Isso tem maior importância, logicamente, nas variedades de casca colorida como a 'Rubi', 'Red Globe', 'Benitaka', entre outras. Entre as regiões produtoras do Brasil, a amplitude térmica varia de 10,1°C no Nordeste a 13,7°C no Sudeste, o que mostra uma tendência de melhor coloração da casca nas uvas produzidas em Jales e São Miguel Arcanjo, no estado de São Paulo. Em contrapartida, as uvas produzidas nos estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco apresentam tendência de maior acúmulo de açúcares nas bagas.

Em razão da viticultura tropical desenvolver-se basicamente em regiões de clima quente, a preocupação com a ocorrência de geadas fica restrita às regiões produtoras do estado de São Paulo, Jales e São Miguel Arcanjo, onde a probabilidade anual de ocorrência de temperaturas abaixo de 2°C, indicadora de geada, é da ordem de 10 e 70%, respectivamente (Camargo et al., 1993). Apesar de não destruir totalmente as plantas, caso haja ocorrência desse fenômeno, nova poda será necessária, alterando o calendário de produção.

Além da ação direta sobre as plantas, a temperatura do ar também afeta indiretamente a videira, quando da ocorrência de baixas temperaturas na floração, devido à baixa atividade dos insetos polinizadores, o que provoca deficiência na polinização.

Chuva

A viticultura tropical desenvolve-se basicamente sob condições de clima seco. Exemplo disso são as regiões brasileiras produtoras de uva nos estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, onde a chuva média anual é da ordem de 610 e 990mm

com distribuição sazonal irregular, e no estado de São Paulo, onde o ciclo da cultura se dá no inverno seco, com chuvas de 225mm, como se observa no Quadro 2. Isso mostra a obrigatoriedade da utilização da irrigação na viticultura tropical, haja vista que as chuvas são insuficientes para atender as necessidades hídricas da videira, que variam de 500 a 1.200mm, dependendo do clima e da duração do ciclo fenológico (Doorenbos & Kassam, 1994).

A condição hídrica de desenvolvimento da viticultura tropical pode ser melhor observada no Gráfico 1, onde são apresentados os extratos do balanço hídrico das principais regiões produtoras de uvas finas de mesa. Através desses balanços, pode-se visualizar a condição comum a todas as regiões, ou seja, o desenvolvimento das videiras sob deficiências hídricas, que são crescentes partindo-se de São Paulo para Pernambuco, sendo da ordem de 113mm em Jales, 407mm em Jaíba, 607mm em Bom Jesus da Lapa e 1.002mm em Petrolina.

Outro aspecto relacionado com as chuvas é a ocorrência de precipitação de granizo, a qual causa sérios prejuízos às videiras, entre eles perfuração e queda das

folhas, injúrias nos ramos e, principalmente, danos nas inflorescências e nos cachos (Nogueira, 1984). Esse problema vem sendo resolvido com a utilização de telas protetoras, como o clarite (tela branca) ou o sombrite (tela preta) (Terra et al., 1993). Entretanto, a utilização desta técnica altera o microclima da cultura, especialmente na intensidade da radiação solar incidente nas plantas. Assim, ocorre redução na taxa de fotossíntese, retardamento na maturação e menor peso dos cachos (Peruzzo et al., 1996).

Velocidade do vento

Em regiões onde ventos com velocidade elevada ocorrem com frequência, as videiras sofrem danos que vão desde fissuras nos tecidos foliares e nos ramos, aumento excessivo na transpiração e queda e perda de pólen, até a queda de flores e de frutos (Nogueira, 1984). Nessas situações, é recomendável o uso de quebra-ventos, os quais podem ser naturais, como capim-elefante ou árvores como a *Grevillea*, ou artificiais, como as telas plásticas. Os quebra-ventos devem ser instalados de forma a ficar dispostos perpendicularmente

QUADRO 1 - Temperatura Média Anual e Duração do Ciclo Poda-maturação das Videiras 'Itália' e 'Rubi' em Diferentes Regiões Produtoras do Brasil, Considerando-se a Poda em Maio

| Local | Temperatura Média Anual (°C) | Ciclo (dias) |
|------------------------|------------------------------|--------------|
| São Miguel Arcanjo, SP | 20,1 | 232 |
| Jales, SP | 22,3 | 185 |
| Jaíba, MG | 24,2 | 150 |
| Bom Jesus da Lapa, BA | 25,3 | 137 |
| Petrolina, PE | 26,3 | 133 |

FONTE: Normais... (1992).

QUADRO 2 - Chuva Média Anual e nas Estações de Verão, de Outubro a Março, e de Inverno, de Abril a Setembro, nas Principais Regiões Produtoras de Uvas Finas de Mesa do Brasil

| Região | Chuva Anual | Chuva no Verão | Chuva no Inverno |
|-----------------------|-------------|----------------|------------------|
| Jales, SP | 1280 | 1025 | 255 |
| Jaíba, MG | 990 | 903 | 87 |
| Bom Jesus da Lapa, BA | 830 | 737 | 93 |
| Petrolina, PE | 610 | 466 | 144 |

FONTE: Normais... (1992).

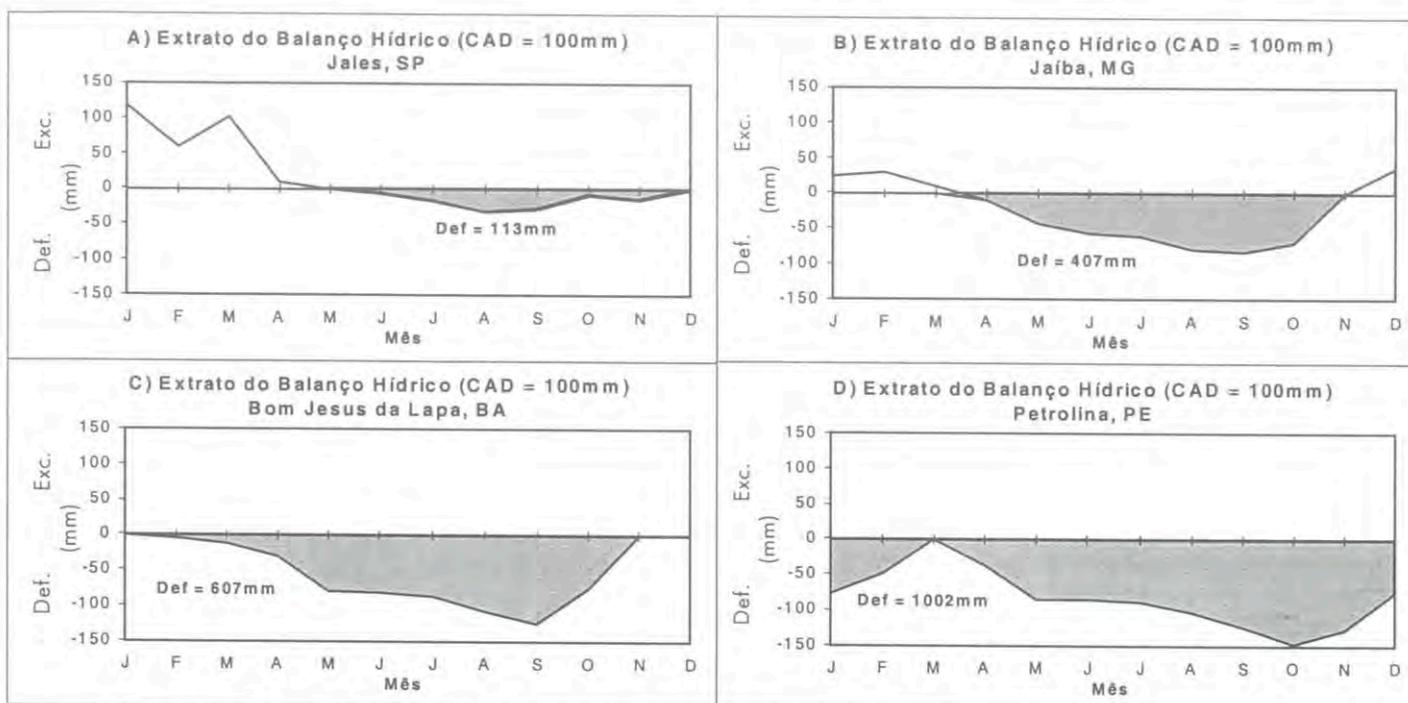


Gráfico 1 - Extrato do balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1955), utilizando capacidade de água disponível (CAD) igual a 100mm, para regiões de viticultura tropical

NOTA: A - Jales, SP; B - Jaíba, MG; C - Bom Jesus da Lapa, BA; D - Petrolina, PE.

à direção do vento predominante. As plantas utilizadas como quebra-ventos, devem ter as seguintes características: ser eretas, flexíveis e permeáveis.

Resultados obtidos na Austrália mostram um aumento de produtividade da ordem de 14 a 23% em parreirais com o uso de quebra-ventos de 4m de altura e 40% de permeabilidade, em áreas onde os ventos são muito intensos.

Apesar de suas vantagens, a adoção desse tipo de recurso requer cuidados, especialmente no uso de quebra-ventos naturais, para que não haja a formação de condições desfavoráveis às videiras, na competição por luz, água e nutrientes com as plantas dos quebra-ventos.

Umidade relativa do ar e duração do molhamento foliar

A umidade relativa do ar (UR) e a duração do molhamento foliar por orvalho (DMF) estão intimamente ligadas, em razão do orvalho ocorrer somente sob condições de alta UR, isto é, próxima a 100%. Assim, ambas têm extrema importância para a viticultura, dadas as principais doenças fúngicas da videira ocorrerem sob condições de elevada UR e na presença de

um filme de água sobre as folhas e frutos, de modo a propiciar a instalação do patógeno. Apesar desses dois elementos serem fundamentais ao desenvolvimento das doenças, eles não agem isoladamente, havendo uma grande interdependência com a temperatura do ar e com a chuva, que também provoca o molhamento das folhas e frutos, agindo, ainda, como veículo disseminador das doenças.

As principais doenças que atacam as videiras e que têm seu desenvolvimento favorecido pelas elevadas UR e temperaturas amenas são o míldio, a antracnose e as manchas foliares (Terra et al., 1993).

O problema com o excesso de umidade para a viticultura tropical é mais severo nas regiões produtoras do estado de São Paulo, especialmente em São Miguel Arcanjo, onde o inverno mais úmido e frio provoca a ocorrência de orvalho intenso, o que acaba por exigir um maior número de tratamentos fitossanitários, elevando o custo de produção. Nas áreas de produção de uvas finas de mesa dos estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, esse problema ocorre com menor intensidade, mas pode ser agravado devido à elevação da umidade ocasionada pela irrigação, durante o ciclo das videiras. Um aspecto

que assume extrema importância nesse contexto é o sistema de irrigação empregado nessas áreas. Deve-se dar preferência aos sistemas de irrigação localizados ou subcopas, para que não haja molhamento das folhas e frutos, evitando-se alterações microclimáticas pronunciadas e o aparecimento de doenças.

Além disso, o uso de cultivo protegido, seja ele por telas ou plástico, interfere principalmente no processo de secamento do orvalho, devido à menor velocidade do vento, fazendo com que a duração do molhamento foliar se prolongue e intensifique o aparecimento das doenças.

APLICAÇÕES DA AGROMETEOROLOGIA NA VITICULTURA TROPICAL

Diversos parâmetros agrometeorológicos possuem aplicação direta na viticultura tropical, sendo o seu conhecimento indispensável para várias operações, como manejo da irrigação, poda e controle fitossanitário.

Índices biometeorológicos

Vários são os índices biometeorológicos com aplicação na viticultura.

Nogueira (1984) apresenta vários deles. No entanto, o mais utilizado e com maior potencialidade para aplicação na viticultura tropical, quer seja pela sua simplicidade, quer seja pela confiabilidade que apresenta, é o índice térmico, também conhecido como graus-dia. Esse índice pressupõe que para o desenvolvimento, os vegetais requerem uma quantidade constante de energia expressa em termos da temperatura do ar (constante térmica), sendo que o acúmulo dessa energia dá-se somente acima de uma certa temperatura-base, abaixo da qual a planta praticamente não se desenvolve. Vários autores têm utilizado esta técnica na viticultura, entre eles Mandelli (1984), Pedro Júnior et al. (1993, 1994) e Boliani & Pereira (1996). Os resultados de temperatura-base (Tb) e constante térmica (CT), para o período compreendido entre a poda de produção e a maturação, obtidos por esses autores, são apresentados no Quadro 3.

Essas informações possibilitam tanto o planejamento da safra (poda, colheita e escalonamento da produção), como o acompanhamento do desenvolvimento da videira, permitindo estimar-se a data de colheita provável. Os Quadros 4 e 5 apresentam exemplos de aplicação do planejamento da safra, conforme o conceito dos graus-dia.

Esse tipo de planejamento, também com base no conceito dos graus-dia, pode ser feito através de equações de estimativa da duração média do período compreendido entre a poda de produção e a maturação, como apresentado por Sentelhas & Pereira (1997), para o estado de São Paulo, porém sem a necessidade do uso de dados climáticos, devido à alta correlação da temperatura com os fatores geográficos latitude e altitude.

Necessidades hídricas da videira

A viticultura tropical, por desenvolver-se sob condições de clima semi-árido, requer o emprego obrigatório da irrigação. O manejo de água nas áreas, onde o recurso hídrico muitas vezes é escasso ou oneroso, necessita de uma quantificação exata da lâmina de água a ser aplicada, tornando a prática mais eficiente. Ocorre, ainda, racionalização do uso da água e da energia,

QUADRO 3 - Temperatura-base (Tb) e Constante Térmica (CT) para as Videiras 'Niagara Rosada', 'Itália' e 'Rubi'

| Variedade | Tb (°C) | CT (°C.dia) | Fonte |
|------------------|---------|-------------|----------------------------|
| 'Niagara Rosada' | 10 | 1.550 | Pedro Júnior et al. (1994) |
| 'Itália' | 10 | 1.989 | Boliani & Pereira (1996) |
| 'Rubi' | 10 | 1.991 | Boliani & Pereira (1996) |

QUADRO 4 - Planejamento das Safras de Uva 'Itália' na Região Produtora de Bom Jesus da Lapa, BA, em Função do Índice Térmico (graus-dia)

| Data da Poda de Produção | Duração do Ciclo (dias) | Data Prevista da Colheita |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 01/04 | 137 | 15/08 |
| 15/10 | 127 | 20/02 |

NOTA: Tb = 10°C, CT = 1.989°C.dia.

QUADRO 5 - Planejamento da Poda de Produção da Videira 'Rubi', em Petrolina, PE, para Obtenção da Colheita em 10/09 e 20/01, Utilizando-se o Índice Térmico (graus-dia)

| Data Desejada de Colheita | Duração do Ciclo (dias) | Data Prevista de Poda |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 10/09 | 133 | 30/04 |
| 20/01 | 83 | 28/09 |

NOTA: Tb = 10°C, CT = 1.991°C.dia.

afastando-se o risco de irrigações deficientes ou em excesso e, conseqüentemente, de problemas como salinização do solo e alterações microclimáticas.

Dentre as técnicas de manejo da irrigação, a agrometeorológica visa determinar a demanda hídrica da cultura, ou seja, a evapotranspiração da cultura, também conhecida como máxima (ETm), a qual é função do produto entre a evapotranspiração de referência (ETo) e o coeficiente de cultura (Kc). A ETo pode ser estimada pelo método do tanque Classe A, normalmente empregado em áreas irrigadas: $ETo = Kp \times ECA$, em que: ECA é a evaporação da água do tanque Classe A observada diariamente, em mm; e Kp um coeficiente que ajusta a evaporação para a ETo. O Kp tem um valor médio para zonas áridas da ordem de 0,7 a 0,75. Os Quadros 6 e 7 apresentam, respectivamente, os valores de Kc e Kp para a determinação da ETm da videira (Doorenbos & Kassam, 1994).

Como exemplo, se se considerar no período da floração (Kc = 0,9) uma ECA

média de 6,5mm por dia em Petrolina, PE, com umidade relativa média do ar de 50% e ventos com velocidade de 2,2m/s, o que resultaria num Kp igual a 0,7, a ETo seria de 4,5mm por dia e a ETm, para esta fase, igual a 4,1mm por dia, o que exigiria a aplicação de uma lâmina de 20,5mm a cada cinco dias. Logicamente, o intervalo correto entre as irrigações irá depender da água disponível armazenada pelo solo. Mais detalhes dessa técnica podem ser encontrados em Alfonsi et al. (1990).

Fitossanidade das videiras

Um dos principais problemas da viticultura é a ocorrência de doenças fúngicas que afetam a produtividade e elevam os custos da produção. De acordo com Pedro Júnior et al. (1992), a redução da área foliar causada pelas doenças afeta tanto a produção como o ciclo da videira.

Dentre as principais doenças relatadas por Terra et al. (1993), a grande maioria delas desenvolve-se sob condições de temperatura amena, entre 20 e 30°C e umidade relativa elevada. Em razão dessa

grande amplitude de condição térmica favorável às doenças, a umidade relativa acaba sendo o elemento climático desencadeador do processo infeccioso, fazendo com que os controles sejam frequentemente necessários, especialmente nas épocas de intensa formação de orvalho. A chuva, por propiciar o molhamento das plantas e também por servir de veículo de disseminação dos patógenos, é outro elemento do clima que tem grande importância no surgimento de doenças.

Assim, a ocorrência e o desenvolvimento de uma dada doença somente se darão, caso as condições ambientais sejam favoráveis. Analisando-se a inter-relação planta-clima-patógeno, fica fácil observar que, com o conhecimento das condições meteorológicas vigentes, pode-se monitorar racionalmente o uso de defensivos na viticultura.

Um exemplo disso é apresentado por Zahler et al. (1989), para o monitoramento de pulverizações contra o míldio da videira (*Plasmopora viticola*). Esse método, chamado fenológico-climatológico, sugere que o controle seja feito com pulverizações preventivas na brotação, florescimento e formação dos cachos, e curativas sempre que a temperatura mínima for maior que 10°C e a chuva em dois dias consecutivos supere 10mm.

Existem outros sistemas de monitoramento de pulverizações e vários vêm sendo desenvolvidos, no entanto, ainda com pouca utilização pelos técnicos e viticultores. Resultados preliminares, obtidos em Jundiá, SP, com a videira 'Niágara rosada', têm mostrado que a

QUADRO 6 - Valores de Coeficiente de Cultura (Kc) para as Diferentes Fases de Desenvolvimento da Videira

| Fases de Desenvolvimento | Kc |
|----------------------------|-----|
| Brotação | 0,5 |
| Desenvolvimento Vegetativo | 0,8 |
| Floração | 0,9 |
| Formação do Cacho | 0,8 |
| Maturação | 0,7 |

FONTE: Dados básicos: Doorenbos & Kassam (1994).

QUADRO 7 - Valores de Kp para Diferentes Condições de Umidade Relativa (UR) e Velocidade do Vento, Considerando-se uma Bordadura com Distância (L) de 10m

| Velocidade do Vento (m/s) | UR<40% | 40%<UR<70% | UR>70% |
|---------------------------|--------|------------|--------|
| <2 | 0,65 | 0,75 | 0,85 |
| 2 a 4,9 | 0,60 | 0,70 | 0,75 |
| 5 a 8 | 0,55 | 0,60 | 0,65 |

FONTE: Dados básicos: Doorenbos & Kanam (1994).

adoção do monitoramento climático das pulverizações tem possibilitado redução de até 50% no número de aplicações, diminuindo o custo de produção e melhorando a qualidade das uvas.

Logicamente, os maiores problemas com doenças na viticultura tropical ficam quase que restritos às regiões produtoras do estado de São Paulo, onde o excesso de umidade em parte do ciclo da videira pode comprometer a produção com relação à fitossanidade. Já nas regiões produtoras dos estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, os problemas fitossanitários têm menor importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFONSI, R.R.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ARRUDA, F.B.; ORTOLANI, A.A.; CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O. **Métodos agrometeorológicos para controle da irrigação**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1990. 62p. (IAC. Boletim Técnico, 133).

BOLIANI, A.C.; PEREIRA, F.M. Avaliação fenológica e exigência térmica de videiras *Vitis vinifera* L. cv. Itália e cv. Rubi para a poda de produção na região oeste do estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14; REUNIÃO INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 42; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MIRTÁCEAS, 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p.401.

CAMARGO, M.B.P.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A.; BRUNINI, O. Probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas mensais e anual no Estado

de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2, p.161-168, 1993.

COOMBE, B.C. Influence of temperature on composition and quality of grapes. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.206, p.23-36, 1987.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 33).

GALET, P. **Précis de viticulture**. 4.ed. Montpellier: Déhan, 1983. 584p.

MANDELLI, F. **Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1984. 125p. Dissertação Mestrado.

NEMETH, M. Caractéristiques écologiques des cépages et des vignobles - Hongrois. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v.45, p.25-43, 1972.

NOGUEIRA, D.J.P. O clima na viticultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.11-14, set. 1984.

NORMAIS climatológicas (1961-1990). Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992. 84p.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P.; RIBEIRO, I.J.A. Influência da diminuição da área foliar na produtividade e na duração do ciclo da videira Niagara rosada. **Bragantia**, Campinas, v.51, n.1, p.57-61, 1992.

PEDRO JR., M.J.; SENTELHAS, P.C.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P. Determinação da temperatura-base,

graus-dia e índice biometeorológico para a videira Niagara Rosada. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p.51-56, 1994.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; SENTELHAS, P.C.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P.; GALLO, P.B.; SANTOS, R.R.; BOVI, V.; SABINO, J.C. Caracterização fenológica da videira Niagara rosada em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2, p.153-160, 1993.

PERUZZO, E.L.; OLIVA, M.A.; BARROS, R.S.; LOPES, N.F. Efeitos do sombreamento na produção e qualidade de uva Niagara. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA,

14; REUNIÃO INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 42; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MIRTÁCEAS, 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996, p.405.

SENTELHAS, P.C.; PEREIRA, A.R. Zonas agroclimáticas de maturação para a produção de uvas de mesa no Estado de São Paulo, Brasil. In: REUNIÓN ARGENTINA Y LATINOAMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 7/1, 1997, Buenos Aires. **Actas...** Buenos Aires: UBA/AAA, 1997. S.1, p.17-18.

SMART, R.E. Influence of light on composition and quality of grapes. **Acta**

Horticulturae, Wageningen, v.206, p.37-48, 1987.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1993. 51p. (CATI. Documento Técnico, 97).

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p.

ZAHLER, P.M.; MOTA, F.S.; AGENDES, M.O.O. **Previsão agrometeorológica no controle de doenças e pragas dos vegetais**. Brasília: MARA, 1989. 155p.

INFORME AGROPECUÁRIO

É

uma publicação bimestral, editada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, que veicula tecnologia agropecuária. Cada edição trata, de forma sistemática, um tema de interesse do complexo agrícola, trazendo informações que vão desde o preparo de solo, no caso de culturas vegetais, até tecnologias de colheita e armazenagem. Quando o tema é cultura animal, a abordagem tem a mesma extensão.



EPAMIG/AMKT

Opções de pagamento

Depósito bancário
Banco do Brasil S.A.
Agência n. 1615-2
Conta corrente 028.063-1
Enviar cópia do comprovante de depósito via fax:
(031) 201-8867

Cheque nominal à EPAMIG
Av. Amazonas 115 sala 614
CEP 30180-902
Belo Horizonte - MG

.....
Maiores informações pelo telefone (031) 273-3544 ramal 137 ou 149.

Faça seu pedido de assinatura.

Assinatura anual
(06 exemplares)
R\$34,00

EPAMIG

Cultivares para a Viticultura Tropical no Brasil

Umberto Almeida Camargo¹

RESUMO - Diversas cultivares têm sido testadas e usadas na viticultura tropical brasileira. Entre os porta-enxertos destacam-se o 'IAC 313' ou 'Tropical' e o 'IAC 572' ou 'Jales'. Também é bastante usado o 'Kober 5BB', denominado de '420 A'. O 'IAC 766' vem sendo difundido mais recentemente, e outros testados, entre eles 'Harmony', 'Dog Ridge', 'Salt Creek' e '1613 Couderc'. Como uvas finas para mesa destacam-se a cultivar Itália e suas mutações 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil'. Esta última em fase inicial de difusão. A 'Piratininga' tem certa expressão no Vale do São Francisco. As cultivares Red Globe, Christmas Rose, Kyoho e Ribier, entre outras, são plantadas em áreas restritas. Destaca-se a 'Red Globe' com perspectivas de maior expansão. Diversas cultivares apirênicas têm sido testadas, destacando-se pela produtividade a 'Centennial' e a 'Perlette'. Outras interessantes pela qualidade estão sendo testadas, como a 'Superior', 'Crimson', 'Fantasy', 'Thompson Seedless' e 'Flame Seedless'. Quanto às uvas comuns de mesa, a área de parreirais ainda é pequena no Brasil tropical. Entretanto, a 'Niágara Rosada' está bastante difundida e a 'Isabel' poderá ser uma boa opção. Entre as uvas finas para vinho destacam-se 'Cabernet Sauvignon', 'Syrah', 'Moscato Canelli' e 'Cehnin Blanc'.

Palavras-chave: Uva de mesa; Variedades; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

A viticultura tropical brasileira consolidou-se como atividade econômica com a produção de uva 'Itália', a partir da década de 60, na região do Vale do São Francisco. Esta cultivar também foi a base na formação dos pólos vitícolas do Norte do Paraná,

nos anos 70, e da região Noroeste de São Paulo, na década de 80. Muitas outras cultivares foram testadas pelos viticultores e por instituições de pesquisa nessas três regiões. Com exceção da cultivar Piratininga, que ganhou certa expressão no Vale do São Francisco, apenas a 'Rubi', uma mutação natural da 'Itália', identificada e multiplicada no Paraná, apresentou crescimento de área plantada até pouco tempo.

Entretanto, a partir do início dos anos 90, os produtores, pressionados pela demanda do mercado tanto interno como externo, estão buscando a diversificação varietal com maior ênfase. Além da propagação de mais duas mutações de 'Itália' com uva colorida, a 'Benitaka' e a 'Brasil', passaram a ser plantadas outras cultivares de uvas coloridas como a 'Red Globe', 'Christmas Rose', 'Alphonse Lavallée' ou 'Ribier', e duas de uvas brancas 'Centennial' e 'Perlette', estas apirênicas. Várias uvas finas de mesa, tanto com sementes como apirênicas, têm sido objeto de estudos em projetos, que integram instituições de pesquisa e produtores. Através da diversificação varietal, estes projetos visam aumentar a competitividade da uva fina produzida nas regiões tropicais do Brasil. Também foi nestes últimos cinco anos que a 'Niágara Rosada', uma cultivar de *Vitis labrusca* com grande aceitação no mercado interno, passou a ser cultivada com sucesso no Noroeste de São Paulo, Norte do Paraná e em pólos vitícolas emergentes do Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso.

No que tange às uvas para processamento, a viticultura tropical brasileira, no momento, é bastante restrita. Destaca-se a região do Vale do São Francisco com a produção de 'Cabernet Sauvignon' e 'Syrah', como principais uvas tintas, e

'Moscato Canelli' e 'Chenin Blanc', como principais uvas brancas, todas destinadas à elaboração de vinhos finos de mesa.

PORTA-ENXERTOS

Muitos porta-enxertos foram e estão sendo testados para as regiões tropicais do Brasil, entretanto, poucas opções têm sido usadas nos plantios comerciais. Dos porta-enxertos criados pelo Dr. José Ribeiro Almeida Santos Neto, pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), destacam-se principalmente o 'IAC 313' - 'Tropical' e o 'IAC 572' - 'Jales', pela adaptação e afinidade com as principais cultivares em uso nas regiões tropicais.

'IAC 313' - 'Tropical'

Foi desenvolvido a partir do cruzamento 'Golia' [(*V. riparia* x *V. vinifera*) x *V. rupestris*] x *V. cinerea*, realizado em 1950 (Santos Neto, 1983?). É um porta-enxerto de grande vigor vegetativo, perfeitamente adaptado às condições subtropicais e tropicais do Brasil. Imprime vigor e ritmo vegetativo às copas, é de fácil enraizamento e adapta-se bem a diferentes tipos de solo. Observações práticas evidenciam bom comportamento do 'Tropical' em áreas infestadas por nematóides. Tanto no Vale do São Francisco como no Noroeste paulista, esse porta-enxerto é usado com sucesso para as cultivares Itália, Rubi, Benitaka e Piratininga. Pommer et al. (1997) também o recomendam para 'Red Globe', 'Centennial', 'Isabel', além de outras cultivares indicadas por esses autores para o estado de São Paulo. É um porta-enxerto que deve ser testado para diferentes cultivares nas várias regiões emergentes de viticultura tropical, exceção feita às cultivares apirênicas e vigorosas que normalmente são pouco férteis em climas

¹Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. EMBRAPA-CNPV, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

quentes e, quando enxertadas sobre o 'Tropical', tendem a apresentar fertilidade ainda mais baixa.

'IAC 572' - 'Jales'

É oriundo do cruzamento *V. tiliifolia* x '101-14 Mgt', realizado em 1954, no IAC (Santos Neto, 1983?). Alcançou grande difusão em todas as regiões vitícolas tropicais do país a partir do início da década de 90, sob a etiqueta "Tropical sem vírus". A difusão ocorreu a partir de material sadio, obtido por termoterapia no IAC, propagado em Tupi Paulista, SP pelo viticultor Nelson Fujino e levado para Jales, para o Vale do São Francisco e para as novas regiões vitícolas em desenvolvimento no Mato Grosso do Sul e no Mato Grosso. Em 1993, teve-se a oportunidade de identificá-lo em matrizeiro formado pela Agropecuária Labrunier Ltda., no Vale do São Francisco, com material proveniente de Tupi Paulista. Atualmente, é o porta-enxerto mais propagado, substituindo o 'Tropical' em praticamente todos os novos plantios a partir dos anos 1994/1995, tanto no Vale do São Francisco como no Noroeste de São Paulo e outras regiões. O 'IAC 572' é um pouco menos vigoroso que o 'Tropical', é de fácil enraizamento e apresenta boa afinidade geral com as principais cultivares de uvas finas como 'Itália', 'Rubi', 'Benitaka', 'Brasil', 'Red Globe', 'Christmas Rose', 'Perlette', 'Centennial' e outras. Também tem sido usado com sucesso para a 'Niágara Rosada' na região de Jales e nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

'IAC 766' - 'Campinas'

Este porta-enxerto também é uma obtenção de Santos Neto do IAC, proveniente do cruzamento '106-8 Mgt' [*V. riparia* x (*V. rupestris* x *V. cordifolia*)] x *V. tiliifolia*, realizado em 1957. É um porta-enxerto pouco vigoroso que, sob as condições do Noroeste de São Paulo, tende a entrar em repouso durante os meses de abril a julho, quando as temperaturas são mais amenas. É bastante usado na região Norte do Paraná para a cultivar Itália e suas mutações 'Rubi' e 'Benitaka'. Embora ainda não se disponha de informações conclusivas, observações feitas no Vale do São Francisco indicam que o 'IAC 766'

poderá ser uma boa opção para a enxertia de cultivares vigorosas, especialmente de uvas apirênicas.

'Kober 5BB' ('420A')

Trata-se de um cruzamento entre *V. berlandieri* x *V. riparia*, bastante utilizado no Norte do Paraná, sob a denominação errada de '420A', outro cruzamento *V. berlandieri* x *V. riparia* usado em pequena escala, somente no Rio Grande do Sul. Esta informação é extremamente importante, uma vez que, na busca por material isento de vírus, o agricultor pode plantar o verdadeiro '420A', oriundo de instituições de pesquisa, e obter resultados aquém do esperado. Isto porque o '420A' imprime pouco vigor à copa e, por conseqüência, produtividades menores que aquelas obtidas com o 'Kober 5BB'. Observou-se esse problema em parreirais de Maringá, em 1989, e mais tarde em Ivoti, no Rio Grande do Sul e também na região de Jales. O 'Kober 5BB' difundiu-se com a cultura da 'Itália', pelo bom comportamento desta cultivar nele enxertada. É um porta-enxerto que apresenta bom índice de enraizamento e boa pega de enxertia e que imprime bom vigor e produtividade à copa.

Outros porta-enxertos

Não se dispõem de resultados suficientes obtidos no Brasil para indicar outros porta-enxertos para a viticultura tropical. Especialmente com o objetivo de reduzir o vigor e aumentar a fertilidade de cultivares apirênicas, estão em teste diversos outros porta-enxertos no Vale do São Francisco, entre eles 'Dog Ridge', 'Salt Creek', 'Harmony' e '1613 Couderc'. Na viticultura tropical da Venezuela tem sido usado com bons resultados o '1103 Paulsen'.

UVAS FINAS

As uvas finas de mesa, geralmente cultivares de *Vitis vinifera*, representam cerca de 50% do volume total de uvas comercializadas pelas Centrais de Abastecimento S/A (CEASA), e estão presentes no mercado brasileiro durante todo o ano. Em geral são muito sensíveis às doenças fúngicas, exigindo rigoroso controle fitossanitário para assegurar a colheita de

uvas de qualidade.

Embora a produção brasileira de uvas finas esteja restrita a uvas com sementes, com predomínio absoluto da 'Itália' e suas mutações, há um grande interesse do setor produtivo por cultivares apirênicas, adaptadas às condições ambientais de suas zonas de produção, em decorrência da crescente demanda no mercado internacional.

As principais cultivares, bem como aquelas potenciais para a viticultura tropical brasileira, são referidas a seguir, divididas em uvas com sementes e uvas apirênicas.

Uvas finas com semente

Tratam-se das variedades de videira pertencentes à espécie *Vitis vinifera*, que caracteriza-se por apresentar frutos de melhor qualidade, e, por outro lado, por ser extremamente sensível às doenças fúngicas.

'Itália'

Foi criada por Ângelo Pirovano, na Itália, através do cruzamento de 'Bicane' x 'Moscatel de Hamburgo', realizado em 1911 (Fig. 1, p. 44). Introduzida no Brasil na década de 20, passou a ser cultivada comercialmente em São Paulo nos anos 50, difundindo-se para o Vale do São Francisco, Norte do Paraná e para outras regiões produtoras. A planta é vigorosa e fértil, atingindo produtividades entre 30 e 40 t/ha, quando bem-manejada. É susceptível às doenças fúngicas e necessita proteção preventiva contra antracnose, míldio, oídio e Botrytis. Os cachos são grandes, cilindro-cônicos, compactos; a baga de cor branca é grande, elipsóide, com textura firme, agradável sabor moscatel e boa aderência ao pedicelo. O raleio de bagas é indispensável na uva 'Itália', o que acresce significativamente os custos de produção.

'Rubi'

Trata-se de uma mutação somática natural da 'Itália' selecionada em parreiral comercial de Kotaro Okuyama, no município de Santa Mariana, estado do Paraná, em 1972 (Kishino & Mashima, 1980). Diferencia-se da cultivar original pela coloração rosada das bagas e pela tonalidade

avermelhada das folhas no final do ciclo. As demais características da planta e da uva, inclusive o sabor moscatel, são as mesmas da 'Itália'. Como uva de cor, é muito bem-aceita no mercado, com preços superiores à 'Itália'. É cultivada principalmente no Paraná e em São Paulo. No Vale do São Francisco e em outras regiões onde as temperaturas são elevadas e apresentam pouca oscilação dia-noite, a 'Rubi' não atinge coloração suficientemente intensa e uniforme, prejudicando o aspecto visual da fruta. Mesmo no Paraná a coloração das bagas é mais intensa em colheitas de maio-junho do que em produções de dezembro-janeiro (Kishino & Mashima, 1980). Esse problema tem levado à substituição desta cultivar por alternativas de uva colorida em plantios recentes.

'Benitaka'

Também é uma cultivar originária de mutação somática espontânea, encontrada em parreiral de 'Rubi' dos viticultores Sadao & Takakura, em Florai, no Noroeste do estado do Paraná, em 1988 (Sousa, 1996). Apresenta as características gerais de comportamento e morfologia da 'Itália' e da 'Rubi'. Entretanto, a coloração das bagas é rosada intensa, o que a credencia como substituta natural da 'Rubi' em novos plantios. Assim, como a 'Itália' e a 'Rubi', 'Benitaka' é uma uva de alto custo de produção principalmente em função da grande necessidade de mão-de-obra para raleio de bagas e para o controle fitossanitário que precisa ser rigoroso, em razão da sensibilidade às doenças fúngicas.

'Brasil'

Cultivar derivada da 'Benitaka' por mutação somática natural, a 'Brasil' foi encontrada na propriedade de Hideo Takakura, também em Florai, no Paraná, no ano de 1991 (Gonçalves, 1995). A uva 'Brasil' caracteriza-se pela cor preta da película e polpa colorida de vermelho. Apresenta comportamento geral similar às demais do grupo 'Itália', porém, tem demonstrado menor expansão vegetativa, o que pode ser consequência da contaminação por viroses. Está em fase inicial de difusão nas várias regiões produtoras.

'Piratininga'

Cultivar obtida por Santos Neto, do

IAC, através da seleção de uma mutação somática encontrada na cultivar Eugênio (IAC 842-4), também criada por ele (Santos Neto, 1983?). Apresenta cachos grandes, de média compacidade, bagas rosadas, grandes, elipsóides. Foi bastante cultivada no Vale do São Francisco como opção de uva colorida (Albuquerque et al., 1988?). Porém, devido a problemas de pós-colheita, principalmente degrana, além de ser susceptível ao rachamento de bagas em períodos de chuva na fase de maturação, vem sendo substituída por outras.

'Red Globe'

Foi obtida pelo cruzamento ('Hunisa' x 'Emperor') x ('Hunisa' x 'Emperor' x 'Nocera') realizado por H. P. Olmo em Davis, na Universidade da Califórnia (Wagner & Truel, 1988) (Fig. 2, p. 44). É uma cultivar de grande vigor vegetativo. O cacho é grande cilíndrico-cônico e naturalmente solto; a baga é grande, esférica, de cor rosada a vermelha, polpa firme e sabor neutro. Apresenta ótima aderência ao pedicelo e resiste bem ao armazenamento. Além de ser uma uva de cor, interessante para o mercado interno e para a exportação, a 'Red Globe' tem despertado o interesse do viticultor brasileiro por não necessitar de raleio de bagas. Está sendo difundida no Vale do São Francisco e no Noroeste de São Paulo, porém, com vagar em função da irregularidade de produção. Anomalias como o dessecamento de bagas e murchamento do engajo também são fatores que têm restringido a expansão da área desta cultivar no Brasil. Entretanto, em função da boa aceitação no mercado, do bom comportamento em pós-colheita e dos custos de produção relativamente baixos por não necessitar de raleio de bagas, a 'Red Globe' poderá ser uma grande opção para a competitividade da viticultura tropical brasileira. Todavia, são necessários ajustes de manejo para solucionar os problemas citados.

'Ribier' ('Alphonse Lavallée')

É uma cultivar originária da França, lá conhecida pelo nome de 'Alphonse Lavallée'. Recebeu, nos Estados Unidos, o nome de 'Ribier', hoje o mais utilizado. Difundiu-se nos principais países

produtores de uva de mesa. É vigorosa e apresenta alta fertilidade nas regiões tropicais do Brasil. O cacho varia de médio a grande, cilíndrico-cônico, solto. A baga é esférica, preta, grande, com textura firme e sabor neutro. É uma uva valorizada tanto no mercado interno como externo. Pode ser uma boa opção para a viticultura brasileira, desde que sejam feitos ajustes de manejo que assegurem uniformidade de tamanho e de maturação dos cachos, que com frequência se apresentam pequenos, demasiadamente soltos, com bagas de tamanho irregular e maturação desuniforme. Atribuem-se a esses defeitos, o excesso de carga e a falta de manejo.

Outras cultivares com semente

Diversas outras cultivares têm sido testadas nas diferentes regiões produtoras. Algumas são cultivadas em pequena escala como:

'Kyoho'

Cultivar tetraplóide de origem japonesa, que produz uvas pretas, grandes, com sabor afroboesado (é uma híbrida de labrusca), muito apreciado por uma parcela de consumidores. É comum apresentar cachos demasiadamente soltos que degranam com facilidade (Kishino & Mashima, 1980). Existe pequena produção no Paraná e em São Paulo.

'Christmas Rose'

Foi obtida por H. P. Olmo, na Califórnia, Estados Unidos, a partir do cruzamento ('Hunisa' x 'Emperor' x 'Nocera') x ('Hunisa' x 'Emperor' x 'Pirovano 75'). Esta cultivar produz uvas rosadas, elipsóides, com boa textura. Está em fase inicial de produção no Vale do São Francisco.

'Moscatel de Hamburgo'

Uva de mesa tradicional. Esta cultivar apresenta cachos cônicos, ramificados, soltos, baga preta elipsóide, finamente amoscata. Tem grande fertilidade e produtividade nas regiões tropicais. O excesso de produção acarreta fecundação insuficiente, que dá origem a bagas desuniformes em tamanho e coloração.

'July Muscat'

Uva branca com fino sabor moscatel,

criada por Olmo, na Califórnia, (Brooks & Olmo, 1972). É pouco vigorosa, apresenta alta fertilidade e tem cachos soltos, dispensando o raleio de bagas.

Uvas apirênicas

Tratam-se das variedades de uva sem sementes, que por serem atualmente mais procuradas pelos consumidores, possuem um grande valor de mercado.

'Perlette'

Cultivar vigorosa que, nas condições do Vale do São Francisco, tem-se destacado pela produtividade. Os cachos são médios e compactos. A baga é branca, pequena e esférica. Entretanto, com o uso de reguladores de crescimento podem ser obtidos cachos e bagas de bom tamanho. Apresenta fertilidade muito baixa das gemas basais, exigindo poda com 15 a 20 gemas, para proporcionar boas produções. É uma uva com pouca aceitação no mercado internacional, cuja comercialização limita-se a períodos de escassez de oferta de outras uvas apirênicas.

'Centennial'

É uma cultivar de uvas brancas, vigorosa e produtiva, obtida por Olmo & Oyama na Califórnia, Estados Unidos (Wagner & Truel, 1988). Os cachos são grandes, cheios, mas não compactos. A baga é alongada, grande, crocante, com sabor neutro agradável. Apresenta alta fertilidade de gemas tanto no Vale do São Francisco como no Noroeste de São Paulo. Entretanto, quando a maturação ocorre em períodos de alta temperatura, a coloração da uva é prejudicada por manchas pardacentas que surgem durante essa fase. Esse problema, ainda sem solução, é suficiente para que não se recomende a cultivar para o Vale do São Francisco (Camargo et al., 1997). Na região Noroeste de São Paulo esse problema não ocorre ou, pelo menos, é pouco intenso durante os meses com temperaturas mais amenas, entre abril e agosto. Além das doenças fúngicas convencionais, a 'Centennial' é bastante sensível à *Botrydiploia theobromae*, fungo que ataca o lenho da videira. É uma uva que degrana com facilidade, exigindo cuidados especiais na manipulação e no embalamento.

Outras cultivares apirênicas

Fica evidente, pela descrição da 'Perlette' e da 'Centennial', duas cultivares com maior potencial para produção comercial nas regiões tropicais do Brasil, que ainda não se pode investir com força na produção de uvas apirênicas, pois, a primeira produz bem, mas não é bem-aceita no mercado, e a segunda, apesar da boa produção, é descartada pelo aparecimento de manchas na película. Muitas outras cultivares têm sido testadas, mas, como regra, aquelas que reúnem os atributos de qualidade apresentam fertilidade tão baixa que o cultivo comercial é inviável (Camargo et al., 1996). Entretanto, existe expectativa de que, através de estudos de manejo, se consiga obter fertilidade e produtividade que possibilitem a expansão da cultura de uvas apirênicas. Entre as cultivares objeto de pesquisa estão a 'Superior Seedless', 'Catalunha', 'Crimson Seedless', 'Flame Seedless' e 'Fantasy Seedless', todas com excelentes qualidades. Ao mesmo tempo, o Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho (CNPUV) da Embrapa, com o apoio do CNPq através do Programa Biotecnológico de Apoio à Competitividade Internacional da Agricultura Brasileira (BIOEX), está desenvolvendo um intenso programa de melhoramento genético visando à criação de cultivares apirênicas para as regiões tropicais do Brasil que, além de produtividade e qualidade, assegurem a sustentabilidade da viticultura, através da resistência a doenças e conseqüente uso reduzido de fungicidas químicos.

UVAS COMUNS

São conhecidas como uvas comuns aquelas pertencentes à espécie *Vitis labrusca*. Apresentam sabor característico, muito apreciado pelo consumidor brasileiro. São as chamadas uvas de chupar, cuja polpa desprende-se facilmente da película ao pressionar a baga. O cultivo das uvas comuns está concentrado nas regiões tradicionais do Sul do país e de São Paulo. O período de oferta ainda é praticamente restrito ao mês de dezembro a meados de março. Apesar da baixa adaptação das uvas comuns às regiões tropicais, com o uso de acurada tecnologia de produção, começam a ser plantadas comercialmente no Brasil tropical. As cultivares principais

são descritas a seguir.

'Niágara Rosada'

Selecionada a partir de uma mutação somática espontânea da 'Niágara Branca' detectada em Louveira, São Paulo, em 1933. A 'Niágara Rosada' é, atualmente, a uva de mesa mais cultivada no Brasil. A planta é de médio vigor, produtiva e apresenta boa resistência às doenças fúngicas. Os cachos são médios, cilíndricos e compactos, a baga é média em tamanho, de coloração rosada com intensa pruína e polpa mucilaginosa, típica das uvas labruscas. Como variação da 'Niágara Branca', originária de Nova Iorque, Estados Unidos, onde o inverno é longo e intenso, a 'Niágara Rosada' apresenta problemas de adaptação em regiões tropicais. Até poucos anos era cultivada apenas em regiões com período de repouso hibernal definido. Atualmente, entretanto, vem sendo plantada com sucesso em regiões tropicais graças ao uso de porta-enxertos vigorosos e próprios para estas condições, como o 'IAC 572', à aplicação abundante de adubos, especialmente matéria orgânica, e ao uso de irrigação abundante nos períodos de seca. Embora a tecnologia de produção não esteja totalmente dominada, a cultura da 'Niágara Rosada' já é uma realidade no Brasil tropical, e a área plantada deve crescer significativamente nos próximos anos. É uma uva com grande aceitação no mercado interno.

'Isabel'

Considerada como uma híbrida natural de *V. labrusca* x *V. vinifera*, a 'Isabel' é uma cultivar vigorosa e muito produtiva. Os cachos variam de pequenos a médios, soltos; a baga é média, preta, levemente elipsóide; polpa mucilaginosa; sabor aframbosado. É a principal cultivar dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, onde é utilizada principalmente para a elaboração de vinho e suco. Adapta-se bem em regiões quentes, porém nestas é pouco cultivada, porque sua aceitação como uva de mesa é limitada. É pouco resistente em pós-colheita, devido ao rápido murchamento do engajo e conseqüente degrana. É comum apresentar maturação irregular, principalmente quando com carga excessiva. Pode ser uma alternativa para a

produção de suco de uva em regiões de clima quente.

Outras uvas comuns

Além da 'Niágara Rosada' e da 'Isabel', poucas são as opções de uvas comuns para regiões tropicais. Em experimentos realizados em Jales-SP, Maia et al. (1996) destacam a 'Vênus' como provável alternativa. Trata-se de uma uva preta, apirênica, vigorosa e produtiva, criada na Universidade de Arkansas, Estados Unidos. Os cachos são grandes, medianamente compactos; a baga é média, esférica e carnosa; sabor aframbosado típico e agradável. Responde bem ao ácido giberélico, podendo as bagas atingirem entre 20 e 22mm. É sensível ao míldio e à antracnose, mas resiste bem ao oídio e às podridões do cacho. Começa a ser plantada em pequenas áreas comerciais no Noroeste paulista e no Norte do Paraná.

UVAS PARA VINHO

Ainda é pequena a produção de uvas para vinho nas regiões tropicais do Brasil. O principal pólo produtor é o Vale do São Francisco, onde são plantadas algumas cultivares de *Vitis vinifera*, descritas a seguir, com as quais são elaborados vinhos em escala comercial.

'Cabernet Sauvignon'

Cultivar de origem francesa, com renome internacional pela qualidade dos vinhos que origina, a 'Cabernet Sauvignon' é vigorosa e medianamente produtiva. Os cachos são médios, soltos a medianamente compactos, baga preta, pequena, esférica, sabor especial, herbácea. Origina vinho tinto encorpado, com sabor e aroma típicos. Adapta-se bem às condições do Vale do São Francisco.

'Syrah'

É outra cultivar tinta de origem francesa cultivada com sucesso no Vale do São Francisco. É muito vigorosa e produtiva. Os cachos são grandes e compactos; a baga é preta, de tamanho médio, elipsóide, sabor neutro. A uva é bastante susceptível ao apodrecimento, quando ocorre tempo chuvoso, durante o período de maturação. Origina vinho tinto com sabor e aroma

característicos.

'Chenin Blanc'

Também de origem francesa, a 'Chenin Blanc' apresenta ótima adaptação ao clima tropical do Vale do São Francisco, com grande desenvolvimento vegetativo e colheitas abundantes. O cacho é médio, cilíndrico, compacto; baga pequena, esférica, polpa fundente, sabor neutro. Origina vinho branco característico, com aroma particularmente acentuado.

'Moscatto Canelli'

É uma cultivar de origem italiana, medianamente vigorosa e pouco produtiva. O cacho é pequeno, cilíndrico, solto; baga pequena, esférica, com fino sabor moscatel. É utilizada para a elaboração de vinho branco suave, aromático, bem-aceito pelo mercado brasileiro.

Outras cultivares para vinho

Além das quatro cultivares descritas, outras têm sido testadas e plantadas no Vale do São Francisco. Dentre elas podem-se citar a 'Alicante Bouschet', cultivar de uva tintureira que origina vinho intensamente colorido e neutro utilizado para cortes; a 'Sauvignon Blanc' e a 'Syvaner', ambas brancas, plantadas em pequena escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T.C.S.de; SOUSA, J.S.I.de; OLIVEIRA, S.Z. de. A expansão da viticultura no Submédio São Francisco. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA, 2; JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 2. SIMPÓSIO ANUAL DE VITIVINICULTURA, 2, 1987, Garibaldi/Bento Gonçalves. **Anais...** [s.l.]: Associação Brasileira de Técnicas em Viticultura e Enologia, [1988?].

BROOKS, R.M.; OLMO, H.P. **Register of new fruit and nuts varieties**. 2.ed. Berkeley: University of California Press, 1972. 708p.

CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C.; MASHIMA, C.H. Fertilidade das gemas cultivadas de uvas apirênicas no Vale do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 8, 1996, Bento Gonçalves. **Programa e Resumos...** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. p.70.

CAMARGO, U.A.; MASHIMA, C.H.; CZERMAINSKI, A.B.C. **Avaliação de cultivares de uvas apirênicas no Vale do São Francisco**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1997. 8p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 26).

GONÇALVES, J.A. Paraná descobre nova variedade de uva. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 12 dez. 1995. Agrofolha, p.1.

KISHINO, A.Y.; MASHIMA, M. Uva: *Vitis vinifera* L. In: MANUAL agropecuário do Paraná. Londrina: IAPAR, 1980. p.138-177.

MAIA, J.D.G.; CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C.; CONCEIÇÃO, M.A.F. Avaliação de cultivares de uvas apirênicas em Jales - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 8, 1996, Bento Gonçalves. **Programa e Resumos...** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. p.33.

POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Varietades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 59p. (IAC. Boletim Técnico, 166).

SANTOS NETO, J.R.A. **Cartilha do viticultor**. Belo Horizonte: UVALE, [1983?]. 45p.

SOUSA, J.S.I.de. **Uvas para o Brasil**. 2.ed. rev. aum. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.

WAGNER, R.; TRUDEL, P. **Nouvelles variétés de raisins de table et de raisins secs**. Paris: Office International de la Vigne et du Vin, 1988. 298p.

A Propagação da Videira

Murillo de Albuquerque Regina¹
 Claudia Rita de Souza²
 Tânia das Graças Silva³
 Antônio Flávio Pereira⁴

RESUMO - A propagação comercial da videira é feita exclusivamente por via vegetativa, empregando-se ramos do ano, lignificados e coletados durante o período de repouso das plantas. A partir da disseminação da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)), as videiras passaram a ser enxertadas sobre porta-enxertos resistentes. Isso dificulta a formação de novas plantas, por causa das necessidades de enraizamento desses porta-enxertos e enxertia da copa. A maioria dos vinhedos brasileiros é formada através do plantio dos porta-enxertos no local definitivo do futuro vinhedo, para posterior enxertia no campo das cultivares produtoras. Atualmente, novas possibilidades surgem com o aprimoramento da técnica de enxertia de mesa com forçagem. Este artigo aborda os principais aspectos fisiológicos e as diferentes técnicas empregadas na propagação das videiras.

Palavras-chave: Enraizamento; Enxertia; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

A videira tanto pode ser propagada de forma sexuada (por sementes) como assexuada (por via vegetativa).

A propagação através de sementes é desaconselhável, porque as novas plantas apresentam vigor, produtividade e qualidade do fruto inferiores aos da planta-mãe, além de prolongar o tempo para a formação de um vinhedo. Isto ocorre, por ser a videira uma planta alógama, com alto grau de heterozigose. As sementes tornam-se, portanto, úteis somente ao melhoramento genético, para a obtenção de novas variedades (Hidalgo, 1993 e Winkler et al., 1974).

A propagação vegetativa baseia-se na facilidade que os ramos têm de emitir brotos e raízes, quando em condições adequadas. Nesse tipo de propagação, as plantas obtidas têm as mesmas características genotípicas da planta-mãe, devido às divisões mitóticas, a não ser que ocorra alguma mutação (Hidalgo, 1993).

Os métodos de propagação vegetativa da videira são a estaquia, a enxertia, a mergulhia e, em menor escala, a micropropagação. Dentre estes métodos, os mais empregados, atualmente, são a estaquia e a enxertia (Fachinello et al., 1995, Peruzzo, 1995 e Huglin, 1986).

A enxertia da videira passou a ser uma prática obrigatória após a invasão da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)), pulgão sugador das raízes, na Europa, em meados do século XIX. O sistema radicular da espécie *Vitis vinifera* é extremamente sensível à picada deste inseto, que pode ocasionar a morte da planta. O uso de porta-enxertos resistentes tornou-se a única forma viável de controle deste parasita.

A partir de então, a reconstituição de uma nova planta de videira exige duas operações essenciais: a rizogênese, ou formação do sistema radicular, e a calogênese, que propicia a soldadura na enxertia (Huglin, 1986), ambas influenciadas por fatores endógenos (fisiológicos) e ambientais.

FATORES QUE AFETAM A PROPAGAÇÃO DA VIDEIRA

Destacam-se neste aspecto fatores fisiológicos que afetam a propagação da videira, tais como: a presença de fitormônios e materiais de reserva, e os ambientais

como temperatura, umidade e luz, todos eles atingindo diretamente a rizogênese e a calogênese.

Rizogênese

As raízes originadas de um sarmento são raízes adventícias formadas a partir do câmbio, tecido meristemático entre o floema e o xilema, ou do raio medular. Quando as estacas são colocadas em condições favoráveis ao enraizamento, forma-se um calo na região basal, que constitui uma proteção à base da estaca através do qual freqüentemente surgem as raízes. Embora, a formação do calo e das raízes sejam processos independentes, as suas origens e condições ambientais de formação são semelhantes (Hidalgo, 1993).

O desenvolvimento das raízes adventícias ocorre através de etapas distintas. Primeiramente, um grupo de células é ativado. Nesta fase o citoplasma torna-se mais denso, e os núcleos e nucléolos dilatam-se. Posteriormente, este grupo de células passa a constituir uma zona meristemática primária, cujo desenvolvimento e multiplicação formarão um esboço do cilindro central e capa cortical. Por último, ocorrerá a emergência da raiz através do córtex.

Fatores que afetam a rizogênese

A rizogênese pode ser afetada por fatores fisiológicos como genótipo, hormônios e materiais de reserva.

a) Genótipo

As diferentes espécies e variedades do gênero *Vitis* apresentam uma grande

¹ Eng^a Agr^a, Ph. D., Pesq. EPAMIG-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

² Eng^a Agr^a, Mestranda UFLA-Dep^o Biologia, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, MG.

³ Eng^a Agr^a, M. Sc., Doutoranda UFLA - Dep^o Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, MG.

⁴ Eng^a Agr^a, M. Sc., Pesq. EPAMIG-FECD, Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

variabilidade genética quanto à aptidão para o enraizamento. As espécies *Vitis vinifera*, *riparia*, *rupestris* e *labrusca* enraizam-se facilmente, enquanto *Vitis berlandieri*, *cordifolia*, *aestivalis* e *monticola*, dificilmente enraizam-se (Huglin, 1986).

b) Hormônios

A ação dos hormônios de crescimento sobre o processo de rizogênese ainda não é totalmente conhecida, havendo muitas tentativas para explicá-las (Huglin, 1986). Entretanto, sabe-se do importante papel que as auxinas e as rizocalinas desempenham na formação do sistema radicular.

As auxinas são hormônios vegetais sintetizados nas gemas apicais e folhas jovens e as rizocalinas são produzidas nas folhas. Ambas são estimuladoras do processo de rizogênese (Hidalgo, 1993). Desta forma, a presença de gemas e folhas nas estacas favorece o enraizamento. Bouard (1966) e Julliard (1973), citados por Huglin (1986), revelaram que as gemas exercem influência determinante sobre o número e a distribuição das raízes recém-formadas. A eliminação total das gemas dificulta a formação das raízes, pois reduz a quantidade de auxina no interior da estaca. Por sua vez, a presença de folhas estimula fortemente o enraizamento (Fournioux, 1997). Quando são retiradas todas as gemas das estacas do porta-enxerto, prática realizada durante a enxertia de mesa, a formação de raízes ocorre da mesma maneira, mas sob a ação da gema do enxerto.

A ação estimulante das gemas é variável ao longo do ano, sendo ativa durante o período herbáceo e praticamente nula durante o repouso vegetativo. Após a saída da dormência, torna-se novamente ativa (Hidalgo, 1993).

O estímulo do enraizamento pode variar ao longo de um sarmento através de um gradiente de rizogênese. Castro et al. (1994) verificaram que estacas de *Vitis rotundifolia*, retiradas da parte basal do sarmento, apresentaram uma maior porcentagem de enraizamento, quando comparadas com as da parte mediana e apical. Devido ao transporte basípeto da auxina endógena, o acúmulo deste fitormônio da região basal favorece a formação de raízes adventícias (Taiz & Zeiger, 1991). Entretanto, do ponto de vista prático, torna-se inviável, econômica-

mente, a utilização preferencial de alguns segmentos de sarmentos.

Existe uma grande variedade de reguladores sintéticos de crescimento que apresenta atividade semelhante à das auxinas. São eles: ácido naftaleno acético, ácido indolbutírico, ácido indolacético, ácido 2-4 diclorofenoxiacético, entre outros. A recomendação do uso destas substâncias, para estimular o enraizamento de estacas de videira, ainda permanece controversa. São indicadas para as espécies de difícil enraizamento, como *Vitis berlandieri*. Ainda não foi obtido um produto químico que atue como as rizocalinas, por isso o ideal é dispor de um material que as contenha em um nível suficiente.

A rizogênese também é afetada por inibidores naturais do enraizamento, que dificultam sua realização, como ocorre, por exemplo, com as variedades e híbridos de *Vitis berlandieri* (Hidalgo, 1993 e Hartmann et al., 1990). Como normalmente estes inibidores são solúveis em água, recomenda-se uma hidratação prévia do material vegetativo para aumentar a qualidade e a quantidade de raízes.

O acúmulo de horas de frio durante o repouso hibernar é necessário, para reduzir a ação de agentes inibidores, como o ácido abscísico no interior das estacas. Broquedis & Bouard (1989) demonstraram que a transformação da forma livre (ABA-livre) na forma de estocagem (ABA-GE) e a redução dos teores totais deste fitormônio, provocada pelo frio, favorecem diretamente a rizogênese e a brotação das gemas. Desta forma, o tratamento com baixas temperaturas é eficaz na indução do enraizamento de estacas (Castro et al., 1994).

c) Materiais de reserva

A quantidade de reserva armazenada nas estacas é resultante do estado fisiológico da planta-matriz no campo. As plantas fornecedoras de estacas devem apresentar crescimento vigoroso, alta produtividade, boa nutrição, estar isentas do ataque de pragas e doenças e com ramos lignificados e bem-formados (Winkler et al., 1974).

A relação entre o conteúdo de carboidratos e a formação de raízes adventícias apresenta-se, ainda, como um assunto controverso. Segundo Huglin (1986), as reservas glicídicas não interferem no processo de formação de raízes e calos.

Hidalgo (1993) afirma que a porcentagem de enraizamento aumenta com o conteúdo de amido nas estacas, considerando que a alta relação de carbono/nitrogênio favorece a rizogênese. Entretanto, esses autores concordam sobre o importante papel das reservas para o crescimento das raízes, como um fator de sobrevivência, até que a fotossíntese se realize em quantidade suficiente, para atender às necessidades metabólicas da nova planta.

Calogênese

O processo de enxertia consiste na união de duas partes vegetais para constituir uma só planta. Uma parte é responsável pela formação do sistema radicular, sendo denominada porta-enxerto ou cavalo. A outra, o enxerto, assegura as funções de fotossíntese, transpiração, respiração e produção da planta.

A união dos dois fragmentos vegetais, que constitui um importante passo para o sucesso da enxertia, ocorre mediante a formação de uma massa celular, a partir de um parênquima indiferenciado. Esta massa celular, denominada calo, é formada da proliferação do câmbio e das células internas do floema, dando origem a um tecido cicatricial. Os calos são produzidos por ambas as partes seccionadas e entram rapidamente em contato um com o outro. Suas células, ainda indiferenciadas, misturam-se estreitamente. Depois, pouco a pouco, estabelece-se uma conexão vascular entre o porta-enxerto e o enxerto, que consolida progressivamente a soldadura de ambos os elementos (Huglin, 1986 e Hidalgo, 1993). Durante o período de calogênese, as zonas cambiais entre o porta-enxerto e o enxerto devem estar em íntimo contato, o qual é conseguido com o corte de superfícies planas e uma perfeita imobilização do enxerto, por meio de ataduras (fitas plásticas, barbantes, parafina).

Fatores que afetam a calogênese

O processo de soldadura pode ser afetado por fatores morfológicos, fisiológicos e externos.

Os fatores morfológicos e fisiológicos compreendem:

a) Incompatibilidade

A compatibilidade na enxertia refere-se à afinidade estrutural e química entre o

porta-enxerto e o enxerto (Winkler et al., 1974). O grau de afinidade, ou a falta absoluta desta, denominada incompatibilidade, é dependente do genótipo das plantas que se enxertam (Hidalgo, 1993).

Em viticultura são realizados enxertos entre plantas do mesmo gênero, entre espécies, entre variedades e clones que permitam a enxertia. Geralmente dentro do subgênero *Euvitis*, o parentesco genético é suficiente para permitir a enxertia entre todas as espécies (Huglin, 1986).

b) Genótipo

A possibilidade de formação de tecidos (calos e raízes) varia entre as espécies e variedades de videira (Fallot, 1964, citado por Huglin, 1986). Normalmente, sob as mesmas condições ambientais, a espécie *Vitis vinifera* apresenta um bom calejamento, porém *Vitis riparia*, *Vitis berlandieri* e seus híbridos possuem baixa capacidade para calejar.

c) Materiais de reserva

Para que haja um calejamento abundante, é necessário que as madeiras postas em contato sejam ricas em amido e outras substâncias de reserva. Dessa maneira, o material vegetativo deve ser proveniente de sarmentos bem lignificados e com nível de hidratação suficiente, uma vez que a água é indispensável para a turgescência das células em divisão. Deve-se, portanto, conservar o material em condições adequadas de temperatura e umidade, a fim de garantir sua qualidade.

Dentre os fatores externos destacam-se:

a) Luminosidade sobre a planta-matriz

O fotoperíodo influencia a fotossíntese e pode ser relacionado com o acúmulo de carboidratos. Portanto, plantas-matrizes dentro de um fotoperíodo que promova o acúmulo de carboidratos podem produzir estacas com raízes de boa qualidade (Hartmann et al., 1990);

b) Nutrição mineral da planta-matriz

Segundo Pearse, citado por Hartmann et al. (1990), a redução do nitrogênio em plantas-matrizes favorece a formação de

raízes.

Blazich, citado por Hartmann et al. (1990), constatou que videiras fertilizadas com zinco enraizaram em alta percentagem e com melhor qualidade do que vinhas não tratadas. Este efeito pode ser devido ao aumento da produção de auxina nativa, que resulta no aumento do nível de triptofano (precursor da auxina) encontrado em plantas tratadas. Este efeito contrário é ocasionado pelo manganês, por ser um ativador da enzima, ácido indolacético oxidase, que destrói as auxinas e pode contribuir para a redução da quantidade de auxina natural, comprometendo o enraizamento de estacas (Thomaszewski & Thimann, citados por Hartmann et al., 1990).

c) Estacas

• coleta: deve-se evitar a coleta de estacas de plantas mutantes indesejáveis, com sintomas de ataque de viroses, com baixa produtividade ou mescladas. Para isso, inspeciona-se o vinhedo, cuidadosamente, e marcam-se as plantas indesejáveis antes de coletar as estacas.

As estacas de madeira dura são as mais indicadas para a propagação em condições ambientais difíceis, como em regiões de clima subtropical ou tropical. Este tipo de estaca tem um amplo suprimento de reservas para manter o desenvolvimento das raízes e brotos até que a nova planta possa tornar-se auto-sustentável.

Recomenda-se coletar o material propagativo pela manhã, quando as células estão túrgidas, a fim de evitar o estresse do material (Hartmann et al., 1990).

• acondicionamento: o material vegetativo deve ser acondicionado em local apropriado, para evitar a dessecação dele. Este acondicionamento pode ser feito pelo enterio horizontal das estacas ou pela conservação delas em câmara fria a uma temperatura aproximada de 5,0°C, com 95% de umidade relativa (Winkler et al., 1974 e Hidalgo, 1993).

• transporte: a forma pela qual as estacas são transportadas, após a

coleta, pode influenciar na propagação. Portanto, as estacas devem ser bem protegidas, para que não sofram os efeitos da dessecação (Winkler et al., 1974).

• fungicidas: freqüentemente as raízes de estacas não sobrevivem por longo tempo. Durante o período de enraizamento e pós-enraizamento, as raízes estão sujeitas ao ataque de vários microorganismos. Tratamentos com fungicidas são utilizados como protetores e resultam em maior sobrevivência e melhor qualidade das raízes (Hartmann et al., 1990).

• temperatura: sob altas temperaturas, a divisão celular é favorecida, o que promove a formação de raízes. No entanto, em estacas herbáceas e semilenhosas, estimula uma elevada taxa de transpiração e induz o murchamento das estacas, além de promover o desenvolvimento das brotações anteriores ao enraizamento, o que constitui um fator indesejável à propagação (Fachinello et al., 1995).

O ótimo de temperatura de propagação para espécies de clima temperado encontra-se entre 18 e 25°C. Contudo, dependendo da espécie, temperaturas entre 12,8 e 32°C conduzem ao rápido crescimento da região cambial, o que vem favorecer a soldadura do enxerto (Hartmann et al., 1990). No caso específico da videira, a temperatura ideal para o enraizamento das estacas situa-se entre 24 e 30°C (Huglin, 1986 e Hidalgo, 1993).

• umidade: a umidade deve ser elevada, tanto nos tecidos de contato quanto no meio ambiente, para evitar a desidratação das células do calo, sendo aconselhável umidade relativa entre 80 e 90%. Além disso, é um componente essencial na manutenção da turgescência das células, o que facilita a divisão celular (Hidalgo, 1993 e Fachinello et al., 1995).

É importante para a produção de células do parênquima que a umidade do ar ao redor da união da enxertia permaneça em alto nível.

Isto mostra a necessidade de proteção da região da enxertia, a fim de manter um alto grau de hidratação do tecido. No entanto, a região de união do enxerto deve estar livre de patógenos, para se obterem mudas sadias (Hartmann et al., 1990).

- luz: a luz atua como um fator promotor de fotossíntese e degradação de compostos fotolábeis, como as auxinas, compostos essenciais à promoção do enraizamento (Fachinello et al., 1995).
- oxigênio: o oxigênio é necessário à união do enxerto, para a produção de calos. Isto deve-se à rápida divisão celular e ao crescimento, acompanhados pela alta respiração, o que requer oxigênio (Hartmann et al., 1990).
- substrato: o substrato a ser empregado na propagação da videira depende do uso, estação do ano e custo. O substrato adequado deve manter um ambiente úmido, escuro e suficientemente aerado, pois o oxigênio na base das estacas favorece a divisão celular e, conseqüentemente, a formação de calos e raízes. Além destes fatores, o substrato deve apresentar uma boa aderência à estaca, não favorecer a contaminação e o desenvolvimento de microorganismos e ainda não conter qualquer substância fitotóxica à estaca (Fachinello et al., 1995 e Hartmann et al., 1990).

TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO DA VIDEIRA

Conforme foi registrado no início deste artigo, a propagação da videira, para fins de instalação de vinhedos comerciais, é feita exclusivamente por via vegetativa, utilizando-se, tanto para os porta-enxertos como para os enxertos, ramos maduros que vegetaram durante a última estação de crescimento (ramos do ano).

Vários são os processos empregados para a obtenção das plantas, sendo a escolha por um ou outro orientada pelas condições climáticas da região, disponibilidade e custo da mão-de-obra especializada, disponibilidade de material vegetativo e existência de viveiristas especializados na produção de mudas de

videira. Dentre os principais métodos empregados no Brasil, podem-se distinguir aqueles que têm como base o plantio do porta-enxerto, para posterior enxertia da cultivar produtora no campo, daqueles que empregam as mudas já enxertadas.

Propagação dos porta-enxertos

Entende-se por propagação dos porta-enxertos a obtenção, seja diretamente no campo, seja em viveiros, daqueles já enraizados e suficientemente desenvolvidos para receber a enxertia das cultivares produtoras.

Estacas lisas

Este método é indicado para a propagação dos porta-enxertos e posterior enxertia da cultivar produtora no campo. As estacas devem ser retiradas de ramos do ano, maduros ou bem lignificados, e podados durante o período de repouso de plantas-matrizes sadias e identificadas. Os ramos devem ter diâmetro aproximado de 7 a 12mm, e as estacas com comprimento aproximado de 45 a 60cm, com um corte reto na sua parte inferior e imediatamente abaixo de um nó. Na sua porção superior, o corte deve ser efetuado em bisel e em torno de 2 a 3cm da última gema, para evitar o seu ressecamento. Observações recentes têm demonstrado que os melhores índices de pegamento são obtidos quando se deixa, nas estacas, somente a gema da base e uma ou duas na extremidade superior (Kuhn & Borba, 1996).

As estacas assim preparadas podem ser plantadas diretamente no campo. Recomenda-se, porém, uma hidratação por 24 horas com a base submersa em água corrente, para favorecer o enraizamento (Albuquerque, 1996). Do contrário, elas podem também ser conservadas em câmara fria, com temperatura de 5°C e umidade relativa em torno de 90%, enquanto aguardam o momento do plantio. Em certas regiões, é comum proceder a um pré-enraizamento das estacas em leito de areia (15 a 20 dias), antes de levá-las ao local definitivo de plantio. Esta técnica permite aumentar, consideravelmente, o índice de pegamento das estacas lisas.

No momento do plantio no campo, as covas que receberão as estacas devem ter sido preparadas com antecedência, para

evitar a presença de matéria orgânica em fermentação. Podem-se colocar duas estacas por cova, compactar ao máximo a terra ao seu redor e em seguida, fazer uma boa irrigação. A última gema do porta-enxerto deve ficar acima do nível do solo e ser coberta com um montículo de terra solta para evitar o ressecamento.

Após o plantio, ocorrerá simultaneamente a formação das raízes e a brotação da gema do porta-enxerto. Transcorridos cinco a seis meses (regiões quentes) ou um ano (regiões temperadas) de vegetação do porta-enxerto, este já apresenta o diâmetro apropriado para a enxertia da cultivar produtora.

Esse processo tem como vantagens ser barato (preço das estacas lisas) e de fácil execução e, principalmente, não causar nenhum traumatismo às raízes da futura planta, pois todo o enraizamento ocorrerá no local definitivo do plantio. Por outro lado, ele possui como desvantagens o tempo excessivo gasto para a formação da planta; a exigência em mão-de-obra (enxertia, desladrão e desfranqueamento) e, ainda, a desuniformidade do vinhedo, em razão das possíveis falhas do pegamento do plantio e da enxertia. Nas regiões tropicais, este método é bastante empregado e fornece bons resultados, por causa da boa aptidão para o enraizamento dos porta-enxertos normalmente utilizados, como os híbridos do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), e do emprego obrigatório da irrigação.

Estacas enraizadas

Um segundo método empregado para a implantação de vinhedos é o dos porta-enxertos enraizados previamente em valetas ou sacolas plásticas. As estacas empregadas para este fim devem obedecer aos mesmos critérios de época de poda e dimensões indicados para as estacas lisas. Por este processo, obtêm-se mudas de raízes nuas ou com torrão, conforme descrição a seguir:

a) Raízes nuas

Os porta-enxertos de raízes nuas, ou barbados, são aqueles que foram enraizados em valeta, e permanecem um ano em viveiro, devendo ser transplantados durante o período de repouso. Para o enviveiramento deve-se primeiramente escolher um terreno pouco infestado por

ervas daninhas, livre de nematóides, sem antecedentes de cultivo de videira, com solo solto, profundo e próximo a cursos d'água. O terreno deve ser devidamente corrigido e, após as operações de subsolagem, aração e gradagem, as valetas devem ser abertas a 0,50m de profundidade e espaçadas entre si de 1,0m. As estacas serão então plantadas no espaçamento de 10 a 15cm de distância umas das outras, em fileiras simples ou duplas, procedendo, em seguida, a uma boa compactação do solo, irrigação e proteção da extremidade da estaca com um montículo de terra solta.

Após o plantio, e durante o período de vegetação dos porta-enxertos, deve-se proceder às operações de cultivo, tratamentos fitossanitários e adubações nitrogenadas. Os porta-enxertos permanecerão enviveirados por um ano e seu transplante deverá ser efetuado durante o período de repouso (Fig. 3, p. 44). Uma vez transplantados, permanecerão por mais cinco meses a um ano no campo, antes de receber a enxertia da cultivar produtora.

Esse processo permite a obtenção de vinhedos mais homogêneos do que aqueles formados por estacas lisas, pois normalmente não ocorrem falhas no plantio. Por outro lado, ele apresenta os inconvenientes do preço mais elevado dos porta-enxertos, do gasto com mão-de-obra para a operação da enxertia no campo e do risco de disseminação de pragas e doenças do solo. Trata-se, entretanto, de uma técnica bastante comum em regiões temperadas.

b) Raízes com torrão

Uma outra técnica de propagação de porta-enxertos é o enraizamento em sacolas plásticas para transplante com torrão, durante a estação chuvosa. Para tanto, logo após a poda, as estacas são colocadas para enraizar em sacolas plásticas de 25 x 35cm, em substrato composto de terra + areia + casca de arroz carbonizada (2:1:1), ao qual podem ser eventualmente adicionados adubos fosfatados e orgânicos. Após o plantio, as sacolas devem ser mantidas sob ripado ou sombrite, com aproximadamente, 50% de sombra. Transcorridos três a seis meses, os porta-enxertos já se encontram enraizados e em franca vegetação (Fig. 4, p. 44). Podem, então, ser transplantados para o campo, devendo-se, nesta ocasião, proceder a uma irrigação abundante e evitar dias muito enso-

larados.

Esse processo permite a redução do tempo gasto na formação dos porta-enxertos em até seis meses e possibilita a formação de vinhedos bastante homogêneos, pois os descartes são eliminados ainda no viveiro. É uma técnica bastante empregada em viticultura tropical, notadamente em função do elevado vigor dos porta-enxertos indicados para estas regiões, que permitem um bom desenvolvimento em um curto período, e a antecipação do momento de enxertia das cultivares produtoras. Como desvantagens, há que se considerar o preço mais elevado das mudas e do transporte, o risco de disseminação de pragas e doenças do solo e, ainda, o custo com a mão-de-obra para enxertia e formação das plantas no campo.

Enxertia das cultivares produtoras

Com a disseminação da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)), a enxertia das cultivares produtoras sobre porta-enxertos resistentes tornou-se prática obrigatória na maioria das regiões vitícolas mundiais. Além de buscar o controle dessa praga, a enxertia confere também maior vigor às plantas e permite antecipar o início da produção. Existem inúmeras técnicas empregadas de enxertia, as quais foram detalhadamente descritas por Hidalgo (1993). No Brasil, as principais técnicas de enxertia são as descritas a seguir.

Enxertia de campo

A enxertia de campo em porta-enxertos previamente enraizados é o processo mais comumente empregado para instalação de vinhedos comerciais no Brasil (Camargo, 1992 e Sousa, 1996). Empregam-se, normalmente, dois tipos de enxertia por garfagem simples, a de inverno e a verde, a partir de ramos maduros ou herbáceos, de acordo com a época do ano em que é realizada.

a) Enxertia de inverno

A enxertia de inverno é o processo mais utilizado em todo o Brasil e baseia-se no emprego de ramos maduros e bem lignificados, coletados durante o período de repouso da videira. Nas regiões tropicais,

a enxertia no campo pode ser realizada em qualquer época do ano, sendo menor o desenvolvimento dos enxertos durante o período mais frio (Albuquerque, 1996). Na prática, a época da enxertia depende da disponibilidade de ramos maduros. Preferencialmente, ela é efetuada durante os meses de junho e julho em porta-enxertos que foram plantados no campo nos meses de novembro/dezembro do ano anterior. Para a realização da enxertia, deve-se primeiramente certificar-se de que os porta-enxertos plantados no campo tiveram um bom desenvolvimento, apresentando um diâmetro aproximado de 12 a 15mm.

A coleta dos ramos porta-borbulhas ou garfos de enxertia deve ser feita em plantas sadias e bem identificadas, sempre em ramos do ano que apresentarem gemas bem desenvolvidas e intactas, ou seja, fechadas e protegidas em suas escamas. A operação da enxertia consiste, primeiramente, em decepar a parte superior da vegetação do porta-enxerto a uma altura aproximada de 2 a 3cm acima de um nó próximo ao nível do solo. No caso da enxertia aérea, freqüentemente empregada em regiões tropicais, ela é efetuada em ramos pré-selecionados do porta-enxerto na altura aproximada de 20 a 50cm acima do nível do solo. Para sua execução, realiza-se uma fenda longitudinal no porta-enxerto, e o garfo, contendo duas gemas, é preparado em sua porção inferior com dois cortes em bisel, formando uma cunha. O garfo, assim preparado, é introduzido na fenda do porta-enxerto, tomando-se o cuidado para que em pelo menos uma das faces ocorra a coincidência das cascas das partes enxertadas. Essa é a maneira de assegurar a formação dos vasos condutores de seiva. Proceder-se, então, ao amarrar do enxerto com barbante de algodão ou plástico (enxertia aérea), protegendo-se as partes cortadas do ressecamento. Esta técnica requer bastante habilidade do enxertador e demanda tempo para ser implantada. Por isso ela permite, em média, a realização de apenas 200 enxertos/homem/dia.

Após a enxertia, e durante o período de formação da nova planta, cuidado especial deve ser dado às operações de retirada dos ramos ladrões do porta-enxerto (desladrãoamento), de eliminação das raízes que porventura brotarem acima da região do enxerto (desfranqueamento) e de tutoramento do ramo principal do enxerto.

b) Enxertia verde

Esta técnica é mais recente e também utiliza o método de garfagem simples, com a diferença de ser efetuada com ramos herbáceos durante a estação de crescimento (Camargo, 1992).

Para tanto, devem ser selecionados e conduzidos verticalmente dois ramos do porta-enxerto desde o início da vegetação. Quando eles possuírem um diâmetro mínimo de 5mm, retiram-se as gemas situadas nas axilas das folhas e decepa-se o ramo ao nível do quarto ou quinto nó, ou seja, em torno de 20cm acima do nível do solo. Por sua vez, os garfos devem ser coletados na porção mediana dos ramos do ano das plantas produtoras e possuir o mesmo diâmetro do ramo do porta-enxerto. Os garfos devem ser coletados no momento da enxertia e acondicionados em papel umedecido para evitar a desidratação. A operação da enxertia efetua-se da mesma forma descrita para enxertia de inverno, isto é, faz-se uma fenda longitudinal no ramo do porta-enxerto e introduz-se o garfo previamente cortado em duplo bisel. Após a enxertia, deve-se amarrar o conjunto com plástico fino, deixando apenas as gemas do enxerto descobertas (Fig. 5, p. 45). Verificado o pegamento da enxertia, deve-se afrouxar gradativamente o amarrão, de preferência em dias nublados, para evitar a queimadura e o ressecamento da região da enxertia pelo sol.

Esse processo permite um bom índice de pegamento (> 95,0%), mas possui os inconvenientes de danificar os ramos das plantas produtoras e ser bastante exigente em mão-de-obra, sendo mais indicado para a reposição de falhas verificadas na enxertia de inverno.

Enxertia de mesa com forçagem

A enxertia de mesa da videira é uma técnica bastante antiga, já tendo sido parcialmente descrita para o Brasil nos anos 40 (Gobbato, 1940). Atualmente, com os avanços tecnológicos obtidos nas diferentes etapas do processo, notadamente no controle das condições ambientais durante o período de forçagem dos enxertos e aclimatação das mudas, esta técnica já pode apresentar porcentagens de pegamento elevadas (Huglin, 1986 e Peruzzo, 1995). Isso permite a produção de mudas

de videira em larga escala e com um baixo custo, tornando-se, a exemplo do que já ocorre em outros países vitícolas, uma alternativa viável para a redução do tempo necessário ao estabelecimento de vinhedos comerciais. As principais mudanças assistidas foram possíveis graças à evolução dos conhecimentos de diferentes aspectos fisiológicos ocorridos no interior das estacas e gemas, antes e durante o período da enxertia, e também da forma de alterá-los e/ou estimulá-los, mediante o controle das condições ambientais, durante as diferentes fases do processo.

As principais etapas da enxertia de mesa com forçagem podem ser divididas da seguinte forma:

a) Coleta, tratamento e embalagem

O material vegetativo empregado na enxertia de mesa, tanto de porta-enxertos como de variedades produtoras, deve ser retirado de plantas-matrizes durante o período de repouso vegetativo (junho-agosto), empregando-se sempre ramos de um ano, bem lignificados, sadios e com diâmetro aproximado de 10 a 15mm.

Uma vez retirados no campo, os ramos são identificados e, em seguida, tratados por imersão em solução fungicida, visando conter o ataque de fungos que, normalmente, ocorre durante o período de conservação. Após o tratamento, as estacas são embaladas em papel umedecido e acondicionadas em sacos plásticos, antes de serem encaminhadas às câmaras frias.

b) Conservação em câmaras frias

A conservação do material vegetativo em câmara fria, além de permitir o escalonamento das operações de enxertia, exerce um papel muito importante nas atividades fisiológicas verificadas no interior das estacas e gemas. Para as condições temperadas brasileiras, sabe-se atualmente que o tempo de conservação pode influenciar direta e positivamente o pegamento dos enxertos (Peruzzo, 1995).

Nas espécies de clima temperado, é conhecida a importância do acúmulo de horas de frio durante o período de repouso hibernal para a boa brotação, desenvolvimento e produção no ciclo vegetativo subsequente. No caso específico da videira, Broquedis & Bouard (1989)

demonstraram que a transformação da forma livre do ácido abscísico (ABA-livre), na forma de estocagem (ABA-GE), e a redução dos teores totais deste fitormônio provocada pelo frio favorecem diretamente o processo de formação de raízes e de brotação das gemas.

Em termos práticos, para se obter uma boa soldadura e enraizamento dos enxertos, aconselha-se a conservação do material vegetativo por um período mínimo de 30 dias à temperatura vizinha de 5°C e umidade relativa em torno de 85-90%. Entretanto, em material proveniente de Jales, SP, podado durante o mês de janeiro, Regina et al. (1997), além de verificar índices de soldadura dos enxertos de 97,8% para as cultivares Itália e Niágara branca enxertadas sobre os porta-enxertos 'IAC 572' e 'IAC 766' sem conservação frigorífica, não constataram nenhuma melhoria nestes índices com até 30 dias de frio a 5°C.

c) Preparo do material

No momento da enxertia, o material é retirado da câmara fria com um ou dois dias de antecedência e preparado nas dimensões apropriadas. Os porta-enxertos devem apresentar comprimento variável entre 25 e 30cm, sendo podados, em sua porção basal, com um corte reto e próximo a um nó, local onde o enraizamento será facilitado pela maior atividade celular do câmbio. Em seguida, todas as gemas do porta-enxerto são eliminadas, de forma a evitar a brotação dos "ladrões", durante o período de forçagem. Já os enxertos são podados com apenas uma gema, deixando-se, aproximadamente, 2cm de sarmento em sua porção superior e 5cm na porção inferior. O material assim preparado passa por uma primeira seleção, em função de seu diâmetro, e, em seguida, é colocado em caixas plásticas com água para reidratação até o momento da enxertia.

d) Enxertia de mesa

Existem vários métodos manuais ou mecânicos de enxertia de mesa para a videira (Hidalgo, 1993). Atualmente, o mais empregado tem sido o processo mecânico que efetua o corte tipo ômega (Fig. 6, Op. 65). Esse método, além de permitir um bom rendimento de enxertos (± 2 mil enxertos/homem/dia), confere uma perfeita união entre porta-enxertos e enxertos de diâmetros semelhantes, facilitando a sol-

dadura do corte.

De operação bastante simples, a máquina de enxertia funciona em dois tempos, efetuando primeiramente o corte do porta-enxerto e, em seguida de forma simultânea, o corte do enxerto e a união das duas partes.

Imediatamente após a operação de enxertia, os enxertos são parafinados, com o objetivo de proteger a região da enxertia do dessecamento e da penetração de fungos patógenos. Para tanto, mergulham-se rapidamente os enxertos em parafina líquida aquecida (60 - 70°C), tendo-se o cuidado de esfriá-los em água, logo em seguida.

e) Acondicionamento dos enxertos

Uma vez parafinados os enxertos são acondicionados em camadas no interior de caixas plásticas ou de madeira, com largura e comprimento variáveis (capacidade para 300 a 500 enxertos), e com altura mínima de 40cm, superior ao comprimento dos enxertos. O fundo das caixas e os enxertos são intercalados com uma camada de substrato de enraizamento de, aproximadamente, 5cm, sendo de modo geral empregados para este fim a serragem de madeira ou o pó-de-xaxim (Peruzzo, 1995).

No caso do emprego da serragem de madeira, é importante verificar que ela proceda de madeiras brancas (Pinus), pois o tanino presente na madeira de lei inibe o enraizamento das estacas (Sahuc, 1959?). Por outro lado, qualquer que seja o substrato empregado, é recomendável proceder a uma esterilização dele, para minimizar os riscos das infecções causadas por fungos, nematóides e bactérias. Para as condições brasileiras, Peruzzo (1995) indica que o nível do substrato dentro da caixa de estratificação não deve atingir a altura da região da enxertia, para evitar o aparecimento de podridões nos enxertos;

f) Forçagem dos enxertos

O controle das condições ambientais, durante a forçagem dos enxertos, constitui-se no principal fator de sucesso da enxertia de mesa. Nessa fase do processo, o que se busca inicialmente é a formação do tecido de soldadura do enxerto. Quando os enxertos são colocados em condições ambientais apropriadas para a estratificação, inicia-se, ao nível da zona de enxertia, uma intensa multiplicação celular, que dará ori-

gem à formação de um calo (Fig. 7, p. 45). Com o desenvolvimento deste, ocorrerá uma ligação bastante estreita de células ainda indiferenciadas, originadas do porta-enxerto e do enxerto. Posteriormente, surgirão as estruturas diferenciadas dos vasos lenhosos e liberianos, o que permite a formação de um conjunto organizado que dará origem a uma nova planta (Huglin, 1986). Três fatores ambientais são importantes para que esse processo ocorra normalmente:

- temperatura: a calogênese pode ocorrer entre 15 e 33°C, estando a temperatura ótima situada em torno de 25-29°C. Temperaturas elevadas aceleram o processo de multiplicação celular e podem reduzir o período de forçagem, mas apresentam o inconveniente de formar um tecido de soldadura muito tenro, o que prejudicará a aclimação posterior das mudas no campo. Na prática, a temperatura usada no interior das salas de forçagem deve situar-se próxima aos 27°C.
- umidade relativa: a umidade relativa da sala de forçagem deve situar-se entre 85 e 90% ao nível da zona dos enxertos, o que evitará o ressecamento dos seus tecidos e favorecerá a multiplicação celular e formação do calo. É importante ressaltar que altos níveis de umidade, associados a temperaturas elevadas no interior das salas de forçagem, constituem as condições ideais para a multiplicação de fungos, que podem comprometer seriamente a formação das mudas. Como medida preventiva de controle dessas enfermidades fúngicas, recomenda-se a aplicação semanal de fungicidas específicos.
- aeração: a manutenção de um bom nível de oxigenação no interior da sala de forçagem é importante para o bom desenvolvimento do tecido de soldadura dos enxertos. A oxigenação é obtida provocando-se a circulação e renovação do ar, por meio de exaustores, ou, simplesmente, pela abertura diária da porta de entrada da sala de forçagem, durante o período de estratificação, tomando-se o cuidado de evitar as reduções brutais da temperatura ambiente.

Normalmente, as salas de forçagem são construídas de alvenaria e aquecidas por intermédio de condicionadores de ar ou aquecedores elétricos. Elas devem ser dotadas de um sistema artificial de iluminação para evitar o estiolamento dos brotos dos enxertos e de aberturas que permitam a renovação do ar. Suas dimensões são variáveis em função da quantidade de mudas que se pretende obter. Estima-se que 1m² de sala de forçagem seja suficiente para a produção de, aproximadamente, 750 mudas por série de enxertia.

A duração do período de forçagem é variável e está em função da temperatura utilizada no interior da sala, fator que afetará diretamente a velocidade de formação do tecido de soldadura e a brotação das gemas do enxerto. Para temperaturas próximas dos 27°C, são necessários de 20 a 30 dias de estratificação. De forma geral, o término do período de forçagem é decidido através de inspeções periódicas, em que são verificados o percentual de pegamento, o tamanho dos calos e os brotos dos enxertos.

g) Aclimação das mudas

Terminada a forçagem dos enxertos, e antes do seu transplante, é necessário que as mudas passem por uma etapa de aclimação, que visa reduzir os possíveis efeitos de um estresse provocado pelo excesso de luminosidade e das variações bruscas de temperatura e umidade relativa do ar, normalmente verificadas no campo ou viveiro. Essa aclimação inicia-se ainda na sala de forçagem, com o desligamento dos aparelhos de aquecimento e abertura das portas de acesso. Posteriormente, as caixas com as mudas devem ser transferidas para galpões abertos, onde a exposição à luminosidade deverá acontecer de forma gradual, durante o período aproximado de uma semana.

h) Transplante das mudas

Após o período de aclimação, os enxertos são transplantados para sacolas plásticas ou bandejas de isopor, e podem, nesta ocasião, passar por mais uma parafinação (60°C), com o objetivo de aumentar a proteção da zona de enxertia da incidência direta dos raios solares.

Dependendo das condições climáticas da região de produção, as mudas serão então transferidas para estufas com leito

aquecido, para estimular o desenvolvimento radicular, no caso de regiões mais frias, ou transferidas diretamente para ripados, onde permanecerão por mais 30 dias até o seu plantio definitivo no campo ou em viveiros (Fig. 8, p. 45).

Os avanços tecnológicos alcançados nas últimas décadas na produção de mudas de videira, através da enxertia de mesa com forçagem, permitem concluir que esse método pode-se transformar em uma alternativa viável para a propagação da videira em escala comercial. Suas principais vantagens com relação aos métodos tradicionais estão resumidas no Quadro 1 e refletem, principalmente, os expressivos ganhos de tempo e redução da mão-de-obra empregada nas diferentes operações de enxertia e condução dos enxertos no campo.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) financia projetos de pesquisa sobre sistemas de condução para a videira, em desenvolvimento na Fazenda Experimental de Caldas (FECD) da EPAMIG.

QUADRO 1 - Comparação de Algumas Características de Diferentes Métodos de Propagação da Videira

| Método | Vantagens | Desvantagens |
|-------------------------------|--|--|
| Estacas lisas | Baixo custo Facilidade de obtenção Evita traumas no sistema radicular | Falhas no plantio Falhas na enxertia Mão-de-obra Tempo (2 anos) Disseminação de viroses ⁽¹⁾ |
| Estacas enraizadas - Inverno | % pegamento Uniformidade | Falhas na enxertia Mão-de-obra Trauma no sistema radicular Tempo (1-2 anos) Disseminação de viroses ⁽¹⁾ |
| Estacas enraizadas - Verão | % pegamento Uniformidade Redução da mão-de-obra no primeiro ano | Falhas na enxertia Mão-de-obra Trauma no sistema radicular Disseminação de viroses ⁽¹⁾ |
| Enxertia de mesa com forçagem | % pegamento Uniformidade Redução do tempo Redução da mão-de-obra Controle de viroses | Custo das mudas Trauma no sistema radicular |

(1) O material de propagação é coletado diretamente nos vinhedos sem controle sanitário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Uva para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 53p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 25).
- BROQUEDIS, M.; BOUARD, J. L'acide abscissique dans différents aspects de la physiologie de la vigne. **Connaissance de la Vigne et du Vin**. Aspects actuelles de la viticulture, Talence, France, p.89-93, 1989. Numéro hors série.
- CAMARGO, U.A. **Utilização da enxertia verde na formação de plantas de videira no campo**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1992. 3p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 9).
- CASTRO, P.R.C.; MELLOTO, E.; SOARES, F.C. Rooting stimulation in muscadine grape cuttings. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.51, n.3, p.436-440, set./dez.1994.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; LUCES FORTES, G.R. de. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 179p.
- FOURNIOUX, J.C. Adult leaves of grapevine cuttings stimulate rhizogenesis. **Vitis**, Geneva, v.36, n.1, p.49-50, 1997.
- GOBBATO, C. **Manual do viti-vinicultor brasileiro**. 4.ed. Porto Alegre: Globo, 1940. 422p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIS, JUNIOR, F.T. **Plant propagation**: principles and practices. 5.ed. New Jersey: Prattice Hall, 1990. 647p.
- HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p.
- HUGLIN, L. **Biologie et écologie de la vigne**. Paris: Payot Lausanne, 1986. 372p.
- KUHN, G.B.; BORBA, C.S. **Influência da eliminação de gemas e profundidade de plantio sobre o enraizamento de estacas de porta-enxertos de videira**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. 20p. (EMBRAPA-CNPV. Boletim de Pesquisa, 7).
- PERUZZO, E.L. Método de forçagem para produção de mudas de videira: novas técnicas permitem alcançar melhores resultados. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.8, n.2, p.17-19, jun. 1995.
- REGINA, M. de A.; SOUZA, C.R.; RODRIGUES, D.J.; PEREIRA, A.F. Table grafting with forcing in the propagation of grapevines from tropical regions. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITICULTURA Y ENOLOGIA TROPICAL, 4, 1997, Maracaibo, Venezuela. **Resumos...** Maracaibo: Universidad del Zulia - Facultad de Agronomía, 1997.
- SAHUC, R. **Técnique de la production des bois et plants de vigne**. France: Ministère de l'Agriculture-Institut des Vins de Consommation Courante, [1959?]. 117p.
- SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1996. 449p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. Red Wood City, California: The Benjamin/Cummings, 1991. 565p.
- WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M.; LIDER, L.A. **General viticulture**. 2.ed. Berkeley: University of California, 1974. 710p.

Sistemas de Condução para a Videira

Murillo de Albuquerque Regina¹

Antônio Flávio Pereira²

Ángelo Albérico Alvarenga³

Luís Eduardo Corrêa Antunes⁴

Enilson Abrahão⁵

Daniel José Rodrigues⁶

RESUMO - Por ser uma planta sarmentosa e de hábito trepador, a videira pode moldar-se às mais variadas formas de condução. Na viticultura moderna, essas formas permitem maiores produções, maior facilidade de trabalho e, mais recentemente, maior mecanização dos vinhedos. A noção atual de sistema de condução, para o aumento da produção e a garantia da qualidade, deve englobar vários aspectos do cultivo da videira, como a densidade de plantio, a orientação das linhas de plantio, as podas seca e verde e a forma de posteamento. Um bom sistema de condução deve combinar todos esses fatores, buscando, ao mesmo tempo, interceptar a maior quantidade de energia solar, e distribuí-la por um maior número de folhas. No Brasil, os principais sistemas de condução empregados são os horizontais (pérgola ou latada) e os verticais (espaldeira). Este artigo busca sintetizar algumas informações referentes às bases ecofisiológicas, aos parâmetros de escolha e às formas de instalação de diferentes sistemas de condução para a videira.

Palavras-chave: Densidade de plantio; Interceptação solar; Fotossíntese; *Vitis* sp.

INTRODUÇÃO

A videira é uma planta sarmentosa, de hábito trepador e que, em suas populações selvagens, apoiava-se na vegetação espontânea como tutor, em busca de uma melhor exposição de suas folhas à luminosidade (Toda, 1991). Partindo deste princípio, e no

transcorrer da domesticação desta espécie pelo homem, as mais variadas formas de condução foram experimentadas, todas elas na tentativa de atender, mesmo que de forma empírica, às necessidades primárias de produção e de maior comodidade de trabalho pelo homem (Huglin, 1986).

Historicamente as formas de condução da videira estão diretamente associadas a dois conceitos de exploração vitícola bem distintos. Um deles é o etrusco, originário da Toscana, e caracterizado por cultivos mais selvagens, em que as plantas apresentam maior expressão vegetativa e menor densidade de plantio, normalmente empregando apenas as bordas dos campos e freqüentemente associadas a outras espécies lenhosas e utilizando tutores vivos como suporte (Champagnol, 1984, Castro, 1990 e Toda, 1991). Atualmente esta forma de cultivo da videira está praticamente extinta, sendo reservada às regiões de Emilia Romana, na Itália, e Vinhos Verdes, em Portugal (Fig. 9, p. 46).

Um segundo conceito é o grego que se baseia em cultivos mais intensivos, com grandes densidades de plantio, poda minuciosa e severa, e elevada intervenção humana. Os sistemas de condução da viticultura moderna baseiam-se principalmente neste conceito, e buscam sempre maximizar a exploração com aumento do rendimento e da qualidade.

Nas últimas décadas, a evolução dos sistemas de condução da videira aponta nitidamente para a tendência de racio-

nalização dos custos da exploração vitícola, priorizando aquelas formas que permitam o aumento da mecanização das operações de manutenção dos vinhedos (Champagnol, 1984).

CONCEITOS, CARACTERIZAÇÃO E ALGUNS CRITÉRIOS DE ESCOLHA DOS SISTEMAS DE CONDUÇÃO

Conceitualmente o sistema de condução da videira deve ser analisado de forma mais ampla, englobando o conjunto de métodos ou técnicas que permite dar forma a uma planta e a um vinhedo (Carbonneau, 1989, 1991). Segundo esse autor, os principais parâmetros que compõem os sistemas de condução de videira são os seguintes:

- densidade e geometria de plantio;
- orientação ou sentido das linhas ou ruas de plantio;
- poda de formação (tronco, braços e cordões);
- poda anual (curta ou longa, carga de gemas);
- forma de instalação do posteamento;
- condução da vegetação;
- operações em verde.

É o conjunto e o equilíbrio dessas intervenções que, integradas às características biológicas, climáticas e sócio-econômicas de uma determinada região, permitirão a maximização da rentabilidade e a qualidade

¹Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. EPAMIG-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

²Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-FECD, Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

³Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

⁴Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

⁵Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

⁶Téc. Agrícola EPAMIG-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas, MG.

da produção vitícola.

Um dos princípios básicos de diferenciação dos inúmeros sistemas de condução existentes são as formas de orientação da vegetação anual (ramos, folhas e frutos), que, resumidamente, podem ser classificadas em vertical (espaldeiras), horizontal (pérgola ou latada), oblíqua (lira) ou retombante (do tipo cortina ou Geneva Double Curtain - GDC), cada uma com incidência direta e específica sobre a luminosidade e temperatura da vegetação das plantas. Destas formas de orientação da folhagem, as mais empregadas no Brasil são: a latada (Fig. 10, p. 46), sistema bastante difundido no Rio Grande do Sul na produção de uva para vinho, e praticamente o único usado nas regiões tropicais para a produção de uvas finas de mesa; a espaldeira (Fig. 11, p. 46) bastante comum para produção de uvas de mesa rústicas no estado de São Paulo, de uvas para vinhos finos no Rio Grande do Sul e mesa e vinhos comuns no Sul de Minas Gerais; a lira (Fig. 12, p. 46), mesmo que em pequena escala, é uma nova opção no cultivo de uvas finas para a produção de vinhos de qualidade, introduzida, mais recentemente, no Rio Grande do Sul.

A preferência por um ou outro sistema de condução ocorre, em vários casos, até mesmo por questões culturais, como a pérgola (ou latada) introduzida na região de Bento Gonçalves, RS, pelos imigrantes italianos, sem que nenhum processo de experimentação tenha definido a melhor opção para a região. Entretanto, a escolha criteriosa de um tipo de sistema de condução deve basear-se em uma análise aprofundada da exploração e obedecer a critérios específicos, tais como:

- a) clima da região;
- b) intensidade de mecanização desejada;
- c) destino da produção (mesa ou vinho);
- d) topografia do terreno;
- e) cultivar empregada (européias ou americanas);
- f) característica do mercado consumidor (vinho ou uva de mesa finos ou comuns);
- g) capacitação da mão-de-obra;
- h) importância do investimento.

As condições climáticas de determinada região assumem importância

fundamental na escolha do sistema de condução da videira. Em regiões setentrionais ou temperadas, onde a incidência da energia solar durante o período vegetativo da videira é menos intensa, a forma de condução deve beneficiar ao máximo a captação de energia e a elevação da temperatura ao nível das plantas. Sem isso não ocorrerá um bom desenvolvimento dos órgãos e, principalmente, as variedades mais tardias dificilmente alcançarão a maturidade desejada. É assim que a altura dos troncos das plantas, por exemplo, assume grande importância nestas regiões, não podendo ser muito elevada para tirar proveito das temperaturas mais altas do solo durante o dia (Champagnol, 1984 e Toda, 1991). Nas regiões tropicais este problema já não ocorre, e as maiores preocupações, com relação à temperatura, devem ser as de evitar o excesso de luz na região dos cachos, em busca de uma melhor coloração das uvas rosadas e tintas, e os golpes de sol nas bagas.

Ao considerar o destino e a qualidade da produção, tem-se, como regra geral, que os sistemas de condução verticais ou oblíquos, como a espaldeira e a lira, beneficiam a exposição dos cachos e a aeração nas entrelinhas de plantio, tornando o microclima das folhas mais quente e menos úmido, o que favorece a maturação e reduz a ocorrência de podridões. Essas são seguramente as formas de condução mais indicadas para as regiões produtoras de vinhos finos. Neste sistema, as menores produções, normalmente obtidas, são favoráveis à melhoria da qualidade.

Por outro lado, ao comparar a produtividade do sistema espaldeira com o de latada ou pérgola, verifica-se que o rendimento deste último é mais elevado, em decorrência da própria arquitetura e carga de gemas mais altas das plantas (Nogueira, 1984). Para as condições do Rio Grande do Sul, comparando a espaldeira com a latada, estudos da EMBRAPA (1981), citados por Sousa (1996), demonstraram acréscimo de produção de até 40% na latada para as cultivares Itália, Sémillon, Seibel 5455, Cabernet franc e Barbera.

Partindo do princípio de que aumentos drásticos de produção reduzem a qualidade da uva, conclui-se que os sistemas horizontais são mais indicados para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos comuns e uvas de mesa, em regiões mais

quentes, onde a luminosidade e a temperatura não sejam limitantes.

Com relação aos investimentos necessários para a instalação dos sistemas de condução, as formas horizontais são mais dispendiosas, tendo em vista a exigência de uma estrutura bastante reforçada (Fig. 13, p. 47), para suportar o peso de uma produção mais elevada, acrescido ainda dos ramos e folhas. Além disso, este sistema requer ainda uma maior especialização da mão-de-obra para instalação, ao contrário da espaldeira, por exemplo, que não oferece nenhuma dificuldade para montagem. Entretanto, mesmo levando-se em conta os altos custos de instalação de uma latada nas regiões tropicais, espera-se, em razão do volume e da precocidade de entrada em produção, a amortização do investimento e uma receita líquida já a partir do terceiro ano de produção (Terra et al., 1993 e Albuquerque, 1996).

Para as condições climáticas verificadas nas regiões tropicais brasileiras, onde temperatura e luminosidade não são fatores limitantes para o desenvolvimento e a produção da videira, em nenhuma época do ano, e os possíveis riscos de um estresse hídrico são *a priori* eliminados pelo emprego generalizado da irrigação, a latada atende perfeitamente às exigências da viticultura para a produção de uva de mesa. Permite ainda boas produções e rentabilidade elevada, constituindo-se em um sistema de condução de emprego consagrado (Terra et al., 1993 e Albuquerque, 1996).

Por outro lado, e considerando a hipótese de desenvolvimento da viticultura tropical para a produção de vinhos no Brasil, notadamente nas regiões semi-áridas do Nordeste, outros sistemas de condução devem ser experimentados. Uma opção que merece atenção é o sistema em lira. Em outras regiões, esta forma de condução tem permitido, através do incremento da atividade fotossintética de folhas com maior exposição à luminosidade, um aumento na síntese de polifenóis e enriquecimento aromático, melhorando sensivelmente a qualidade dos vinhos (Carbonneau, 1989).

BASES ECOFISIOLÓGICAS DOS SISTEMAS DE CONDUÇÃO

Na história da viticultura inúmeros sistemas de condução foram surgindo,

normalmente obedecendo aos imperativos de maior produção e comodidade do produtor e com base em conceitos, na maioria das vezes, empíricos. A evolução dos sistemas de condução sob bases científicas de estudos do microclima das plantas tomou um maior impulso a partir da década de 60, com os trabalhos de Shaulis e Shepardon, nos Estados Unidos, de Smart, na Austrália e, mais recentemente, de Carbonneau, na França (Huglin, 1986).

É de se notar, entretanto, que a maioria desses trabalhos buscou adaptar novas formas de condução, voltadas a maximizar a captação da energia solar em regiões temperadas, ou conferir um melhor desenvolvimento das plantas no verão seco das regiões de clima mediterrâneo, situações que diferem bastante daquelas verificadas nas regiões tropicais brasileiras. Mesmo assim, alguns princípios fisiológicos devem ser conhecidos e podem servir, em última análise, como base de reflexão para a compreensão da forma de adaptação das plantas de videira às diferentes situações de cultivo.

Densidade de plantio

A densidade de plantio determina o grau de exploração do meio, tanto do solo, pelo sistema radicular, quanto da radiação solar, pela vegetação (Toda, 1991). Ela influencia diretamente a fisiologia da planta, alterando o seu desenvolvimento, em função do maior ou menor grau de competição exercido entre as plantas. Densidades mais baixas permitem maior expressão vegetativa ou maior potência das plantas, e, conseqüentemente, maior competição pelos fotoassimilados entre os cachos e a vegetação, condição que deve ser evitada quando se busca uma produção de qualidade. Neste contexto, vale a pena ressaltar a diferença conceitual entre potência e vigor de uma planta: a potência é definida pela produção de biomassa e vigor, pela velocidade e duração do crescimento dos ramos ou sarmentos (Carbonneau, 1989). Segundo este mesmo autor, a variação da densidade de plantio afeta a potência das plantas e não o seu vigor.

Com relação ao sistema radicular, a densidade de plantio ideal é aquela que permite uma rápida ocupação do solo de toda a parcela cultivada, principalmente pelas radículas (extremidades dotadas de

pêlos absorventes), maximizando a absorção de água e nutrientes. Para as condições temperadas francesas, Carbonneau (1989) estima que uma densidade de 2.000 a 2.500 plantas/ha permite uma perfeita colonização do solo.

Já para a parte aérea, dois princípios devem orientar a definição da densidade de plantio. O primeiro é que a vegetação deve ser homogênea, evitando ao máximo os vazios, que permitam com que a radiação solar incida diretamente sobre o solo. Por outro lado, deve-se evitar também que um desenvolvimento excessivo da vegetação ocasione a sobreposição das folhas, o que levaria a uma má-repartição da luminosidade.

Evidentemente, para as condições tropicais brasileiras, onde temperatura, fertilidade do solo e vigor dos porta-enxertos são mais elevados, e a arquitetura e manejo de irrigação são diferentes, as densidades de plantio podem ser bastante reduzidas. Na prática, nas regiões quentes brasileiras, a densidade de plantio no sistema de condução em latada tem variado de 700 a 1.200 plantas/ha.

Altura do tronco

A altura do tronco das videiras afeta diretamente o regime térmico das plantas. Sabe-se que, nas baixas camadas da atmosfera, a temperatura depende do balanço da energia recebida e emitida pelo solo. Durante o dia, este balanço é positivo e a temperatura aumenta nas proximidades do solo; já durante a noite ocorre o inverso por causa do balanço negativo (Champagnol, 1984 e Toda, 1991). Esta análise é muito importante para as regiões temperadas, onde se busca aproveitar ao máximo a energia solar incidente. Nestas regiões, plantas mais baixas geralmente alcançam maiores índices de maturação e maior precocidade, em razão da temperatura mais elevada a que estão submetidos os seus órgãos vegetativos. Em regiões muito secas, a altura das plantas afeta diretamente a adaptação ao estresse hídrico, pois sabe-se que, quanto maior a altura do tronco, maior resistência é dada à difusão da água do solo até a superfície das folhas.

Por outro lado, é sabido também que troncos mais altos, ou maior volume de madeira velha, exercem um importante papel no acúmulo de reservas de foto-

assimilados, condição importante para assegurar um bom início de vegetação e manter a regularidade da produção em situações de cultivo difíceis, como, por exemplo, no caso de desequilíbrios nutricionais.

Não existem muitos dados de pesquisa que indiquem a melhor altura do tronco das plantas para as condições tropicais brasileiras. No sistema de condução normalmente empregado, este parâmetro parece não ser muito relevante, pois, de um lado, sua importância sobre a resistência à seca é *a priori* descartada pelo uso sistemático da irrigação. Por outro lado, o emprego generalizado de sistemas horizontais impõe uma altura mínima de 1,80 a 2,00m, para que os tratos culturais e a colheita possam ser operacionalizados abaixo da sustentação da vegetação.

Intercepção e repartição da energia solar

De todos os parâmetros ecofisiológicos envolvidos na definição dos sistemas de condução da videira, a intercepção e a repartição da energia solar pelo dossel vegetal são sem dúvida os aspectos mais importantes. A videira é uma planta com metabolismo C_3 para a fixação do carbono, sendo que sua atividade fotossintética responde linearmente ao aumento da intensidade luminosa até a faixa de 500 a 700 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) a título de comparação, um dia de verão bem ensolarado pode alcançar facilmente os 2.000 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Em razão desta característica, todos os estudos recentes orientados para a definição de sistemas de condução buscam a melhoria do microclima do conjunto da vegetação e das folhas individualmente, através do aumento da intercepção e melhoria da distribuição da energia solar (Carbonneau, 1989, 1991).

O ponto de compensação para a luz, ou seja, a quantidade de luz a partir da qual a folha deixa de perder o CO_2 por respiração e passa a sintetizá-lo pela fotossíntese, situa-se próximo dos 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, para as folhas da videira (Chaves, 1986). Esta intensidade luminosa é comum nas camadas internas de folhas em sistemas de condução que mantêm a vegetação muito espessa, como as zonas inferiores da folhagem das latadas, ou o interior de es-

paldeiras muito largas. Nestas condições, as folhas assimilam muito pouco CO_2 , ou mesmo, deixam de produzir fotoassimilados e passam a atuar como parasitas, importando-os das folhas bem-expostas, para atender as suas necessidades metabólicas. Regina & Carbonneau (1992) verificaram reduções médias de 77,8% na atividade fotossintética de um grupo de cultivares de videira, quando reduziram a luminosidade média das folhas de $1.800 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ para $267 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$.

A preocupação com a redução do volume de folhas sombreadas está na origem dos estudos atuais para definição de novos sistemas de condução e utiliza como princípio fundamental o conceito da superfície foliar exposta (SFE), que considera, ao mesmo tempo, a quantidade de folhas/ m^2 e as condições de exposição e temperatura em que elas se encontram (Carbonneau, 1991). A superfície foliar exposta varia com os principais componentes do sistema de condução (densidade de plantio, altura do tronco, orientação da folhagem), e representa, para uma superfície de folhas fixas/ha, a exposição média de toda a vegetação. Uma superfície foliar exposta elevada, associada a uma máxima interceptação da energia solar, é que permite captar uma maior quantidade de energia e, ao mesmo tempo, reparti-la sobre um maior número de folhas, aumentando a atividade fotossintética do dossel vegetal e, conseqüentemente, a sua produção.

A interceptação da totalidade da radiação solar que incide sobre uma parcela de 1 hectare necessita de, pelo menos, 1 hectare de folhas bem-expostas. Este é o caso de uma latada sem espaços vazios, ou sem falhas na vegetação. Nas outras formas de condução (espaldeiras, lira, GDC), a superfície foliar exposta é superior à superfície cultivada, pelo menos durante uma parte do dia. Neste sentido, o sistema de condução ideal é aquele que permite manter essa superioridade durante a maior parte do dia (Champagnol, 1984).

A título de exemplificação da interação entre interceptação e distribuição da radiação solar, em diferentes sistemas de condução, Carbonneau (1991) verificou índices de SFE de $1,34\text{m}^2$ para lira aberta, contra apenas $0,79\text{m}^2$ para uma espaldeira com 1,6m de altura de folhagem (distância do braço ao topo da vegetação) e 3m de espaçamento nas entrelinhas. Neste último caso, a re-

dução da SFE deveu-se, em boa parte, à redução da interceptação dos raios solares pelo espaçamento exagerado entre as linhas de plantio.

O aumento da interceptação pode ser conseguido, no caso dos sistemas verticais, pelo aumento da altura da folhagem e redução do espaçamento entre as linhas de plantio, até uma relação próxima de 0,8 (distância entrelinhas/altura da folhagem). No caso da latada, desde que ocorra uma distribuição homogênea da vegetação, a interceptação é dificilmente alterada.

Já a redução do sombreamento provocado pela espessura da folhagem pode ser obtida através da duplicação e abertura dos planos de vegetação em sistemas verticais e da manutenção da espessura da folhagem a uma largura máxima de 30cm, através de intervenções em verde (desbrotas, desfolhas, despontes).

No sistema de produção atualmente empregado nas regiões tropicais brasileiras, onde a latada é unanimidade, a aplicação desses conceitos ecofisiológicos parece limitar-se às intervenções que tenham como objetivo reduzir o sombreamento excessivo da folhagem de parcelas que apresentem vegetação muito exuberante. Isso permite um aumento da atividade fotossintética da totalidade do dossel vegetal. Neste sentido, a execução adequada das operações de amarrio, desladroamento e desponte dos ramos, e desnetamento e desfolha normalmente recomendadas (Albuquerque, 1996), já deve permitir a obtenção de um microclima favorável ao nível da folhagem.

INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONDUÇÃO

Dentre as inúmeras formas de condução existentes para a videira, serão apresentados uma abordagem dos materiais empregados e aspectos práticos da instalação dos sistemas mais comuns para as condições brasileiras.

Espaldeira

A espaldeira é o sistema de condução vertical com apenas um plano de vegetação, no qual a folhagem emitida pelos braços das plantas deve ser sustentada por dois a três fios de arame (Fig. 14). Dos sistemas normalmente empregados no Brasil, este é o que apresenta menor custo e maior facilidade de instalação.

Uma vez definidos a localização e o comprimento das linhas ou ruas de plantio, que não devem ultrapassar os 100m, instalam-se inicialmente os mourões externos, situados a aproximadamente 1m do lado de fora da última planta, de cada lado da linha de plantio. Nos mourões externos devem ser atados os rabichos, que têm por objetivo auxiliar a sustentação do peso da vegetação e produção. Na instalação dos rabichos, especial atenção deve ser dada à largura dos carreadores deixados entre cada talhão, que devem permitir o livre trânsito das máquinas agrícolas. Dependendo do tipo de máquina empregado, os carreadores normalmente têm a largura de 3 a 5m. Posteriormente, os mourões internos serão colocados a cada três ou quatro plantas, de acordo com o espaçamento no interior da linha, mantendo-se, entretanto, uma distância máxima de 6 a 8m entre eles.

Neste sistema, são colocados normalmente de três a quatro fios de arame, sendo o primeiro a uma altura mínima de um metro do nível do solo, e os subseqüentes distanciados de, aproximadamente, 35 a 40cm uns dos outros. Recomenda-se a utilização de tensionadores do tipo catraca ou conectores Gripple®, para facilitar o esticamento dos fios de arame.

Para a formação da planta, o ramo do enxerto é conduzido verticalmente até a altura do primeiro fio de arame e, em seguida, despontado para a formação dos braços laterais, que serão atados horizontalmente no fio de arame. O comprimento de cada braço lateral será definido em função do espaçamento adotado entre as plantas. Durante o período de vegetação, os ramos herbáceos serão atados verticalmente aos fios superiores. Para esta prática, em vinhedos de grande extensão, é comum o emprego de dois fios móveis paralelos que, esticados de baixo para cima envolvem os ramos do ano, quando estes atingirem de 35 a 40cm de comprimento. Isso permite reduzir drasticamente a mão-de-obra necessária para o amarrio dos ramos.

As dimensões indicadas para os componentes da espaldeira são as seguintes:

- mourões externos: 10cm x 12cm x 250 a 270cm;
- mourões internos: 10cm x 10cm x 230 a 250cm;
- rabichos: 15cm x 15cm x 120cm;
- aramé galvanizado ovalado: nº 12 para o primeiro fio e nº 14 para os demais.

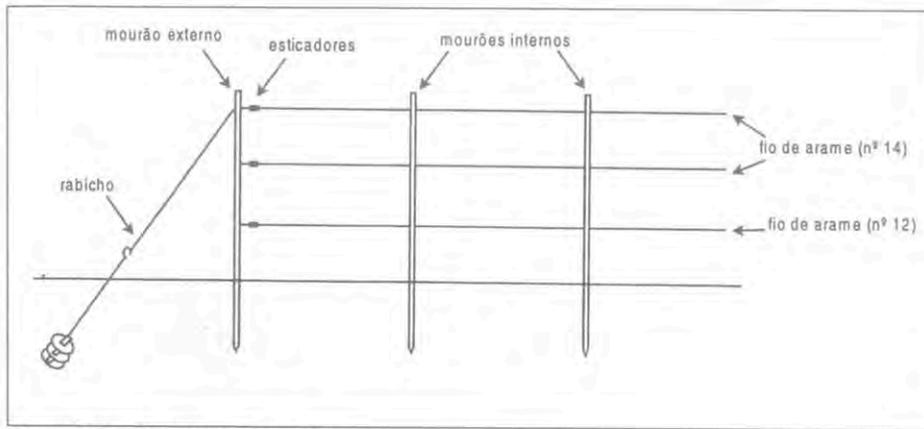


Figura 14 - Espaldeira simples
FONTE: Hidalgo (1993).

Os mourões podem ser de concreto ou madeira, dependendo dos custos que normalmente variam de região para região. Atualmente, com o desenvolvimento das técnicas de tratamento da madeira, notadamente daquelas por substituição de seiva, os mourões de madeira apresentam uma boa durabilidade. Por outro lado, resistem melhor, quando são tensionados no sentido horizontal ou atingidos pelas máquinas agrícolas. Já os fios de arame devem possuir uma boa galvanização para resistir à corrosão provocada pelo emprego da calda sulfocálcica nos tratamentos de inverno.

Lira

Apesar de ser um sistema de condução ainda pouco empregado no Brasil, a instalação da lira será descrita pelo potencial que este sistema apresenta para a melhoria da qualidade da produção. A lira é um sistema de condução vertical que possui duas camadas de vegetação oblíquas, inclinadas a, aproximadamente, 15° do eixo vertical (Fig. 15).

A instalação segue basicamente as mesmas necessidades de material e as especificações indicadas para a espaldeira, sendo que os mourões externos e internos são colocados em número de dois e inclinados. Definidos o comprimento e a localização das linhas de plantio, os mourões externos são fincados a aproximadamente 1m do lado de fora da última planta de cada lado da linha de plantio, e ligeiramente inclinados para o lado externo. Estes mourões devem ser atados a rabichos para auxiliar a sustentação do peso da vegetação e frutificação. Em seguida,

instalam-se os mourões internos no espaço entre duas plantas e distanciados de, aproximadamente, 6m uns dos outros.

Os mourões externos e internos de cada lado da lira devem ser inclinados a 15° do plano vertical, e a linha das plantas deve coincidir com o centro de inclinação dos dois mourões. A altura dos mourões deve ser de 240 a 250cm, sendo a altura livre de 190cm e a abertura entre eles no topo da vegetação de 110cm (Fig. 15).

Os fios de arame devem ser colocados em número de três ou quatro em cada plano de vegetação, sendo o primeiro a uma altura de 70 a 100cm e os subsequentes a cada 40cm. Para a formação da planta, um ramo principal é conduzido verticalmente e tutorado por uma estaca de bambu até a altura do primeiro fio. Nesta altura o ramo é

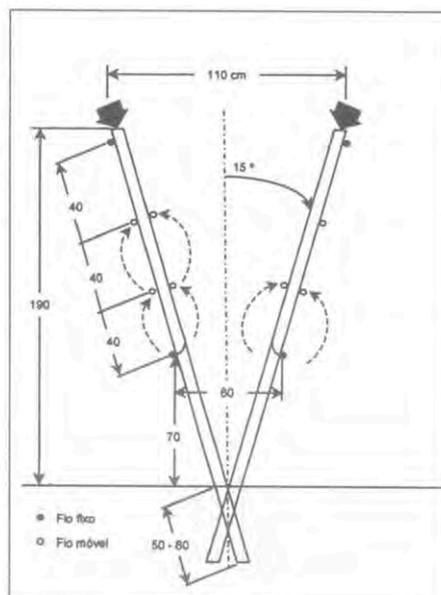


Figura 15 - Lira aberta
FONTE: Carboneau (1991).

despontado, e dele deixam-se brotar dois ramos que serão conduzidos em forma de "S" até o primeiro fio de cada lado da lira. Estes ramos serão atados no sentido das linhas, sendo que o seu comprimento será determinado em função do espaçamento entre plantas, que neste sistema geralmente é limitado a 1m. A vegetação anual será conduzida verticalmente nos três fios de arame de cada lado da lira, podendo, para tanto, empregarem-se fios móveis para auxiliar a condução dos ramos. O interior da lira deve ser mantido limpo através de desbrotas, despontes e amarrios dos ramos, de forma a evitar o espessamento da folhagem e maximizar a intercepção da energia solar pelas folhas. As dimensões e especificações dos mourões e arames recomendados para a lira podem ser as mesmas da espaldeira, sendo que o número de mourões deve ser multiplicado por dois.

Latada

É o sistema de condução horizontal, também chamado de pérgola ou caramanchão (Fig. 16). Seu emprego é bastante difundido em todo o Brasil, principalmente nas regiões tropicais, onde ele constitui, praticamente, a única forma de condução da videira. Este sistema permite uma maior expansão vegetativa da planta e maiores produções (Kuhn et al., 1996), e por isso, exige um sistema de sustentação mais reforçado e, conseqüentemente, mais caro. Além disso é o sistema que exige maior especialização da mão-de-obra para instalação.

Aconselha-se a instalação de latadas com comprimento e largura máximos de 200m, cobrindo uma área de 4ha, o que facilita as operações de cultivo e reduz os custos de construção (Albuquerque, 1996). Uma vez delimitados os espaçamentos entrelinhas e entre plantas (geralmente de 3 x 3m ou 4 x 2m), inicia-se a construção da latada pela instalação das cantoneiras nos quatro cantos do vinhedo. As cantoneiras são postes mais reforçados que terão por objetivo suportar a pressão exercida sobre os cordões da latada (Kuhn et al., 1996), devendo ser atadas a dois rabichos, situados à distância aproximada de 2m do lado externo dos postes.

Posteriormente, são fincados os postes ou mourões externos em todo o contorno da latada, que devem ser inclinados em até 60° para o lado externo e coincidir, em um

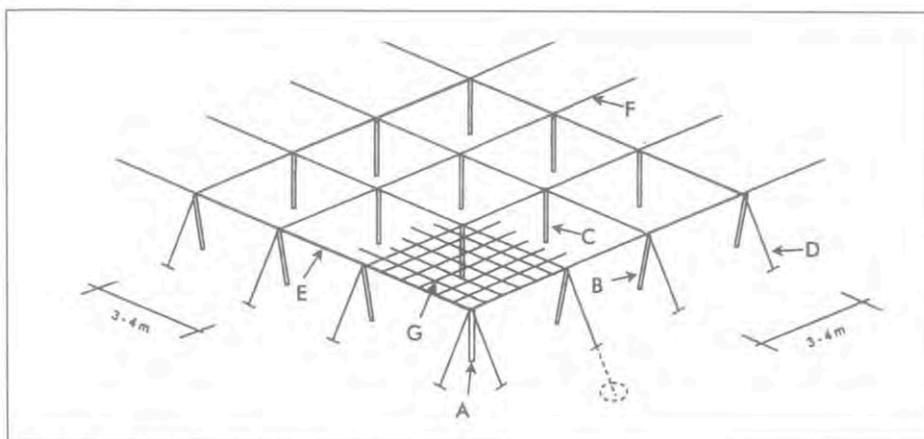


Figura 16 - Latada ou pérgola

FONTE: Hidalgo (1993).

NOTA: A - Cantoneira; B - Poste externo; C - Poste interno; D - Rabicho; E - Cordão primário; F - Cordão secundário; G - Malha ou rede.

sentido, com o início e o fim das linhas de plantio, e no outro estar espaçados de 5 a 6m. Cada poste externo deverá ser atado a um rabicho. Os postes internos são em seguida distribuídos a cada 5m dentro de cada linha, podendo ser alternados entre as linhas.

Após a instalação dos mourões, procede-se à colocação do aramado. As cantoneiras devem ser ligadas entre si por intermédio de um cordão primário, mais reforçado, normalmente formado por, pelo menos, 3 fios de arame nº 8, enrolados sob pressão (Terra et al., 1993). Paralelamente ao cordão primário, esticam-se em seguida os cordões secundários, constituídos de dois fios nº 8, enrolados e atados aos postes externos. Finalmente, a malha da latada será formada por fios simples (nº 12 ou nº 14), amarrados no cordão primário e esticados no sentido paralelo ao das linhas de plantio, distanciados uns dos outros de aproximadamente 50cm e passando sobre os cordões secundários. A malha da latada deve ser bem esticada e situada a uma altura mínima de 2m do nível do solo, para evitar que, com o peso da produção, ela fique muito baixa, dificultando os tratamentos culturais no seu interior. O esticamento dos diversos componentes do aramado (cordões primários e secundários) e dos rabichos pode ser facilitado com o emprego de esticadores do tipo catraca ou ainda com os conectores Gripple®. As dimensões indicadas para os componentes da latada são as seguintes:

- a) cantoneiras: 20cm x 20cm x 250 a 300cm;

- b) mourões externos: 10cm x 15cm x 230 a 250cm;
 c) mourões internos: 10cm x 10cm x 220 a 230cm;
 d) rabichos: 15cm x 15cm x 120cm;
 e) arame galvanizado ovalado: nº 8, para os cordões primário e secundário, e nº 12 ou nº 14, para a malha ou rede da latada.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) financia projetos de pesquisa sobre sistemas de condução para a videira, em desenvolvimento na Fazenda Experimental de Caldas (FECD) da EPAMIG.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração do engenheiro agrônomo Marcos Antonio Matiello Fadini, pela execução das figuras, e às empresas Belgo-Mineira e Preservar, pelo apoio dado à EPAMIG no desenvolvimento de projetos de novos sistemas de condução para a videira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Uva para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 53p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 25).
- CARBONNEAU, A. Étude écophysiologique des principaux systèmes de conduite - intérêt qualitatif et économique des vignes en lyre: premières indications de leur comportement en situation de vigueur

élevée. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 6, 1990, Bento Gonçalves/Garibaldi. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV/ABTEV/OIV, 1991. p.21-34.

CARBONNEAU, A. Système de conduite et densité de plantation. **Connaissance de la Vigne et du Vin**. Aspects actuels de la viticulture, p.41-50, 1989. Numéro hors série.

CASTRO, R. de. **Sistemas de condução na região dos Vinhos Verdes**: evolução e condicionalismos econômicos, ecofisiológicos e enológicos - perspectivas. Viana do Castelo: Portugal, 1990. 34p. Simpósio "Vinhos Verdes - Que futuro?"

CHAMPAGNOL, F. **Elements de physiologie de la vigne et de viticulture générale**. Saint-Gely-du-Fesc, 1984. 351p.

CHAVES, M.M.C.F. **Fotossíntese e repartição de produtos de assimilação em *Vitis vinifera* L.** Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 1986. Tese Doutorado.

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p.

HUGLIN, P. **Biologie et écologie de la vigne**. Paris: Payot Lausanne, 1986. 372p.

KUHN, G.B.; LOVATEL, J.L.; PREZOTTO, O.P.; RIVALDO, O.F.; MANDELLI, F.; SÔNEGO, O. R. **O cultivo da videira**: informações básicas. 2.ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. 60p. (EMBRAPA- CNPUV. Circular Técnica, 10).

NOGUEIRA, D.J.P. Poda e condução das videiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.48-56, set. 1984.

REGINA, M. de A.; CARBONNEAU, A. Réponses écophysiologiques des cépages d'origines écologiques diverses aux variations d'éclaircissement et d'alimentation en eau. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL DE PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE, 4, 1992, Turin. **Comptes Rendus...** Turin: Fondazione Giovanni Dalmasso, 1992. p.601-606.

SOUSA, J.S.I. de. **Uvas para o Brasil**. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1996. 449p.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1993. 51p. (CATI. Documento Técnico, 97).

TODA, F.M. de. **Biologia de la vid**: fundamentos biológicos de la viticultura. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. 346p.

Aspectos Culturais em Viticultura Tropical

Uvas de Mesa

Patrícia Coelho de Souza Leão¹
João Dimas Garcia Maia²

RESUMO - A produção de uvas finas de mesa requer bastante conhecimento técnico para a execução dos tratamentos culturais indispensáveis à obtenção de frutas de qualidade. Na maioria dos casos, as operações manuais exigem grande habilidade, já que, se forem executadas erroneamente, podem causar danos irreparáveis à produção. A poda, em virtude da sua importância na formação das plantas e na manutenção do equilíbrio entre vegetação e frutificação, assume especial importância na viticultura tropical. Por outro lado, as operações de verão, como desbrotas, desfolhas, desponte, desbaste dos cachos e raleio das bagas, também constituem-se práticas específicas desta viticultura, merecendo a abordagem tratada neste artigo.

Palavras-chave: Tratamentos culturais; Manejo; Uva de mesa.

INTRODUÇÃO

A viticultura tropical no Brasil está concentrada nas regiões Nordeste e Norte do estado de Minas Gerais, às margens do Rio São Francisco, e Noroeste do estado de São Paulo. A produção de uvas finas de mesa no Nordeste semi-árido merece destaque no contexto nacional, pois esta região foi a que apresentou, nos últimos anos, a maior expansão das áreas cultivadas, além de se destacar como o único pólo exportador dessas uvas no país.

As condições climáticas beneficiam a produção de uvas finas de mesa. Em consequência a ocorrência de doenças fúngicas é reduzida, diminuindo a incidência

de antracnose e de míldio, que aparecem sob condições de alta umidade relativa. As podridões de cacho ficam restritas ao período chuvoso. Além disso, tais condições climáticas favorecem uma melhor qualidade de frutos, com aumento dos teores de açúcares nas bagas. A viticultura em regiões tropicais apresenta uma série de particularidades no manejo, em virtude da adaptação e do comportamento fisiológico diferenciado das plantas nessas condições. As plantas vegetam continuamente, ou seja, não paralisam sua atividade fotossintética e não apresentam fase de dormência, o que possibilita a colheita em qualquer época do ano. No Nordeste, por causa da escassez de chuvas, podem ser obtidas até 2,5 safras anuais, enquanto que na região Sudeste efetua-se apenas uma safra anual.

A poda e o controle da água de irrigação são fatores determinantes na regulação do ciclo produtivo da videira. Um novo ciclo vegetativo inicia-se com a realização da poda de produção e, a partir daí, pode-se estimar com relativa segurança o período de duração de cada fase fenológica da planta. Este período sofre pequenas variações ao longo do ano, decorrentes, principalmente, das condições climáticas. Assim, os processos fisiológicos são acelerados, a propagação é muito rápida e cerca de um ano após o plantio tem-se a primeira produção. O ciclo fenológico é antecipado e varia em torno de 110 a 120 dias para a cultivar Itália, nas condições do Vale do São Francisco. Já em São Paulo, ele varia em torno de 140 dias.

As produções de um vinhedo podem

ser escalonadas ao longo do ano, de modo a permitir ao viticultor a colheita semanal de uva ou de acordo com a sua preferência. As áreas de poda podem ser concentradas para obter colheitas mensais, bimensais, trimestrais e até semestrais. Esta opção do viticultor, de programar a época mais adequada para colheita, constitui-se em grande vantagem da região Nordeste, pois, assim, é possível colher a uva quando os mercados de outras regiões produtoras estiverem desabastecidos, obtendo-se preços mais elevados.

Estas vantagens comparativas da Região estimularam o desenvolvimento de uma viticultura dinâmica e competitiva, com destaque, principalmente, para a aplicação de tecnologias avançadas.

ESCOLHA DO LOCAL

A cultura deve ser instalada em locais onde possa obter quantidade de água suficiente para atender à demanda máxima da videira, levando-se em consideração o plano de expansão da área a ser cultivada. Em relação à topografia, deve-se dar preferência a áreas de meia-encosta, com face para o norte e com baixa declividade. Devem ser evitadas áreas de baixadas sujeitas a geadas.

A videira adapta-se a uma grande variedade de tipos de solo, dos arenosos aos argilosos, dos rasos aos profundos e com distintos níveis de fertilidade, porém devem ser evitados os excessivamente pesados, rasos, maldrenados e aqueles que contêm altas concentrações de sais de metais alcalinos, e outras substâncias tóxicas. As variedades de *Vitis vinifera*

¹Eng^a Agr^a, Pesq. EMBRAPA-CPATSA, Caixa Postal 13, CEP 5630-000 Petrolina, PE. E-mail: patricia@cpatsa.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. EMBRAPA-CNPUV - Est. Exp. Jales, Caixa Postal 241, CEP 15700-000 Jales, SP. E-mail: dimas@cnpuv.embrapa.br

chegam a explorar de 1,8 a 3,0m de profundidade, ou mais, se não houver impedimentos, ou seja, camadas compactadas, pedras, etc. Os solos de alta fertilidade natural geralmente são preferidos, mas esta fertilidade não é tão importante quanto a sua estrutura, que favorece o desenvolvimento extensivo das raízes. Em geral, as variedades americanas, como 'Niágara', 'Isabel', 'Concord', etc., apresentam exigências diferenciadas das uvas finas, variedades de *Vitis vinifera*. As cultivares de uvas americanas têm sistema radicular menos profundo, requerem altos níveis de fertilidade, não toleram altos níveis de calcário e são mais sensíveis a sais alcalinos.

PREPARO DO SOLO

Antes do preparo, devem-se realizar amostragens do solo de 0 a 20cm e de 20 a 40cm de profundidade, para análise química e física. Os resultados da análise química servirão de base para definir a necessidade e a quantidade de calagem e/ou fosfatagem para correção do solo. O preparo e a correção devem ser efetuados antes do plantio, com tempo suficiente para ocorrer a decomposição dos restos de culturas e de outros vegetais.

Em solos que apresentam compactação subsuperficial, como no caso dos podzólicos da região Noroeste Paulista, é recomendada a subsolagem no sentido perpendicular ao do declive do terreno. O número de arações e gradagens deve ser o suficiente para permitir um bom desenvolvimento do sistema radicular da cultura. Para combater a erosão são utilizadas práticas, tais como: bacias de contenção, terraceamento e plantio em nível.

PLANTIO

Segundo Terra et al. (1993), no preparo da cova devem ser aplicados 40 litros de esterco de curral, ou 15 litros de esterco de galinha, ou 2kg de torta de mamona, mais 1kg de calcário dolomítico em mistura com a terra de superfície e com a adubação mineral estabelecida em função do resultado da análise do solo. O preparo das covas deve ser realizado pelo menos 30 dias antes do plantio, para evitar danos às mudas. O plantio das mudas pode ser realizado no

início do período chuvoso, ou em qualquer época do ano, desde que já tenha o sistema de irrigação instalado para garantir o pegamento dos porta-enxertos e atender à demanda de água.

Na região Noroeste paulista, o plantio é realizado nos meses de novembro e dezembro, para possibilitar a enxertia em junho/julho do ano seguinte. No caso do porta-enxerto 'IAC 766' 'Campinas', por apresentar menos vigor que o 'IAC 572' 'Jales' e o 'IAC 313' 'Tropical', deve ser plantado mais cedo, outubro/novembro. No Vale do São Francisco, o plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, desde que o sistema de irrigação esteja convenientemente instalado na área. O espaçamento a ser usado deverá ser definido em função da variedade produtora a ser enxertada, da largura da faixa de aplicação do pulverizador e também do alcance da água dos microaspersores, quando se usar o sistema de irrigação por microaspersão. Logo após o plantio, as mudas devem ser tutoradas até uma altura mínima de 50cm, para obtenção de seguimentos retilíneos de ramos, o que facilita a realização da enxertia e aumenta a superfície de contato com o enxerto.

PRÁTICAS CULTURAIS

A realização correta das práticas culturais no momento adequado é de extrema importância na formação e manutenção do vinhedos. Tratam-se, em sua maioria, de operações manuais que exigem um bom conhecimento técnico por parte dos operadores, com especial destaque para as operações descritas a seguir.

Condução da planta

A videira é uma planta do tipo trepadeira e necessita de um suporte para o seu crescimento. Quando a brotação atinge, aproximadamente, 30cm de altura do solo, deve ser feito o tutoramento para que ela possa se desenvolver verticalmente até o arame superior da latada e dar origem a uma planta de caule bem ereto. O tutor pode ser a própria estaca da latada, uma vara ou barbante. A amarração da planta ao tutor pode ser realizada, utilizando-se fita plástica, barbante ou até mesmo palha de bananeira.

Quando ocorre o surgimento de dois ou mais brotos na muda, seleciona-se aquele mais vigoroso e ereto. O ramo principal da planta é conduzido em haste única. Os ramos ladrões que saem do porta-enxerto, as brotações laterais e gavinhas devem ser eliminados. Estas atividades são realizadas freqüentemente, pelo menos uma vez a cada semana, pois, nesta fase de crescimento, as plantas desenvolvem-se rapidamente e o atraso na eliminação das brotações laterais retarda e debilita o ramo principal.

Podas

A poda compreende um conjunto de operações que se efetua sobre a planta e que consiste na supressão parcial do sistema vegetativo lenhoso (sarmentos, braços, caule) ou herbáceo (brotos, folhas, cachos, etc). Os principais objetivos da poda podem ser resumidos em:

- impulsionar a produção precoce das plantas;
- uniformizar a produção, para evitar que os excessos de carga possam levar as plantas a safras de baixa frutificação;
- melhorar a qualidade das uvas, que pode ser prejudicada por produções muito elevadas;
- distribuir os fotoassimilados de maneira mais uniforme pelos distintos órgãos vegetais;
- proporcionar uma forma adequada e determinada à planta.

De acordo com a fase do ciclo fenológico em que as podas são realizadas, podem-se distinguir dois tipos delas: a poda seca, que se realiza quando a planta encontra-se em fase de repouso ou inativa; e a poda verde, que é um complemento da anterior e realiza-se durante o crescimento vegetativo da planta.

Poda seca

A poda seca divide-se, por sua vez, em: poda de formação, que tem como principal objetivo proporcionar um bom desenvolvimento vegetativo à planta jovem e uma forma determinada que lhe será conservada durante toda a sua vida útil; e poda de frutificação ou produção, que se

realiza nas plantas já formadas e tem por finalidade regular o equilíbrio vigor-produção.

Poda de formação

A poda de formação é realizada em condições tropicais, aproximadamente, entre 12 a 18 meses após o plantio, a depender de fatores como fertilidade do solo, clima, vigor da planta e variedade. Esta poda induz o adequado desenvolvimento dos braços primários e secundários nas plantas jovens.

A parte aérea pode ser mantida com formato circular, ou seja, com quatro braços primários ou, o que é mais usual e prático, com formato retangular, isto é, com dois ou um único braço primário.

Para a formação da planta com apenas um braço primário, o ramo não é despontado. Ele é conduzido com os ramos secundários sobre o arame no mesmo sentido dos ventos. Para formar dois braços primários, realiza-se o desponte do ramo principal que induz a emissão dos ramos laterais. Ao proceder o desponte, é importante que este seja feito a uma certa distância da gema superior que está sendo preservada. Isso evita a desidratação do ramo e a consequente perda da gema. Entre os brotos laterais emitidos pela planta após o desponte, os mais vigorosos devem ser conduzidos e amarrados ao arame, um para cada lado no sentido da linha de plantio. Todas as brotações laterais ou ramos secundários são mantidos. Quando o braço ou ramo primário atingir o espaçamento destinado à planta, realiza-se o despontamento deste ramo. As brotações laterais ou ramos secundários são despontados na metade do espaçamento entrelinhas de plantio.

O desponte do braço primário é efetuada no espaçamento entre plantas, quando a planta for conduzida com um único braço primário; e na metade do espaçamento entre plantas, quando se formar aquela com dois braços, ou seja, um para cada lado da linha de plantio.

Esta formação da planta confere à copa uma forma semelhante à espinha de peixe. Na poda de formação são deixados ramos curtos com três a quatro gemas, denominados de esporões, os quais formarão as unidades de produção a partir da pri-

meira poda. Estas unidades são compostas por varas e esporões.

Poda de produção

Cerca de 18 a 24 meses após o plantio realiza-se a primeira poda de produção, quando as plantas encontram-se em repouso vegetativo. O período de repouso é variável e pode ser determinado pelo produtor, em função das condições climáticas favoráveis ou ausência de chuvas durante as fases de brotação até a floração e colheita, e preços mais elevados no período desta última. Durante o repouso, a quantidade de água é reduzida a 20%, de modo a proporcionar o acúmulo de reservas para o ciclo seguinte. Após cada poda de produção inicia-se um novo ciclo vegetativo.

A poda é efetuada nos ramos maduros, deixando-se, em cada planta, esporões, ou seja, os segmentos de varas com duas gemas e varas produtivas. A finalidade das varas produtivas é a produção de cachos no ciclo seguinte e, a do esporão, é dar origem a brotações que serão usadas como varas no próximo ciclo produtivo. A poda deve ser realizada considerando-se a posição das gemas frutíferas na vara, o que é uma característica varietal. Por exemplo, no caso da cultivar Itália, efetua-se a poda das varas produtivas, deixando-se em torno de 8 a 12 gemas por vara, num total de duas varas por metro quadrado de área. Nesta cultivar, o maior percentual de gemas férteis está localizado a partir da sexta gema. Na cultivar Red Globe, pode-se deixar entre 10 a 15 gemas na vara produtiva. Os esporões devem ser deixados em posição anterior à vara, dentro do braço secundário e o mais próximo possível do braço primário. Entretanto, é necessário analisar a condição individual da planta, pois, a intensidade da poda depende do vigor dos ramos. Em plantas menos vigorosas, em que o diâmetro das varas é menor, realiza-se uma poda mais curta, ou seja, deixa-se um número menor de gemas nas varas para estimular o crescimento vegetativo e a formação de varas melhores no ciclo seguinte.

Durante a poda, ao passar de uma planta para outra, é importante realizar não só a desinfecção das tesouras, com solução de hipoclorito de sódio, mas também a retirada dos restos dos ramos podados

para fora da área eliminando-os, evitando-se a disseminação de doenças.

Poda verde

Os principais objetivos da poda verde são:

- conduzir a seiva para os órgãos da planta que estão requerendo maior quantidade dela, alcançando-se um equilíbrio de vigor das brotações e favorecendo-se a frutificação;
- facilitar o pegamento dos frutos, a maturação adequada e a obtenção de cachos com excelente aspecto visual;
- corrigir erros eventualmente cometidos na poda seca;
- permitir uma maior eficiência dos tratamentos fitossanitários.

A poda verde compreende as seguintes operações manuais: desbrota, desfolha, eliminação de gavinhas e netos, desponte, de ramos e cachos, desbaste de cachos, raleio de bagos e incisão anelar.

Desbrota

Na operação de desbrota, devem ser eliminados os ramos que nascem do caule, as brotações fracas e em excesso e as brotações duplas ou triplas, originadas da mesma gema. Evita-se, desta maneira, o desperdício de seiva para estas partes supérfluas, favorecendo o seu aproveitamento para as partes mais importantes da planta. Esta operação é realizada, quando as brotações atingem o comprimento de 8 a 15cm, aproximadamente. Devem-se deixar em torno de duas a três brotações de forma bem distribuída em cada vara produtiva e, sempre que possível, uma na extremidade e outra na base. Nos esporões deve-se manter uma brotação, independente da presença ou não de cacho. Nunca deixar duas brotações na mesma gema. Elimina-se sempre a mais fraca. Nos ramos mais velhos, para dar origem aos esporões da poda seguinte, devem-se manter todas as brotações que apresentarem condições de desenvolvimento nos braços primários e secundários.

Desfolha

Durante o período de crescimento dos ramos, efetua-se a desfolha com o objetivo

de equilibrar a relação área foliar/número de cachos e melhorar a ventilação e insolação no interior do vinhedo. Obtém-se, assim, uma maior eficiência no controle de doenças fúngicas, especialmente em parreiras vigorosas. A quantidade de folhas retiradas depende do vigor e da área foliar da planta, com o cuidado de não eliminar a folha oposta ao cacho para não deixá-lo exposto a pleno sol. Em variedades muito vigorosas, sujeitas ao desavinho de flores, a retirada de folhas antes da abertura das flores traz bons resultados, pois, diminui o suprimento de seiva elaborada para os órgãos florais.

Esta operação deve ser realizada com muito cuidado, pois, uma desfolha exagerada poderá trazer muitos prejuízos, pela menor acumulação de açúcares nos frutos e maturação incompleta dos ramos, bem como pela ocorrência de escaldaduras ou golpes de sol nas bagas.

Eliminação de gavinhas e desnetamento

Durante a fase de crescimento vegetativo ou preflorescência deve ser realizada a eliminação de gavinhas e netos, isto é, os ramos terciários que surgem nas axilas das folhas. Estas partes da planta funcionam como "ladrões" da seiva que deve ser dirigida para as brotações e o desenvolvimento do cacho. O crescimento excessivo desses ramos provoca desequilíbrio nutricional na planta e prejudica o desenvolvimento da brotação.

Desponte de ramos e cachos

O desponte de ramos é realizado uma ou duas vezes durante o ciclo, de acordo com a necessidade ou vigor da planta. Em cultivares vigorosas, efetua-se um primeiro desponte alguns dias antes da floração, para se obter um bom pegamento de frutos, através da eliminação da gema apical. Com esta operação, o fluxo de seiva volta-se para o desenvolvimento das folhas e dos cachos.

A segunda fase de desponte de ramo é realizada cerca de 60 a 80 dias após a poda. Sua finalidade é melhorar a incidência de sol no interior do vinhedo, equilibrando a relação entre quantidade de cachos e folhas. A retirada da ponta dos ramos e dos netos facilita também o controle

fitossanitário.

O desponte de cachos consiste na eliminação de sua porção basal, visando alterar sua conformação, tornando-o mais cônico e curto, com ombros bem desenvolvidos, conforme a exigência do mercado.

Desbaste de cachos

Esta operação consiste na remoção de cachos florais antes da floração e dos cachos novos depois dos frutos se formarem. Os cachos provenientes dos netos também devem ser eliminados, pois, além de apresentarem retardo em seu desenvolvimento, concorrem por nutrientes com os já formados. São eliminados os cachos de ramos mais fracos, com poucas folhas, doentes ou abafados pelo excesso de ramos e folhas. Ao eliminá-los, concentra-se a circulação da seiva para alimentação dos que permaneceram na planta. A finalidade do desbaste de cachos é equilibrar a produtividade, evitando-se uma sobrecarga, bem como promover a obtenção de cachos mais uniformes e de melhor qualidade. O número de cachos que permanece na planta varia muito de acordo com as condições do vinhedo, vigor, espaçamento, porta-enxerto, etc.

Raleio de bagas

Com a função de eliminar o excesso de bagas e produzir cachos de melhor aspecto e qualidade, deve ser realizada a descompactação ou raleio destas bagas.

Esta prática pode ser realizada em duas fases: na primeira – preflorescência, quando os botões florais soltam-se facilmente do cacho, o raleio é realizado com auxílio de pente plástico (Fig. 17, p. 47). O raleio com pente possibilita maior eficiência dos controles fitossanitários, mas deve-se evitar a utilização dele durante o período chuvoso, quando ocorre um natural abortamento de flores. O pente é passado três a quatro vezes ao longo do engajo, da posição mediana até a posição inferior, bem como ao longo de cada penca, individualmente (Fig. 18, p. 47). Durante o raleio, deve-se ter o cuidado de eliminar apenas o excesso de botões. As pencas, ombros e a porção inferior devem ser mantidas. Nos ombros superiores, o raleio pode ser realizado manualmente, retirando-se apenas o excesso de bagas da porção inferior deles.

Esta prática, muito comum na região Nordeste de São Paulo, chega a reduzir 80% dos botões florais (Fig. 19, p. 47), o que diminui muito a mão-de-obra para esta atividade. Na segunda fase de frutificação - chumbinho à ervilha - quando o raleio for realizado com pente, é necessário fazer-se um repasse. Entretanto, se não o fizer, realiza-se esta operação nesta fase com o auxílio de uma tesoura de ponta fina. Eliminam-se as bagas pequenas, localizadas na parte interna do cacho, deixando-o com bagas uniformes e bem distribuídas ao longo de todo o engajo. Deve-se ter o cuidado de não deixar áreas abertas, que, posteriormente, tornarão o cacho malformado.

O raleio com pente, em relação ao raleio com tesoura, apresenta como vantagens principais, maior crescimento das bagas e economia nos custos com mão-de-obra. Entretanto, é fundamental a utilização de pessoal treinado para esta atividade, que requer atenção e cuidados especiais.

Anelamento

O anelamento consiste na remoção de um anel da casca do caule ou dos ramos lenhosos (varas ou esporões), com cerca de 3 a 6mm de largura. É efetuado com o auxílio de instrumentos apropriados denominados incisores, destacando-se, dentre eles, o incisor de faca dupla para anelamento do caule ou o tipo alicate para ramos. Poderá ser efetuado na base de cada vara de produção, ou seja, em posição anterior ao cacho ou no tronco da planta. Esta segunda opção é a mais utilizada pelos produtores por apresentar maior facilidade na sua execução. Os principais objetivos do anelamento são:

- aumentar o pegamento dos frutos: este efeito ocorre principalmente em cultivares sem sementes, quando o anelamento é realizado durante ou imediatamente após a floração. Em cultivares com sementes, o pegamento dos frutos é pouco influenciado pelo anelamento;
- aumentar o tamanho das bagas: também é um efeito observado principalmente em cultivares sem sementes, quando o anelamento é realizado imediatamente após a queda das flores inviáveis, época em que ocorre rápida divisão celular nas bagas;

c) antecipar a maturação e melhorar a coloração dos frutos: os resultados obtidos variam muito segundo a produtividade, crescimento das plantas e condições climáticas, devendo o anelamento ser realizado no início do amolecimento das bagas ou mudança de coloração nas cultivares rosadas ou pretas.

O aumento na produtividade pode ser obtido como uma consequência do aumento do tamanho e número de bagas por cacho, bem como pelo número de cachos por planta. Entretanto, efeitos indesejáveis podem também ser observados, tais como, formação de bagas pequenas e inviáveis e redução do vigor das plantas.

O anelamento promove um acúmulo de carboidratos nas partes acima da incisão, por causa da interrupção de translocação da seiva para partes da planta, abaixo da incisão, podendo resultar na redução do crescimento dos ápices dos ramos. Assim, a lesão provocada pelo anelamento deve-se cicatrizar rapidamente, em especial, quando esta for realizada no caule, pois, falhas na cicatrização podem resultar na morte da planta.

Apesar de o anelamento ser uma prática muito comum em outros países produtores de uva de mesa, como Califórnia e Chile, têm-se poucas informações quanto ao emprego desta prática no Brasil. Entretanto, é importante que ela seja vista com cautela, pois pode provocar um estresse às plantas, especialmente em condições climáticas tropicais, em que o desenvolvimento e o metabolismo delas são intensos. Neste caso, o anelamento não pode ser efetuado em ciclos consecutivos.

Manejo do solo

Logo após o plantio dos porta-enxertos são realizadas capinas manuais nas linhas, enquanto que nas entrelinhas pode-se usar grade ou roçadeira para diminuir a competição das plantas daninhas com a cultura. Em solos arenosos e/ou com declive acentuado deve-se dar preferência ao uso da roçadeira, pois, quanto menor for o removimento do solo, maior será o controle da erosão. Durante a fase de formação das plantas e até a primeira colheita, não é recomendado o uso de herbicidas, devido ao risco de fitotoxidez nas plantas

jovens. Após a primeira colheita, e preferencialmente na fase final do ciclo da cultura, poderão ser usados herbicidas, tanto nas linhas de plantio como nas entrelinhas (Fig. 20, p. 48); roçadeiras ou capinas manuais nas linhas (Fig. 21, p. 48). O uso de herbicidas requer cuidados especiais como a não aplicação nas horas de muito vento e realização da desbrota dos porta-enxertos antes da aplicação de herbicidas, para evitar fitotoxidez, conforme pode ser observado na Figura 22 (p. 48). Em solos sujeitos à compactação, e em razão do uso intensivo de trator para aplicação de fungicidas, é necessário realizar a subsolagem periodicamente, para quebrar a camada compactada subsuperficial e permitir melhor desenvolvimento do sistema radicular. Em solos com baixos teores de matéria orgânica é indispensável a aplicação de esterco (de bovino, aves, caprinos, suínos, etc.); resto de culturas (palhas, casca de algodão, etc.); torta de mamona ou lixo moído. A aplicação pode ser realizada em covas próximo à planta, em sulcos ao lado das linhas ou a lança nas entrelinhas, seguida de incorporação. Ao usar o esterco de aves deve-se ter o cuidado de não aplicar altas quantidades, por ele apresentar alto teor de nitrogênio, o que pode causar desequilíbrio às plantas pela indução de excesso de vigor. Este excesso de vigor, principalmente em uvas sem sementes, aumenta a susceptibilidade às doenças fúngicas e diminui a fertilidade de gemas.

Cobertura da latada e proteção dos cachos

Em regiões onde ocorrem chuvas ocasionais de granizo torna-se indispensável a cobertura total das parreiras com telas pretas especiais de polietileno, de alta densidade, com cerca de 18% de sombreamento, com aditivos antioxidantes e anti-razos ultravioleta. Essas telas apresentam maior durabilidade, cerca de 12 a 15 anos, dependendo dos cuidados dispensados a ela no decorrer dos anos (Fig. 23, p. 49). Esse tipo de tela, além de proteger as parreiras contra chuvas de granizo, também protege as uvas contra o ataque de morcegos, pássaros e contra o excesso de luz. Em razão do seu alto custo, em relação aos

investimentos para a instalação das parreiras, bem como à aplicação de recursos para ampliação da área cultivada, alguns produtores têm adiado a realização da cobertura, colocando sua atividade em risco. Na região de Palmeira d'Oeste - Noroeste Paulista, muitos produtores tiveram perdas totais nos anos de 1996 e 1997, em decorrência de chuvas de granizo. Também são utilizadas na região Noroeste Paulista telas de ráfia, tanto na cobertura como nas laterais da parreira. Esse tipo de tela é bem mais em conta que o de polietileno especial, porém apresenta durabilidade bem inferior, sendo recomendado apenas para a proteção do ataque de pássaros, insetos e morcegos. A cobertura das parreiras deve ser realizada antes da primeira poda de produção, com telas costuradas de forma contínua, situando-as de 80 a 100cm do nível de latada e presas a arames nos dois sentidos desta para resistir à ação do vento.

Em algumas regiões, onde não ocorrem chuvas de granizo, porém chuvas normais, excesso de sol ou presença de pássaros, torna-se necessária a proteção individual dos cachos. Essa proteção é feita no início do amolecimento das bagas ('veraison'), utilizando-se papel manteiga ou jornal, contra o excesso de sol e ataque de pássaros, e plástico tipo chapel-chinês, para evitar que o excesso de água nos cachos provoque rachaduras e/ou podridões das bagas.

COLHEITA

Segundo Gorgatti Netto et al (1993), algumas providências devem ser tomadas antes da colheita, ou seja, reduzir a quantidade de água nas áreas onde a videira está sendo irrigada; avaliar os diâmetros das bagas dos cachos; analisar o teor de sólidos solúveis; programar os talhões a serem colhidos e o material necessário nesta operação; preparar o galpão de embalagem para receber a uva; posicionar os equipamentos de forma a permitir um fluxo contínuo das uvas sem prejudicar o rendimento da operação de embalagem; posicionar corretamente os funcionários nas diferentes etapas, para evitar excesso ou falta de mão-de-obra e definir a função de cada um.

A uva de mesa deve ser colhida somente madura, isto é, quando atingir o

estado ótimo de aceitabilidade na aparência, sabor e textura (Fig. 24 e 25, p. 49).

Gorgatti Netto et al. (1993) citam que o código agrícola da Califórnia estabelece que, à exceção das cultivares Thompson Seedless e Perlette, a uva pode ser considerada madura, quando seu suco contiver um percentual de sólidos solúveis igual ou superior a 20 partes, por parte do percentual de acidez, ou seja, uma relação de 20:1. Os sólidos solúveis são aferidos através de refratômetro manual, em graus brix. Já a acidez é obtida pela titulação, em gramas de ácido tartárico por 100ml de suco. Segundo esses autores, nas condições do Vale do São Francisco, a concentração média, medida no campo pelo refratômetro, deve ser superior a 15°brix, enquanto que em São Miguel Arcanjo-SP, o teor de sólidos solúveis deve estar acima de 14°brix. Conforme cita Gorgatti Netto et al. (1993), a colheita deve ser realizada nas horas mais frescas, sem orvalho sobre a planta. Segundo este autor, devem-se evitar as horas de temperatura muito elevada, assim como dias muito chuvosos. A uva deve ser colhida manualmente, com o auxílio de uma tesoura especial de lâminas curtas com pontas arredondadas, para

evitar ferimentos às bagas. Os cachos são cortados com pedúnculo longo, logo abaixo da inserção no ramo, a fim de evitar a desidratação do engajo. Deve-se também evitar o máximo possível de contato das mãos com as bagas, para que não seja removida a pruína. Os cachos devem ser seguros pelo pedúnculo, um de cada vez, para evitar atrito entre eles. Neste momento, o operário faz rapidamente a primeira toaleta no cacho, retirando-se restos foliares, ramos secos, gavinhas e bagas com defeitos. As caixas de colheita devem ser forradas com espumas de polietileno de 1cm de espessura, limpas e tratadas com água clorada a 100 ppm. Em cada caixa deve ser colocada apenas uma camada de cachos com os pedúnculos voltados para cima, evitando-se danos nos outros cachos. A uva colhida deve ser transportada em baixa velocidade para o galpão de embalagem. No galpão, os cachos vão sendo retirados um a um, quando se realiza a segunda toaleta, que consiste da retirada de bagas verdes; bagas sem sementes; bagas danificadas por insetos e/ou por pássaros; bagas doentes; pedicelos livres, devido à queda de bagas. Nessa etapa é realizado o descarte dos cachos imper-

feitos; cachos de coloração inadequada; cachos muito compactos, que impossibilitam uma inspeção interna de bagas defeituosas; cachos extremamente soltos; cachos com muitas bagas pequenas 'shoot berries'; cachos muito pequenos; cachos com podridões; cachos com queima de sol e cachos com bagas de tamanho e forma irregulares. Em seguida, eles são classificados e embalados de acordo com as exigências de cada mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GORGATTI NETTO, A.; GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, H.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E. F. G.; BORDIN, M. **Uva para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 40p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 2).
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região Noroeste do estado de São Paulo.** Campinas: CATI, 1993. 51p. (CATI. Documento Técnico, 97).

A dquirira porta-enxertos de videiras de quem produz qualidade

A EPAMIG coloca no mercado as seguintes cultivares:

ISENTAS
DE
VÍRUS

RR 101-14
1103 P
420 A
Traviú

IAC 572 'Jales'
IAC 313 'Tropical'
IAC 766 'Campinas'

Fazenda Experimental de Caldas
Av. Santa Cruz, 500 CP 33
Cep: 37780-000 - Caldas - MG
Telefax: (035) 735-1101
e-mail: epamig@pcs.matrix.com.br



Todas com a garantia da tecnologia EPAMIG

Emprego de Reguladores de Crescimento em Viticultura Tropical

Erasmu José Paioli Pires¹

RESUMO - O emprego de reguladores de crescimento é um aliado indispensável para a melhoria da produtividade e qualidade da produção em viticultura tropical. Especial destaque deve ser dado aos tratamentos à base de cianamida que, através do estímulo à quebra de dormência das gemas, permitiu um grande avanço da viticultura nas regiões tropicais. Utilizados nas dosagens e épocas adequadas, os reguladores de crescimento atuam diretamente no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas, favorecendo o enraizamento e a brotação das gemas e, ainda, o pegamento, o aumento do volume e o amadurecimento dos bagos. Neste artigo são discutidas as possibilidades e limitações de uso dos reguladores de crescimento nas diferentes fases do processo produtivo das videiras à luz dos últimos avanços tecnológicos.

Palavras-chave: Fitorreguladores; Quebra de dormência; Qualidade do cacho.

INTRODUÇÃO

Denominam-se reguladores de crescimento aquelas substâncias, obtidas por síntese em laboratório, que têm os mesmos efeitos que os fitormônios sintetizados pelas plantas e que podem modificar qualitativamente o crescimento delas.

O emprego de reguladores de crescimento de plantas nas atividades da viticultura iniciou-se na década de 50, com trabalhos pioneiros de Weaver & Williams, nos Estados Unidos e Coombe, na Austrália (Winkler, 1965). A partir dos resultados preliminares, as pesquisas avançaram rapidamente e, na atualidade, a utilização de alguns fitorreguladores faz parte dos tratamentos culturais de uso corrente na viticultura.

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS

Em nível internacional é indicado que aplicações por imersão da base de estacas em solução aquosa com ácido indolacético (AIA), ou ácido naftalenoacético (ANA) ou ácido indolbutírico (AIB), em doses inferiores a 500ppm, durante 24 horas de permanência, e de 800-1.000ppm por somente cinco segundos, são efetivas no enraizamento de estacas de videira.

Hidalgo (1993) obteve bons resultados com o ANA e AIB em soluções de 25ppm durante 12 horas para o primeiro, e 5ppm durante 24 horas para o segundo, havendo conseguido um incremento de até 42% no enraizamento.

REGULARIZAÇÃO DA BROTAÇÃO

As videiras, como outras plantas decíduas, apresentam um período de dormência que requer certa quantidade de frio para retomar seu desenvolvimento na primavera. Elas são, em geral, pouco exigentes em frio e, quando cultivadas em regiões tropicais, podem até vegetar continuamente. Por outro lado, uma vez que a dormência tenha sido estabelecida, o frio é necessário para quebrá-la e levar a uma abertura uniforme das gemas.

Muitos compostos químicos como óleo mineral, dinitro-orto-cresol, tiouréia, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, ácido giberélico (GA₃) e cinetina são citados como efetivos na quebra de dormência de muitas espécies frutíferas. Esses compostos podem substituir parcialmente a necessidade de frio e estimular uma abertura precoce e mais uniforme das gemas.

A videira, entretanto, não responde muito bem a esses compostos e, quando isso ocorre, os resultados não são expressivos. Todavia, responde bem a compostos que contenham cianamida, como é o caso da cianamida cálcica e da cianamida hidrogenada (Dormex®).

O modo de ação da cianamida hidrogenada ainda não está totalmente esclarecido. Sabe-se que este composto afeta o sistema respiratório das células e interfere em certos processos enzimáticos que, por sua vez, controlam o repouso.

Cianamida hidrogenada

O produto comercial Dormex® possui 49% de ingrediente ativo, devendo ser usado em pulverização sobre as gemas, em doses que variam de região para região, conforme as condições climáticas. Em São Paulo, no pólo vitícola Jundiá/Indaiatuba, a dose recomendada encontra-se na faixa de 2,5 a 3% (Pires, 1995). Para a região de São Miguel Arcanjo, Pires et al. (1995) recomendam as concentrações de 4% ou 2%, caso a poda seja realizada em meados de julho ou setembro, respectivamente (Fig. 26, p. 49). No Submédio São Francisco, no eixo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), a dose recomendada é de 7% para o período de maio-agosto e 6% para o período de setembro-abril (Albuquerque, 1996). Em Bento Gonçalves (RS), para o cultivar Cabernet Sauvignon, a dose ideal para a quebra de dormência foi de 1,8% de cianamida hidrogenada (Miele, 1991).

Cianamida cálcica

É um fertilizante nitrogenado orgânico comercializado na forma de pó. Quando

¹Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. IAC-Seção Viticultura, Bolsista CNPq, Caixa Postal 28, CEP 13001-970 Campinas, SP.

hidrolizada, como primeira transformação, reage para cianamida hidrogenada e hidróxido de cálcio. No Brasil, de modo geral, recomenda-se utilizar uma solução aquosa de 20%, aplicada por pincelamento das gemas de interesse após a poda (Terra et al., 1987).

ATRASO DA BROTAÇÃO

Com o objetivo de atrasar a brotação, em nível internacional são recomendadas pulverizações de ANA ou seu sal sódico a concentrações de 100-200ppm. Também podem ser realizadas aplicações de cloreto de clorocolina (Cycocel) e com hidrazida maleica. Entretanto, nas condições de clima tropical brasileiro, há necessidade de pesquisar os produtos mencionados, antes de recomendá-los.

INCREMENTO NA FIXAÇÃO DE FRUTOS

Considera-se frutificação o crescimento rápido do ovário em seguida à polinização e fecundação. Simultaneamente ocorrem outros fenômenos como o murchamento das pétalas e estames. Em muitas plantas, dentre elas, a videira, ocorre na fase de frutificação abscisão de muitas flores e de frutos que não se desenvolvem, mesmo após o ovário ter sido polinizado. Em certas variedades, a fecundação é partenocárpica: por estenoespermocarpia como na 'Sultanina' ou 'Thompson Seedless', e por partenocarpia estimulativa como em 'Corinto Preta' ou 'Black Corinth'.

Para minimizar o problema, lançou-se mão de alguns compostos químicos, descritos a seguir.

Auxinas

Seu modo de ação parece estar relacionado com o modo de evitar a formação da camada de abscisão. Para melhorar a fixação de frutos em variedades cuja apirenia é induzida por partenocarpia estimulativa, como é o caso de 'Corinto Preta' e seus híbridos, recomenda-se durante ou imediatamente após a antese aspergir ou mergulhar o racemo em solução aquosa contendo ácido 4-clorofenoxiacético (4-CPA) a 2-10ppm (Weaver, 1976).

Retardadores ou inibidores

Estes compostos, dentre os quais incluem o ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida (SADH) e o cloreto de (2-cloroetil) trimetilamonio (CCC), são mencionados como inibidores da expansão e da divisão celular no meristema subapical, sem afetar de maneira similar o meristema apical. O SADH aumenta consideravelmente o pegamento de frutos de algumas variedades sem sementes. Pulverizado nos cachos da variedade 'Himrod Seedless', na concentração de 2.000ppm, momentos antes da antese, propicia aumento de 100% do pegamento dos bagos. Para a mesma variedade, o CCC aplicado em concentração de 750 a 1.200ppm, também faz aumentar a fixação dos frutos (Tukey & Fleming, 1968).

Giberelinas

Para o caso da fixação de frutos, a giberelina pode estar relacionada como indutora da formação de enzimas proteolíticas, as quais podem liberar o triptofano, precursor do AIA. Em vinhedos de 'Concord', em que ocorre queda precoce de frutos, a aplicação de GA_3 sobre os racemos pode minimizar este problema. O benefício é conseguido aplicando-se uma solução aquosa de GA_3 à concentração de 100ppm, 11 dias após o florescimento (Buckovak et al., 1960).

DESBASTE DE BAGOS

O produto mais utilizado no raleio químico de bagos é o GA_3 . Seu provável efeito, quando aplicado no florescimento, é o de provocar danos nos óvulos, sem contudo interferir na fertilidade do pólen, além de estimular a divisão e o crescimento celular, o que permite um alongamento da ráquis e pedicelos. Portanto, ao ser aplicado durante o florescimento em variedades sensíveis, induz um menor pegamento de flores, originando como consequência racemos mais soltos, em decorrência da menor quantidade de bagos fixados no cacho, cuja ráquis concomitantemente foi alongada.

Das inúmeras variedades sem semente em cultivo, a que melhor responde ao desbaste químico é a 'Thompson Seedless' ou 'Sultanina'. Assim, para ralear o cacho, são recomendadas duas aplicações de GA_3 na

dose de 10ppm, a primeira quando já existe aproximadamente 40% de floração, e a segunda quando o racemo está entre 80 e 90% de florescência (Muñoz, 1987). Entretanto, em outras variedades como 'Perlette', 'Delight', o desbaste químico nem sempre é satisfatório (Kasimatis et al., 1971).

Há ocasiões em que o uso do GA_3 não é eficiente para resolver tal problema, como em variedades com sementes de bagos grandes e racemos compactos. Para eliminar o excesso de bagos, é necessário um desbaste manual com tesouras apropriadas, para que os remanescentes tenham espaço para se desenvolver em adequadamente no cacho.

SUPRESSÃO DE SEMENTES

O GA_3 aplicado a 100ppm, em torno de dez dias antes da antese, pode evitar a formação de sementes, como ocorre com a variedade 'Delaware', uma das principais uvas de mesa cultivadas no Japão. No entanto, em outras variedades, a supressão de sementes não é total, podendo existir no mesmo cacho bagos com ou sem sementes (Weaver, 1976).

A ausência de sementes induzidas pelo GA_3 é causada, principalmente, pelos efeitos nocivos que tem para os óvulos, e não por redução do poder germinativo do pólen.

A supressão total de sementes pode ser conseguida com o emprego da estreptomina. Pommer et al. (1996) obtiveram uvas 'Rubi' totalmente sem sementes, mergulhando os racemos em uma solução contendo 400mg de estreptomina por um litro de água, seis a oito dias antes do florescimento, combinado com GA_3 30mg/litro, aplicado 12 dias após o pleno florescimento. Verificaram, após a colheita, que os cachos apresentavam boa densidade, com bagos pesando em média 6,6g.

AUMENTO DO TAMANHO DOS BAGOS EM VARIEDADES SEM SEMENTES

A frutificação natural de videiras sem sementes origina cachos e bagos de dimensões reduzidas, o que explica a necessidade de lançar mão do anelamento e/ou de alguns reguladores de crescimento como o GA_3 (Pro-Gibb®, dentre ou-

tros), o Forchlorfenuron ou N - (2 - Chloro - 4 - pyridinyl) - N' - phenylurea (CPPU) (Sitofex®) e o Quinmerac ou 7 - Chlor - 3 - Methylquinoline - 8 - Carboxylic acid (IUPAC) (Bonus®).

Ácido giberélico

Dentre as várias hipóteses sobre o mecanismo mediante o qual as giberelinas podem estimular a expansão celular, destaca-se a hidrólise do amido. Resultante da produção de α -amilase gerada pelas giberelinas, pode incrementar a produção de açúcares e elevar a pressão osmótica no suco celular, de modo que a água entre na célula e tende a expandi-la.

Com o objetivo de aumentar o tamanho dos bagos, a aplicação deve ser feita a aproximadamente uns 15 dias após o florescimento, ou quando o bago tiver entre 3 e 5mm de diâmetro. As doses variam bastante em função da variedade. No Chile (Muñoz, 1987), para a variedade 'Thompson Seedless', a recomendação é que se use o GA_3 40ppm aplicado nos cachos, quando os bagos tiverem um diâmetro entre 4 e 5mm, repetindo-se a mesma dose uma semana após. No Brasil (Pires et al., no prelo), para a variedade 'Centennial Seedless', recomenda-se GA_3 25ppm, entre 15 e 20 dias após o florescimento (Fig. 27, p. 50).

Forchlorfenuron ou CPPU

É um regulador de crescimento com ação do tipo citocinina, de modo que, quando aplicado nos bagos, estimula uma maior atividade na divisão celular, o que permite que tenham um maior potencial de crescimento, tornando-se portanto, maiores. Dependendo da cultivar, o CPPU pode determinar aumento de espessura da ráquis e pedicelo, evitando assim o excesso de degrana de bagos.

Segundo o fabricante BASF Agro (Sitofex..., 1993), os melhores resultados obtidos em 'Thompson Seedless' e 'Red Globe' foram com aplicação de 10ppm do ingrediente ativo em bagos medindo 4-8mm de diâmetro. Como este produto atua de forma localizada, a aplicação deve ser dirigida diretamente sobre o racemo, molhando-o totalmente. Este produto não substitui as tradicionais aplicações de GA_3 para crescimento dos bagos, e sim complementa-as.

Quinmerac ou IUPAC

Seu modo de ação é semelhante ao da auxina. Promove a alongação celular, incrementa o volume celular, particularmente em bulbos e frutos, e auxilia a divisão celular. Como a auxina, esse produto auxilia o transporte de assimilados no interior da planta, tendo como resultado frutos maiores e mais pesados.

AUMENTO DO TAMANHO DE BAGOS EM VARIEDADES COM SEMENTES

Nas variedades com sementes, geralmente, a aplicação de GA_3 tem uma resposta bem menor, ou quase nula, exceção feita à 'Dattier de Beirut (Rosaki)', que tem seus bagos aumentados entre 50 e 70%, quando recebem aplicações de giberelina entre 10 e 20ppm, após o pegamento dos frutos (Weaver, 1976).

No Brasil, para as variedades 'Itália' e suas mutações 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil', a giberelina é aplicada entre 20 e 30 dias após o florescimento, diretamente sobre os cachos, em concentrações que variam entre 10 e 30ppm, dependendo das condições de cultivo. Com esse procedimento, a ráquis e a película dos bagos se tornarão mais rijas, sem contudo sofrerem aumentos altamente significativos, quanto ao tamanho e à forma.

ACELERAÇÃO DA MATURAÇÃO

O etileno ocorre naturalmente nas plantas e é freqüentemente referendado como o hormônio do amadurecimento. Etefon, nome genérico do ácido (2-cloroetil) fosfônico, citado também como CEPA e Ethrel®, é um agente liberador de etileno (Szyjewicz et al., 1984).

O etefon aplicado nos cachos, quando a frutescência apresenta em média 15% de cor, acentua e antecipa a coloração geral dos bagos. Às vezes, pode diminuir a relação açúcar/acidez, e essa melhora deve-se, principalmente, ao abaixamento da acidez. Para que os resultados sejam mais eficientes, a aplicação deve ser dirigida nos cachos e nas folhas. O etefon pode, algumas vezes, induzir o amolecimento dos bagos e, em dada ocasião, inferir frutos excessivamente escuros. O principal efeito

benéfico em uvas de mesa é acelerar a coloração, sem contudo aumentar o tamanho do bago e modificar a relação açúcar/acidez. Um incremento no conteúdo de pigmentação na película será vantajoso na produção de uvas rosadas. O etefon deve ser especialmente usado em variedades e locais onde o desenvolvimento da coloração natural seja pobre. Entretanto, os efeitos do etefon na videira são governados por uma complexa interação de numerosos fatores, tais como: concentração, temperatura atmosférica, vigor e nutrição mineral da planta. O etefon não deve ser aplicado em variedades que degramam facilmente, visto que pode potencializar o efeito da abscisão (Szyjewicz et al., 1984).

As concentrações recomendadas em nível internacional são as mais variadas possível, variando de 100 a 1.000ppm em função da variedade e do local onde o vinhedo está implantado. Para o caso brasileiro não se deve, portanto, recomendar este produto sem antes estudá-lo nas diversas regiões (Fig. 28, p. 50).

RETARDO DA MATURAÇÃO

O regulador de crescimento ácido 2-benzotiazol-2-oxiacético (BOA ou BTOA) pode ser usado para atrasar a maturação de uns dias a várias semanas, nas variedades com ou sem sementes. O produto deve ser aplicado entre quatro e cinco semanas após a frutificação, na dose de 5 a 50ppm, dependendo do atraso que se deseja. Posto que há poucos viticultores interessados em provocar maturação tardia das uvas, o BOA não é normalmente utilizado. Entretanto, o composto oferece possibilidades quanto às datas de colheita, satisfazendo as demandas tardias de mercado (Weaver, 1976).

ENRUGAMENTO DO BAGO

O fenômeno conhecido por enrugamento do bago, nada mais é que a perda da turgescência, aproximadamente um mês antes da colheita. Se o fenômeno ocorreu em muitos bagos, torna o cacho imprestável para o comércio, o que prejudica a produção. A aplicação de GA_3 pode reduzir o montante de bagos enrugados. Para minimizar este problema aplica-se GA_3 a

20ppm nos bagos com diâmetro entre 10 e 15mm. Entretanto, a concentração de GA₃ varia com a cultivar e o meio ambiente, razão pela qual é necessária a realização de experimentação local, principalmente em condições de clima quente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Uva para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 53p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 25).

BUCKOVAK, L.D.; LARSEN, R.P.; BELL, H.K. Effect of gibberellin on berry set and development of Concord grapes. **Quarterly Bulletin Michigan Agricultural Experiment Station**, East Lansing, v.42, p.503-510, 1960.

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p.

KASIMATIS, N.; SWANSON, F.H.; VILLAS JR., E.P. Response of 'Perlette' grape berries to gibberellic acid applied during bloom or at fruit set. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, California, v.22, n.1, p.19-23, 1971.

MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra da dormência das gemas: produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p.315-324, mar. 1991.

MUÑOZ, I. **El cultivo de la uva de mesa**: algunos aspectos de manejo como factores de calidad. Santiago: Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Estacion Experimental La Platina, 1987. 36p.

PIRES, E.J.P. **Estudo de compostos químicos na quebra de dormência e produtividade da videira cultivar Niagara Rosada nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo**. Piracicaba: ESALQ, 1995. 95p. Tese Doutorado.

PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S. Improvement of cluster and berry quality of centennial seedless grapes through gibberellic. **Acta Horticulturae**, The Hague. No prelo.

PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; NAGAI, V.; AMBROSANO, G.M.B. Adjustment of

ideal H₂CN₂ concentration for breaking dormancy of grapevine in less warm region. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.395, p.169-176. 1995.

POMMER, C.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M.; PASSOS, I.R.S. Streptomycin induced seedlessness in the grape cultivar Rubi (Italia Red). **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, California, v.47, n.3, p.340-342, 1996.

SITOFEX novo regulador de crescimento: manejo do calibre em uva de mesa. Santiago, Chile: BASF Agro, 1993.

SZYJEWICZ, E.; ROSNER, N.; KLIEWER, W.M. Ethephon (2-chloroethyl) phosphonic acid, Ethrel, CEPA) in viticulture. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.35, n.3, p.117-123, 1984.

TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; PIRES, E.J.P.; PASSOS, I.R.S.; MARTINS, F.P.; CARELLI, M.L.C. Efeitos de doses e modos de aplicação de calciocianamida na brotação e na produção de videira 'Niagara Rosada' (Vitis labrusca L. x Vitis vinifera L.). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA; JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA; SIMPÓSIO ANUAL DE VITIVINICULTURA, 2, 1987, Garibaldi/Bento Gonçalves. **Anais...** Garibaldi/Bento Gonçalves: Associação Brasileira dos Técnicos em Viticultura e Enologia, 1987. p.287-290.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1993. 51p. (CATI. Documento Técnico, 97).

TUKEY, L.D.; FLEMING, H.K. Fruiting and vegetative effects of N-dimethylaminosuccinamic acid on 'Concord' grapes, *Vitis labrusca* L. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Saint Joseph, Michigan, v.93, p.300-310, 1968.

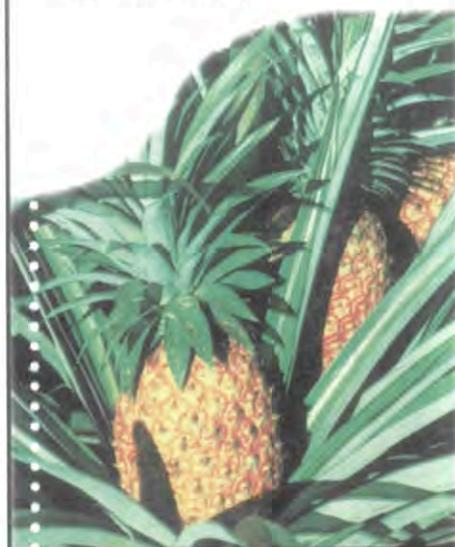
WEAVER, R.J. **Grape growing**. New York: John Wiley & Sons, 1976. 371p.

WINKLER, A.J. **General viticulture**. Berkeley: University of California, 1965. 633p.

A CULTURA DO ABACAXI é o tema do próximo IA

Veja e confira

- Produção de mudas
- Controle de época de produção
- Pragas e doenças
- Mecanização, qualidade e industrialização
- Cuidados pós-colheita
- Dados econômicos e regionais sobre o abacaxi



NÃO PERCA!

Leia e assine o
INFORME AGROPECUÁRIO



EPAMIG

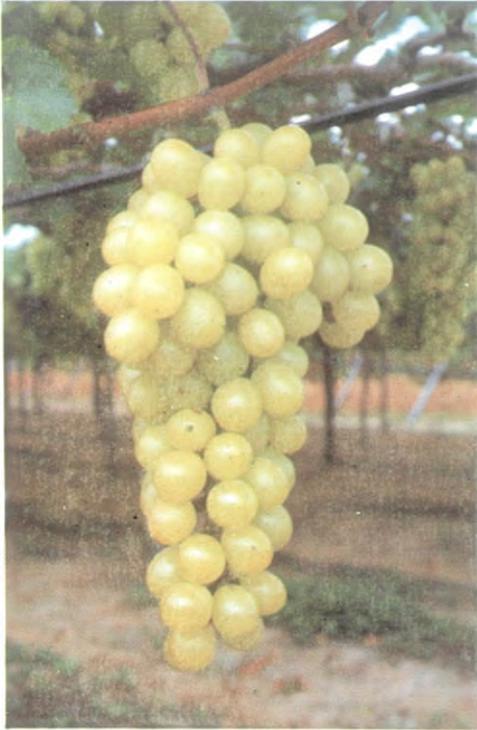


Figura 1 - Cacho da cultivar Itália

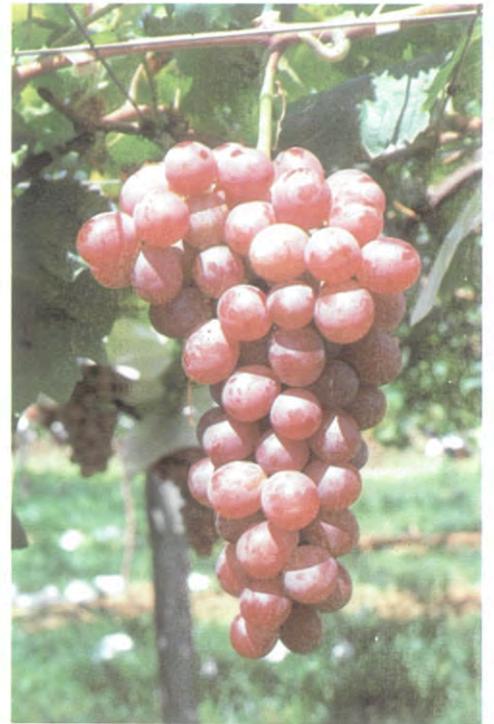


Figura 2 - Cacho da cultivar Red Globe



Figura 3 - Porta-enxerto enraizado - raiz nua



Figura 4 - Porta-enxerto enraizado - raiz com torrão



Figura 5 - Enxertia verde no campo



Figura 6 - Máquina de enxertia de mesa tipo ômega



Figura 7 - Formação do calo cicatricial



Figura 8 - Muda de videira produzida pela enxertia de mesa

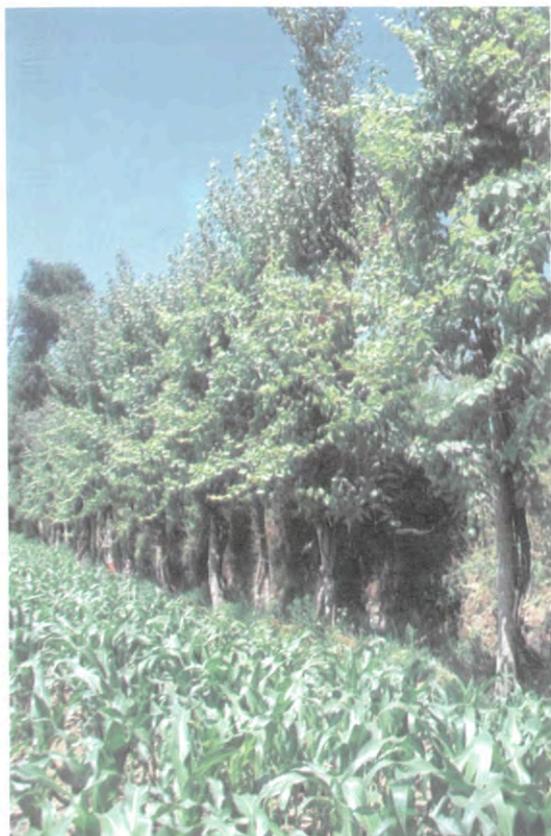


Figura 9 - Viticultura etrusca - Vinhos Verdes, Norte de Portugal



Figura 10 - Vinhedo conduzido em latada



Figura 11 - Vinhedo conduzido em espaldeira

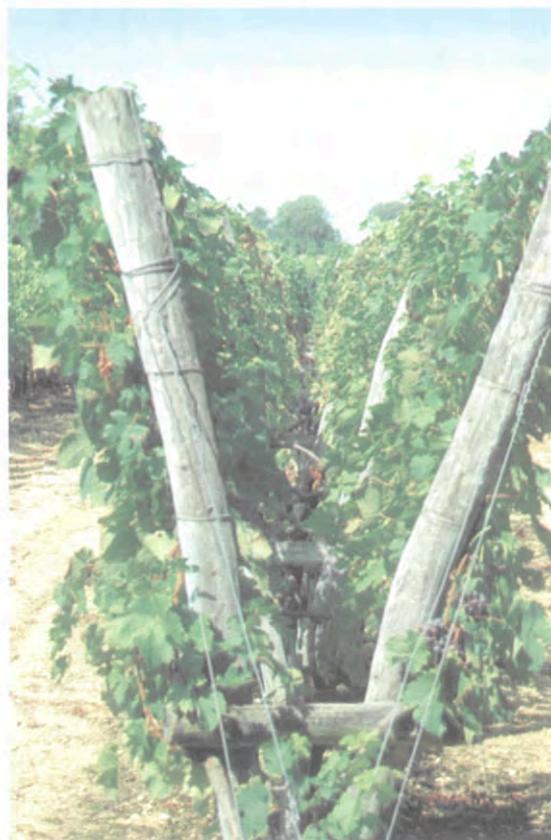


Figura 12 - Vinhedo conduzido em lira



Figura 13 - Estrutura de uma latada

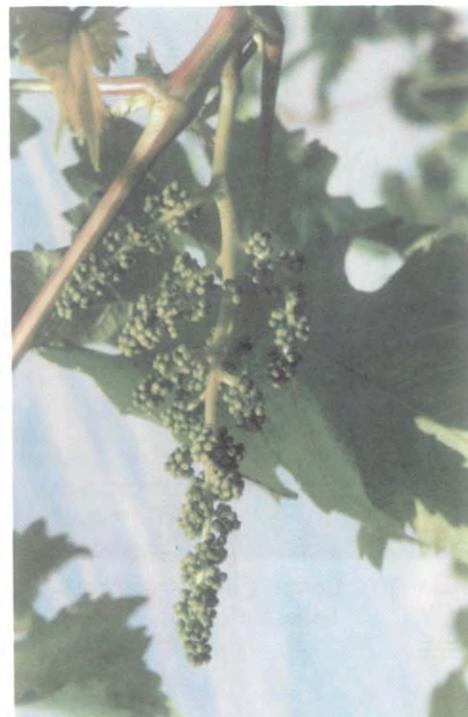


Figura 17 - Cacho em estágio de preflorescimento, ideal para realização de raleio com o pente



Figura 18 - Realização de raleio com o pente



Figura 19 - Cacho de uva da cultivar Itália após o raleio com o pente



Figura 20 - Controle das ervas daninhas pela aplicação de herbicidas nas linhas de plantio



Figura 21 - Manejo do solo através de capina manual nas linhas e roçadeira nas entrelinhas.



Figura 22 - Sintomas de fitotoxidez causados pela aplicação de glyphosfato.



Figura 23 - Latada com cobertura de tela de sombrite (18% de sombreamento)

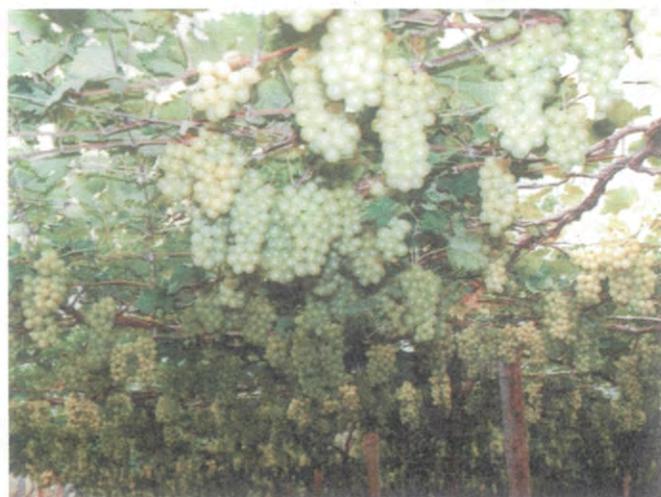


Figura 24 - Vinhedo da cultivar Itália no momento da colheita



Figura 25 - Distribuição de caixas de colheita em vinhedo da cultivar Benitaka

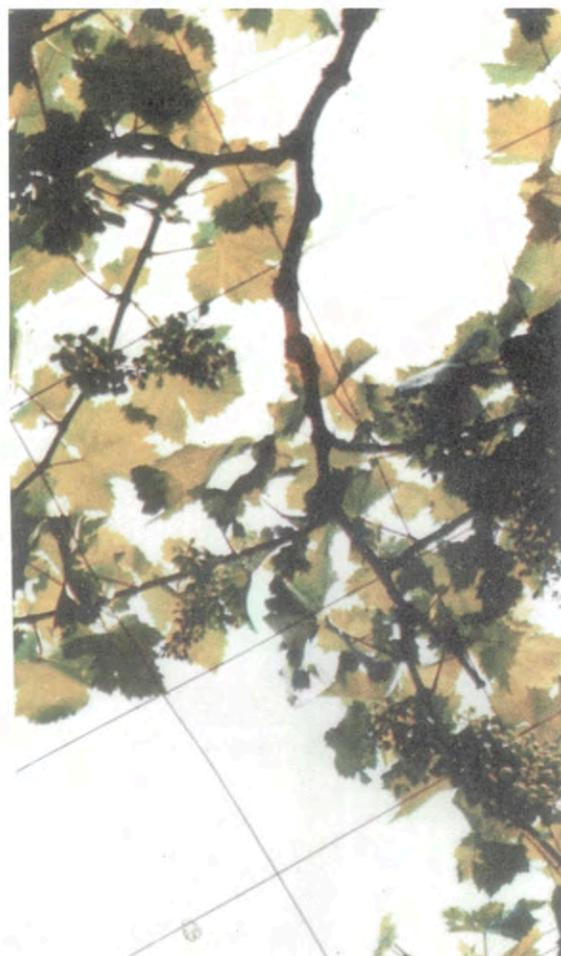


Figura 26 - Brotação uniforme de gemas de uva 'Itália' ao longo da vara com o uso de Dormex®2% em São Miguel Arcanjo, SP

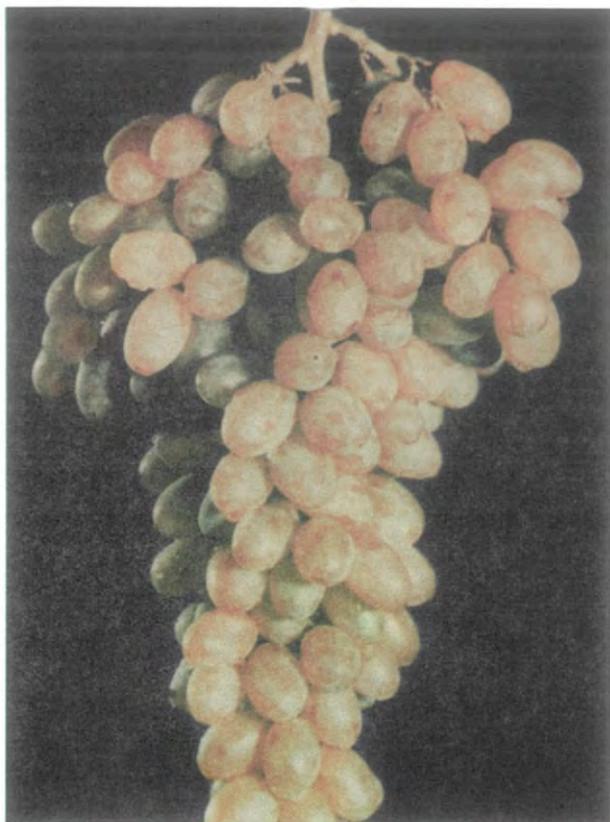


Figura 27 - Cacho da 'Centennial Seedless' tratado com ácido giberélico 25ppm em Jales, SP



Figura 28 - Efeitos de doses crescentes de etefon (0 a 800ppm) na coloração da uva 'Rubi' em Jales, SP



Figura 29 - Sistema de irrigação por gotejamento na cultura da videira



Figura 30 - Sistema de irrigação por microaspersão na cultura da videira



Figura 31 - Sistema de irrigação por aspersão na cultura da videira



Figura 32 - Sistema de irrigação por sulcos na cultura da videira



Figura 35 - Deficiência acentuada de nitrogênio com perda da cor verde das folhas chegando ao amarelecimento total
 FONTE: Christensen et al. (1978).

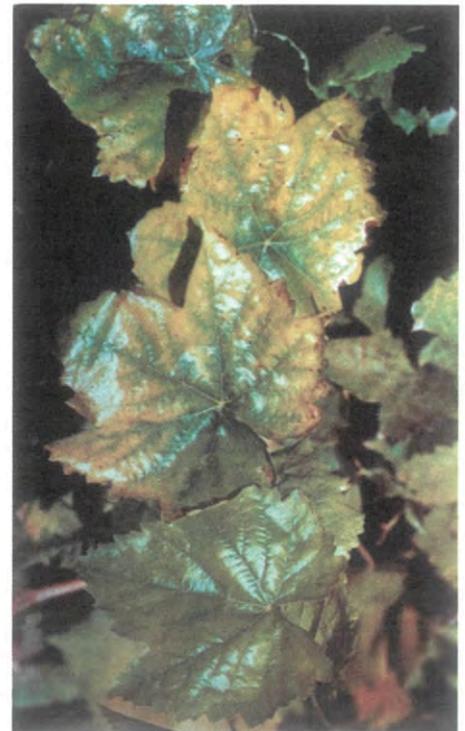


Figura 36 - Deficiência de potássio com amarelecimento das margens para o centro das folhas, ficando uma faixa verde junto às nervuras principais
 FONTE: Christensen et al. (1978).



Figura 37 - Deficiência de fósforo que se apresenta com manchas necróticas puntiformes nas margens das folhas
Fonte: Fráguas (1996).



Figura 38 - Deficiência de magnésio através de clorose entre as nervuras que permanecem com uma faixa verde ao redor
FONTE: Christensen et al. (1978).

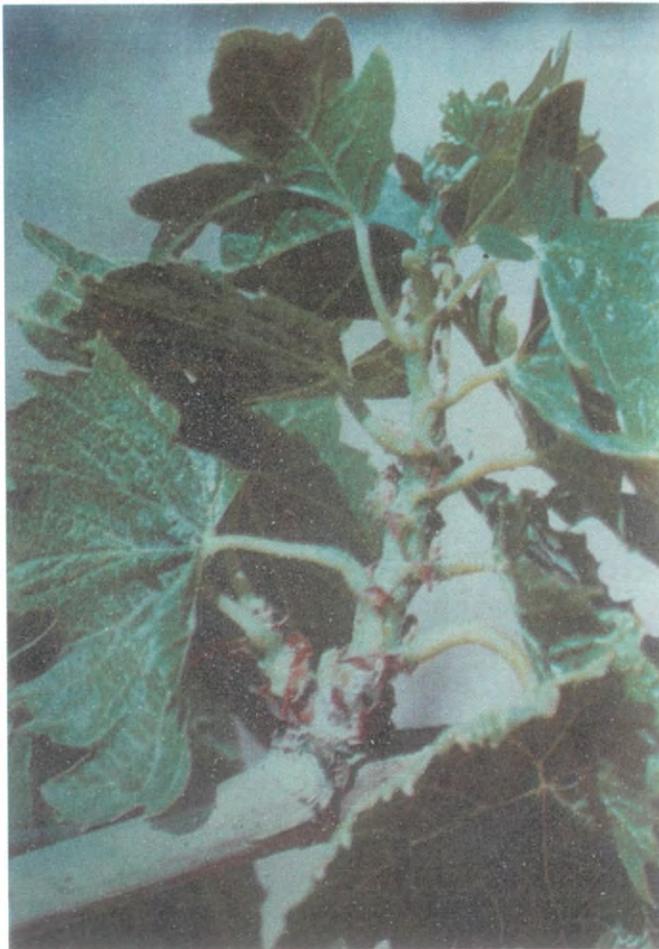


Figura 39 - Deficiência de boro no início da primavera com encurtamento dos entrenós e folhas deformadas e com ondulações (enrugamento) nas superfícies dos limbos
FONTE: Christensen et al. (1978).



Figura 40 - Deficiência de boro com morte do ápice do ramo e clorose internerval
FONTE: Christensen et al. (1978).



Figura 41 - Deficiência de boro causando retenção da caliptra de botões florais (esquerda), que caem em seguida (perda na produção); floração normal (direita)

FONTE: Fráguas (1996).



Figura 42 - Forte deficiência de zinco apresentando folhas pequenas, distorcidas e com seio peciolar aberto: clorose que vai do verde-pálido ao amarelo entre as nervuras

FONTE: Christensen et al. (1978).



Figura 43 - Sintomas de míldio na folha



Figura 44 - Sintomas de oídio na folha



Figura 45 - Sintomas de oídio no cacho



Figura 46 - Sintomas de antracnose no cacho



Figura 47 - Sintomas de mancha-das-folhas



Figura 48 - Sintomas de podridão causada por *Aspergillus niger*

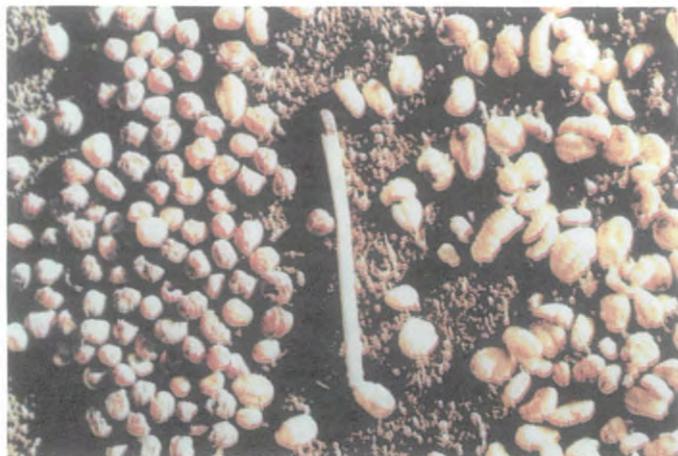


Figura 49 - À esquerda larvas cistóides e à direita fêmeas adultas de *Eurhizococcus brasiliensis*

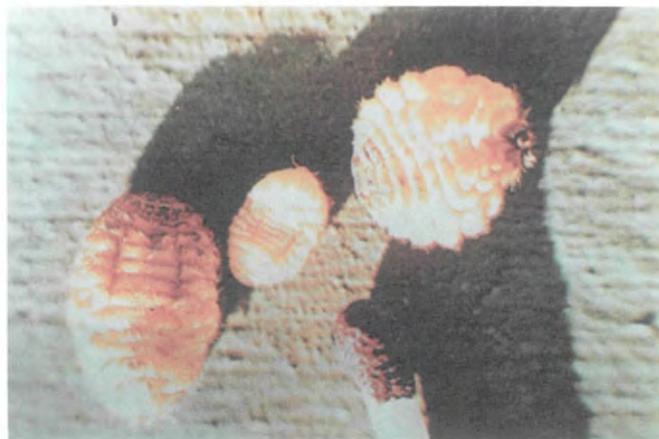


Figura 50 - Fêmeas adultas da cochonilha-pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis*
 FONTE: Klerk (1975)

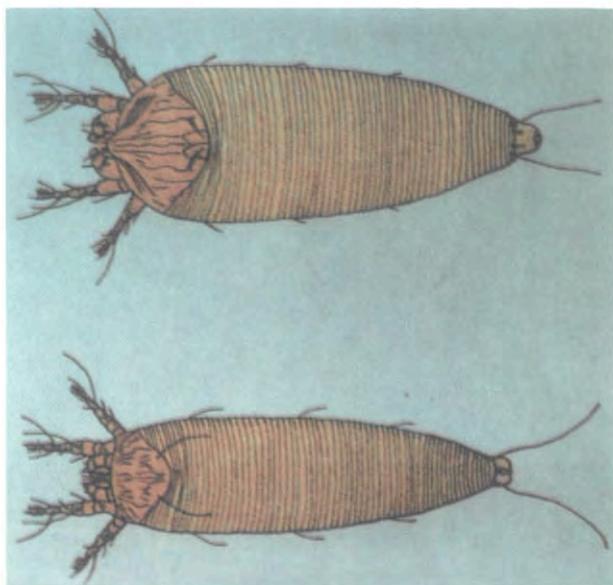


Figura 51 - Microácaros *Calipitrimerus vitis* (acima) e *Calomerus vitis* (embaixo)
 FONTE: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid

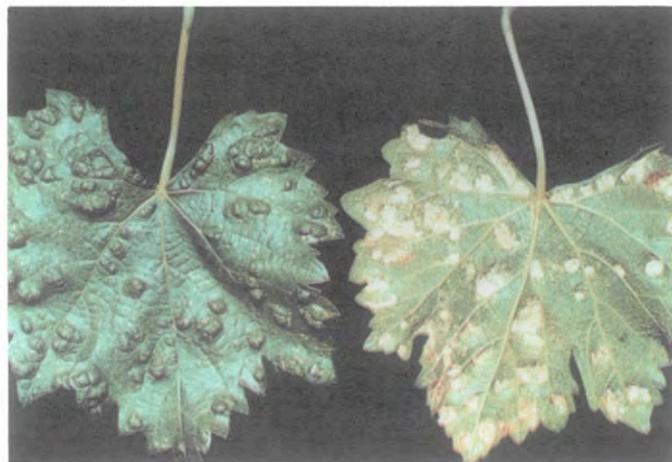


Figura 52 - Sintomas de ataque do micro ácaro *Calomerus vitis* em folhas de videira
 Fonte: Keifer et al. (1982)



Figura 54 - Transporte de uva do parreiral para o galpão de embalagem por carreta provida de amortecedores



Figura 55 - Jogo de calibres para classificação de uvas de mesa

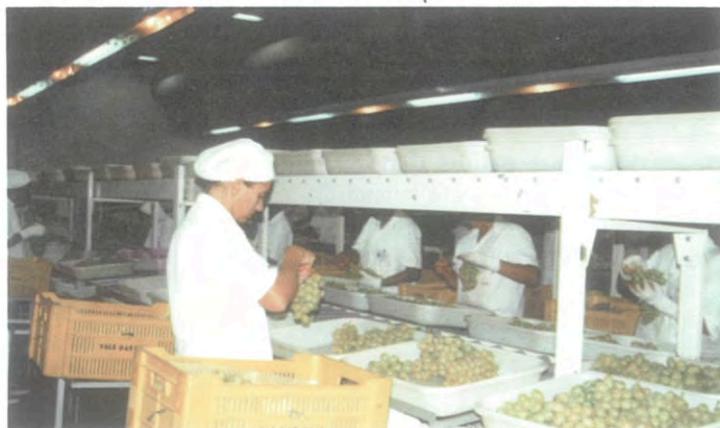


Figura 56 - Manuseio de uvas finas de mesa em galpão de embalagem (toalete)



Figura 57 - Operação de embalagem de uvas finas de mesa



Figura 58 - Sachê de metabissulfito de sódio ou potássio (gerador de SO_2)

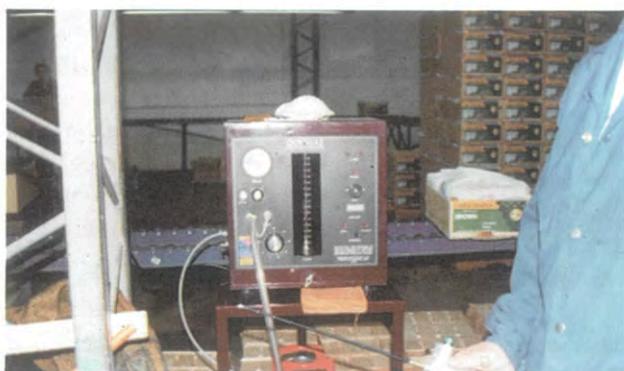


Figura 59 - Pistola dosadora de SO_2 para gaseificação caixa-a-caixa



Figura 60 - Pré-resfriamento de uvas finas de mesa em câmara de ar forçado pelo sistema palete-a-palete

Irrigação na Cultura da Videira¹

José Monteiro Soares²

Francisco Fernandes da Costa³

RESUMO - As características edafoclimáticas das regiões semi-áridas tropicais, associadas ao uso da tecnologia de irrigação, são muito favoráveis à exploração da cultura da videira. Dentre as tecnologias usadas, podem-se destacar os sistemas de irrigação por gotejamento e por microaspersão. Seu emprego compreende segmentos distintos, tais como, planejamento da irrigação, escolha do sistema de irrigação, manejo de água, monitoramento da água no solo, comportamento do sistema radicular, manejo de nutrientes via água de irrigação e a interação entre manejo de água, manejo de nutrientes via água de irrigação e o sistema radicular da cultura da videira.

Palavras-chave: Sistemas de irrigação; Manejo de água; Videira.

INTRODUÇÃO

As regiões semi-áridas tropicais são caracterizadas pela ocorrência de chuvas escassas, irregulares e concentradas em períodos aproximados de quatro meses, e por elevada demanda evapotranspirométrica.

Por outro lado, a aparente adversidade dessas características climáticas, associada aos fatores edáficos das áreas irrigáveis, tornam essas regiões bastante favoráveis à exploração da fruticultura, principalmente da cultura da videira, proporcionando a obtenção de, pelo menos, duas safras por ano.

Dentre as tecnologias responsáveis pelo sucesso da viticultura nas regiões semi-áridas tropicais, destaca-se a irrigação, que compreende os seguintes métodos: sulcos, aspersão, microaspersão e gotejamento. O manejo de água de irrigação, sob cada método, é função das ca-

racterísticas hidráulicas do sistema de irrigação selecionado, da capacidade de retenção de água para cada classe de solo e da demanda evapotranspirométrica desta cultura ao longo do seu ciclo fenológico. O manejo deficiente de água, caracterizado na maioria dos casos pela aplicação excessiva de água, tem condicionado à elevação do lençol freático, que, por sua vez, pode elevar a salinidade do solo, reduzir o volume de solo explorado pelo sistema radicular da videira, aumentar as perdas de nutrientes por lixiviação, elevar os custos de produção e, conseqüentemente, reduzir a rentabilidade desta cultura.

Diante disso, é necessário que todos os fatores envolvidos no manejo de água da cultura da videira sejam permanentemente ajustados e monitorados para cada condição específica.

PLANEJAMENTO DA IRRIGAÇÃO

O planejamento da irrigação compreende uma série de etapas importantes, tomando-se por base os estudos básicos da área a ser irrigada, o plano de exploração agrícola e outras informações a respeito da infra-estrutura disponível.

Um projeto de irrigação deve ser feito de modo que possibilite produções rentáveis, com produtos de qualidade que atendam às exigências dos mercados consumidores; mantenha a capacidade produtiva dos solos e estabeleça uma operacionalização adequada do sistema de irrigação.

Dentre os principais fatores que compõem o planejamento da irrigação, podem-se destacar os estudos dos recursos hídricos, topográficos, pedológicos, climáticos, planejamento agrônomico das culturas a

serem exploradas, escolha do sistema de irrigação e desenho do projeto de irrigação.

Parâmetros climáticos

O estudo detalhado dos elementos climáticos, tais como, precipitação, umidade relativa e temperatura do ar, velocidade e direção do vento e evaporação do tanque classe A é extremamente importante para o cálculo da evapotranspiração de referência do local considerado, devendo-se ainda utilizar uma série de dados com pelo menos dez anos de registros.

Ao elaborar projetos de irrigação para culturas frutíferas, particularmente para regiões semi-áridas, sugere-se que a necessidade de irrigação, para efeito de dimensionamento de projetos, seja calculada de acordo com a metodologia mais acessível e mais confiável. Existem alguns programas de computadores, tais como: SAACI (Moreira e Torres Filho, 1993) e Criwar, 1996 que facilitam os cálculos da evapotranspiração de referência. Na indisponibilidade de se ter esses programas, podem-se utilizar fórmulas empíricas indicadas para a região semi-árida do Nordeste, como seguem:

a) Cálculo da evapotranspiração de referência, pela fórmula de Hargreaves (1974)

$$E_{to} = FET (32 + 1,8 T) \times 0,158 \times (100 - UR)^{1/2}$$

em que:

ETO = Evapotranspiração de referência (mm/mês);

FET = Fator de evapotranspiração (mm/mês) obtido a partir da latitude do local do projeto (Quadro 1);

T = Temperatura média mensal (°C);

UR = Umidade relativa média do ar (%).

¹Extraído de SOARES, J.M.; COSTA, F.F. da. Irrigação. In: INFORMAÇÕES técnicas sobre a cultura da videira no semi-árido brasileiro. No prelo.

²Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EMBRAPA-CPATSA, Caixa Postal 23, 56300-000, Petrolina, PE. E-mail: monteiro@cpatsa.embrapa.br

³Eng^o Agr^o, M.Sc., DSF-Irrigação do Vale Ltda, Rua do Juazeiro, 54 - Areia Branca, CEP 56300-000 Petrolina, PE.

Valores mensais de Eto para vários municípios do Nordeste podem ser encontrados em Hargreaves (1974).

b) Cálculo da evapotranspiração de referência, pela fórmula de Benavides & López (1970)

$$Eto = 1,21 \times 10 \left(\exp \left(\frac{7,45 T}{234,7 + T} \right) \right) \times (1 - 0,01 UR) + 0,21 T - 2,30$$

em que:

Eto = Evapotranspiração de referência (mm/mês);

T = Temperatura média (°C);

UR = Umidade relativa média do ar (%).

O cálculo da evapotranspiração de referência, através da metodologia de Benavides & López (1970), pode ser feito utilizando a fórmula mencionada anteriormente ou através do Quadro 2. Essa metodologia apresenta uma correlação de 86%, em relação à evapotranspiração potencial medida, portanto, superior à correlação obtida com a fórmula de Hargreaves.

c) Cálculo da evapotranspiração de referência, pela evaporação do tanque classe A

$$Eto = Kp \times Et$$

em que:

Eto = Evapotranspiração de referência (mm/mês);

Kp = Fator de tanque (Quadro 3);

Et = Evaporação do tanque classe A.

d) Cálculo da evapotranspiração de referência, pelo método de Penman-Monteith

Esta metodologia foi adaptada por Monteith (1965), que introduziu termos de resistências estomática e aerodinâmica no modelo de Penman, destacando-se como uma das que melhor estima a evapotranspiração de referência para as regiões semi-áridas. Mas, também destaca-se como a mais complicada, devendo ser aplicada utilizando-se computadores.

e) Cálculo da precipitação efetiva

Segundo Blaney & Criddle (1961), a precipitação efetiva pode ser calculada como:

$$Pe = f \times P$$

em que:

Pe = Precipitação efetiva (mm);

f = Fator de correção (Quadro 4);

P = Precipitação real diária (mm).

f) Cálculo da evapotranspiração da cultura

O cálculo da evapotranspiração da cultura é feito com base na evapotranspiração de referência do período considerado

e no coeficiente de cultura, o qual difere de uma espécie para outra, como a seguir:

$$Etc = Eto \times Kc \text{ máx} - PE$$

em que:

Etc = Evapotranspiração real da cultura (mm/mês ou mm/dia);

Kc = Coeficiente máximo de cultura (Quadro 5).

Utilizou-se como exemplo o cálculo da Etc para a cultura da videira para o pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, em que a Eto foi calculada com base na metodologia de Penman-Monteith (Monteith, 1965) para uma série de dados coletados durante dez anos na estação meteorológica do Campo Experimental de Bebedouro, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Semi-Árido (CPATSA) da EMBRAPA, em Petrolina-PE, conforme Quadro 6.

g) Cálculo da necessidade de irrigação bruta

O cálculo da necessidade de irrigação bruta é feito com base no valor de máxima demanda evapotranspiométrica para a cultura da videira ao longo do ano e na eficiência de aplicação do sistema de irrigação selecionado, como segue:

$$NIB = Etc / Ea$$

em que:

NIB = Necessidade de irrigação bruta (mm/mês ou mm/dia);

Ea = Eficiência de aplicação do sistema de irrigação selecionado (decimal).

QUADRO 1 - Fator de Evapotranspiração (FET), em mm/mês

| Latitude Sul | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Maió | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 01 | 2,29 | 2,12 | 2,35 | 2,20 | 2,14 | 1,99 | 2,09 | 2,22 | 2,26 | 2,36 | 2,23 | 2,27 |
| 02 | 2,32 | 2,14 | 2,36 | 2,18 | 2,11 | 1,96 | 2,06 | 1,19 | 2,25 | 2,57 | 2,26 | 2,30 |
| 03 | 2,35 | 2,15 | 2,36 | 2,17 | 2,08 | 1,92 | 2,03 | 2,17 | 2,25 | 2,39 | 2,29 | 2,34 |
| 04 | 2,39 | 2,17 | 2,36 | 2,15 | 2,05 | 1,89 | 1,99 | 2,15 | 2,34 | 2,40 | 2,32 | 2,37 |
| 05 | 2,42 | 2,19 | 2,36 | 2,13 | 2,02 | 1,85 | 1,96 | 2,13 | 2,23 | 2,41 | 2,34 | 2,41 |
| 06 | 2,45 | 2,21 | 2,36 | 2,12 | 1,99 | 1,82 | 1,93 | 2,10 | 2,23 | 2,47 | 2,37 | 2,40 |
| 07 | 2,48 | 2,22 | 2,36 | 2,10 | 1,96 | 1,78 | 1,89 | 2,02 | 2,22 | 2,43 | 2,40 | 2,40 |
| 08 | 2,51 | 2,24 | 2,36 | 2,08 | 1,93 | 1,75 | 1,86 | 2,05 | 2,21 | 2,44 | 2,42 | 2,51 |
| 09 | 2,54 | 2,25 | 2,36 | 2,06 | 1,90 | 1,71 | 1,82 | 2,03 | 2,20 | 2,45 | 2,45 | 2,54 |
| 10 | 2,57 | 2,27 | 2,36 | 2,04 | 1,86 | 1,68 | 1,70 | 2,00 | 2,19 | 2,46 | 2,47 | 2,58 |
| 11 | 2,60 | 2,28 | 2,35 | 2,02 | 1,83 | 1,64 | 1,75 | 1,98 | 2,18 | 2,47 | 2,50 | 2,61 |
| 12 | 2,62 | 2,29 | 2,35 | 2,00 | 1,80 | 1,61 | 1,72 | 1,95 | 2,17 | 2,48 | 2,52 | 2,64 |
| 13 | 2,65 | 2,31 | 2,35 | 1,98 | 1,77 | 1,57 | 1,68 | 1,92 | 2,16 | 2,48 | 2,54 | 2,67 |
| 14 | 2,68 | 2,32 | 2,34 | 1,96 | 1,73 | 1,54 | 1,65 | 1,89 | 2,14 | 2,49 | 2,57 | 2,71 |
| 15 | 2,71 | 2,33 | 2,33 | 1,94 | 1,70 | 1,50 | 1,61 | 1,87 | 2,13 | 2,50 | 2,59 | 2,74 |
| 16 | 2,73 | 2,34 | 2,33 | 1,91 | 1,67 | 1,46 | 1,58 | 1,84 | 2,12 | 2,50 | 2,61 | 2,77 |
| 17 | 2,76 | 2,35 | 2,32 | 1,89 | 1,63 | 1,43 | 1,54 | 1,81 | 2,10 | 2,50 | 2,63 | 2,83 |
| 18 | 2,79 | 2,30 | 2,31 | 1,87 | 1,66 | 1,33 | 1,50 | 1,78 | 1,09 | 2,51 | 2,63 | 2,85 |
| 19 | 2,81 | 2,37 | 2,30 | 1,84 | 1,56 | 1,33 | 1,47 | 1,75 | 2,07 | 2,51 | 2,67 | 2,86 |
| 20 | 2,84 | 1,38 | 2,33 | 1,82 | 1,50 | 1,31 | 1,43 | 1,72 | 2,06 | 2,51 | 2,63 | 2,83 |

FONTE: Hargreaves (1974).

SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO PARA A CULTURA DA VIDEIRA

Segundo Scaloppi (1986), a escolha de cada um dos sistemas de irrigação depende de uma série de fatores técnicos, econômicos e culturais, concernentes a cada condição específica. Dentre os fatores técnicos, destacam-se: recursos hídricos (potencial hídrico, situação topográfica, qualidade e custo da água); topografia; solos (características pedológicas, retenção de água, infiltração, características químicas, forma das manchas do solo e profundidade); clima (precipitação, vento e umidade relativa); cultura (exigências agrônômicas e valor econômico); aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção);

QUADRO 2 - Cálculo da Evapotranspiração de Referência (mm/dia) para Informações Distintas de Temperatura e de Umidade Relativa do ar (%)

| Temperatura (°C) | Umidade relativa (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 |
| 15.0 | 3,20 | 3,13 | 3,06 | 2,99 | 2,93 | 2,86 | 2,79 | 2,72 | 2,66 | 2,59 | 2,52 | 2,45 | 2,38 | 2,38 | 2,25 | 2,18 | 2,11 | 2,05 | 1,98 | 1,91 | 1,84 | 1,77 | 1,71 | 1,64 | 1,57 | 1,50 | 1,44 | 1,37 | 1,30 | 1,23 |
| 15,5 | 3,38 | 3,25 | 3,24 | 3,17 | 3,10 | 3,03 | 2,96 | 2,89 | 2,82 | 2,75 | 2,68 | 2,61 | 2,54 | 2,47 | 2,40 | 2,33 | 2,26 | 2,19 | 2,12 | 2,05 | 1,98 | 1,91 | 1,84 | 1,77 | 1,70 | 1,63 | 1,56 | 1,49 | 1,42 | 1,35 |
| 16,0 | 3,56 | 3,49 | 3,42 | 3,35 | 3,28 | 3,20 | 3,13 | 3,06 | 2,99 | 2,91 | 2,84 | 2,77 | 2,70 | 2,62 | 2,55 | 2,48 | 2,41 | 2,34 | 2,26 | 2,19 | 2,12 | 2,05 | 1,97 | 1,90 | 1,83 | 1,76 | 1,69 | 1,61 | 1,51 | 1,47 |
| 16,5 | 3,75 | 3,67 | 3,60 | 3,53 | 3,45 | 3,37 | 3,30 | 3,23 | 3,15 | 3,08 | 3,00 | 2,93 | 2,86 | 2,78 | 2,70 | 2,63 | 2,56 | 2,48 | 2,41 | 2,34 | 2,26 | 2,13 | 2,10 | 2,03 | 1,96 | 1,88 | 1,81 | 1,73 | 1,66 | 1,59 |
| 17,0 | 3,94 | 3,86 | 3,79 | 3,71 | 3,63 | 3,55 | 3,49 | 3,40 | 3,32 | 3,25 | 3,17 | 3,09 | 3,02 | 2,94 | 2,86 | 2,78 | 2,71 | 2,63 | 2,55 | 2,48 | 2,40 | 2,32 | 2,24 | 2,17 | 2,09 | 2,01 | 1,94 | 1,86 | 1,78 | 1,71 |
| 17,5 | 4,13 | 4,05 | 3,97 | 3,89 | 3,81 | 3,73 | 3,65 | 3,57 | 3,49 | 3,42 | 3,33 | 3,25 | 3,18 | 3,10 | 3,03 | 2,95 | 2,86 | 2,78 | 2,70 | 2,62 | 2,54 | 2,46 | 2,38 | 2,30 | 2,22 | 2,14 | 2,06 | 1,98 | 1,90 | 1,82 |
| 18,0 | 4,32 | 4,24 | 4,17 | 4,08 | 4,00 | 3,91 | 3,83 | 3,75 | 3,67 | 3,59 | 3,51 | 3,43 | 3,35 | 3,27 | 3,19 | 3,11 | 3,03 | 2,95 | 2,87 | 2,79 | 2,71 | 2,63 | 2,55 | 2,47 | 2,39 | 2,31 | 2,23 | 2,15 | 2,07 | 1,99 |
| 18,5 | 4,52 | 4,43 | 4,37 | 4,27 | 4,18 | 4,09 | 4,01 | 3,93 | 3,85 | 3,76 | 3,68 | 3,59 | 3,51 | 3,43 | 3,35 | 3,27 | 3,19 | 3,11 | 3,03 | 2,95 | 2,87 | 2,79 | 2,71 | 2,63 | 2,55 | 2,47 | 2,39 | 2,31 | 2,23 | 2,15 |
| 19,0 | 4,72 | 4,63 | 4,54 | 4,46 | 4,37 | 4,29 | 4,19 | 4,11 | 4,02 | 3,93 | 3,85 | 3,76 | 3,67 | 3,58 | 3,50 | 3,41 | 3,32 | 3,24 | 3,16 | 3,08 | 3,00 | 2,92 | 2,84 | 2,76 | 2,68 | 2,60 | 2,52 | 2,44 | 2,36 | 2,28 |
| 19,5 | 4,92 | 4,83 | 4,74 | 4,65 | 4,55 | 4,47 | 4,39 | 4,29 | 4,20 | 4,11 | 4,02 | 3,93 | 3,84 | 3,75 | 3,66 | 3,57 | 3,48 | 3,38 | 3,30 | 3,21 | 3,11 | 3,02 | 2,94 | 2,85 | 2,75 | 2,66 | 2,58 | 2,48 | 2,39 | 2,30 |
| 20,0 | 5,12 | 5,03 | 4,94 | 4,85 | 4,75 | 4,65 | 4,57 | 4,47 | 4,38 | 4,29 | 4,19 | 4,10 | 4,01 | 3,92 | 3,82 | 3,73 | 3,64 | 3,54 | 3,45 | 3,36 | 3,26 | 3,17 | 3,08 | 2,99 | 2,89 | 2,80 | 2,71 | 2,61 | 2,52 | 2,43 |
| 20,5 | 5,33 | 5,23 | 5,14 | 5,04 | 4,94 | 4,85 | 4,75 | 4,66 | 4,56 | 4,47 | 4,37 | 4,27 | 4,18 | 4,08 | 3,99 | 3,89 | 3,80 | 3,70 | 3,60 | 3,51 | 3,41 | 3,31 | 3,22 | 3,12 | 3,03 | 2,93 | 2,84 | 2,74 | 2,64 | 2,55 |
| 21,0 | 5,54 | 5,44 | 5,34 | 5,24 | 5,14 | 5,05 | 4,95 | 4,85 | 4,75 | 4,65 | 4,55 | 4,45 | 4,35 | 4,25 | 4,16 | 4,06 | 3,95 | 3,86 | 3,76 | 3,66 | 3,59 | 3,49 | 3,40 | 3,30 | 3,21 | 3,11 | 3,07 | 2,97 | 2,87 | 2,77 |
| 21,5 | 5,75 | 5,65 | 5,55 | 5,44 | 5,34 | 5,24 | 5,14 | 5,04 | 4,94 | 4,83 | 4,73 | 4,63 | 4,53 | 4,42 | 4,33 | 4,22 | 4,12 | 4,02 | 3,91 | 3,81 | 3,71 | 3,61 | 3,50 | 3,40 | 3,30 | 3,20 | 3,10 | 3,00 | 2,89 | 2,79 |
| 22,0 | 5,97 | 5,85 | 5,76 | 5,65 | 5,55 | 5,44 | 5,34 | 5,23 | 5,13 | 5,02 | 4,92 | 4,81 | 4,71 | 4,60 | 4,50 | 4,39 | 4,28 | 4,18 | 4,01 | 3,97 | 3,86 | 3,76 | 3,65 | 3,55 | 3,44 | 3,34 | 3,23 | 3,13 | 3,02 | 2,92 |
| 22,5 | 6,19 | 6,08 | 5,97 | 5,86 | 5,75 | 5,64 | 5,54 | 5,43 | 5,32 | 5,21 | 5,10 | 4,99 | 4,89 | 4,77 | 4,67 | 4,56 | 4,45 | 4,34 | 4,23 | 4,12 | 4,01 | 3,90 | 3,80 | 3,69 | 3,58 | 3,47 | 3,36 | 3,26 | 3,15 | 3,04 |
| 23,0 | 6,41 | 6,30 | 6,18 | 6,07 | 5,95 | 5,85 | 5,74 | 5,63 | 5,51 | 5,40 | 5,29 | 5,18 | 5,07 | 4,95 | 4,84 | 4,73 | 4,62 | 4,51 | 4,40 | 4,28 | 4,17 | 4,06 | 3,95 | 3,84 | 3,72 | 3,61 | 3,50 | 3,39 | 3,28 | 3,17 |
| 23,5 | 6,63 | 6,52 | 6,40 | 6,28 | 6,17 | 6,07 | 5,94 | 5,83 | 5,71 | 5,59 | 5,48 | 5,36 | 5,25 | 5,13 | 5,02 | 4,90 | 4,79 | 4,67 | 4,56 | 4,44 | 4,32 | 4,21 | 4,10 | 3,98 | 3,86 | 3,75 | 3,63 | 3,52 | 3,40 | 3,29 |
| 24,0 | 6,85 | 6,74 | 6,62 | 6,50 | 6,38 | 6,27 | 6,15 | 6,03 | 5,91 | 5,79 | 5,67 | 5,55 | 5,43 | 5,32 | 5,20 | 5,08 | 4,95 | 4,84 | 4,72 | 4,60 | 4,48 | 4,37 | 4,25 | 4,13 | 4,01 | 3,89 | 3,77 | 3,65 | 3,53 | 3,42 |
| 24,5 | 7,09 | 6,97 | 6,84 | 6,72 | 6,60 | 6,48 | 6,35 | 6,23 | 6,11 | 5,92 | 5,86 | 5,74 | 5,62 | 5,50 | 5,38 | 5,25 | 5,13 | 5,01 | 4,89 | 4,76 | 4,64 | 4,52 | 4,40 | 4,28 | 4,15 | 4,03 | 3,91 | 3,78 | 3,66 | 3,54 |
| 25,0 | 7,32 | 7,20 | 7,07 | 6,95 | 6,82 | 6,69 | 6,57 | 6,44 | 6,32 | 6,16 | 6,06 | 5,94 | 5,81 | 5,69 | 5,56 | 5,43 | 5,31 | 5,18 | 5,06 | 4,93 | 4,80 | 4,68 | 4,55 | 4,43 | 4,30 | 4,17 | 4,05 | 3,92 | 3,79 | 3,67 |
| 25,5 | 7,56 | 7,43 | 7,31 | 7,17 | 7,04 | 6,91 | 6,78 | 6,65 | 6,52 | 6,39 | 6,26 | 6,13 | 6,00 | 5,87 | 5,74 | 5,61 | 5,48 | 5,35 | 5,23 | 5,09 | 4,96 | 4,83 | 4,70 | 4,58 | 4,44 | 4,31 | 4,19 | 4,05 | 3,92 | 3,70 |
| 26,0 | 7,80 | 7,67 | 7,54 | 7,40 | 7,27 | 7,13 | 7,00 | 6,87 | 6,73 | 6,60 | 6,47 | 6,33 | 6,20 | 6,06 | 5,93 | 5,80 | 5,66 | 5,53 | 5,40 | 5,23 | 5,13 | 4,99 | 4,86 | 4,73 | 4,59 | 4,46 | 4,33 | 4,19 | 4,06 | 3,92 |
| 26,5 | 8,05 | 7,91 | 7,77 | 7,63 | 7,50 | 7,36 | 7,22 | 7,08 | 6,94 | 6,81 | 6,67 | 6,53 | 6,39 | 6,25 | 6,12 | 5,98 | 5,84 | 5,70 | 5,57 | 5,43 | 5,29 | 5,10 | 5,01 | 4,88 | 4,74 | 4,60 | 4,47 | 4,32 | 4,19 | 4,09 |
| 27,0 | 8,30 | 8,16 | 8,01 | 7,87 | 7,73 | 7,59 | 7,45 | 7,30 | 7,16 | 7,02 | 6,88 | 6,74 | 6,59 | 6,45 | 6,31 | 6,17 | 6,03 | 5,88 | 5,74 | 5,60 | 5,46 | 5,32 | 5,17 | 5,03 | 4,89 | 4,75 | 4,61 | 4,46 | 4,32 | 4,18 |
| 27,5 | 8,55 | 8,40 | 8,25 | 8,06 | 7,96 | 7,82 | 7,67 | 7,52 | 7,38 | 7,23 | 7,09 | 6,94 | 6,79 | 6,65 | 6,50 | 6,36 | 6,21 | 6,06 | 5,92 | 5,77 | 5,63 | 5,48 | 5,33 | 5,18 | 5,04 | 4,89 | 4,75 | 4,60 | 4,45 | 4,31 |
| 28,0 | 8,81 | 8,65 | 8,54 | 8,35 | 8,20 | 8,05 | 7,90 | 7,75 | 7,60 | 7,45 | 7,30 | 7,15 | 7,00 | 6,85 | 6,70 | 6,55 | 6,40 | 6,25 | 6,07 | 5,95 | 5,80 | 5,65 | 5,49 | 5,34 | 5,19 | 5,04 | 4,89 | 4,74 | 4,59 | 4,44 |
| 28,5 | 9,07 | 8,91 | 8,75 | 8,60 | 8,44 | 8,29 | 8,18 | 7,98 | 7,82 | 7,67 | 7,51 | 7,36 | 7,21 | 7,05 | 6,90 | 6,74 | 6,59 | 6,43 | 6,26 | 6,12 | 5,97 | 5,81 | 5,65 | 5,50 | 5,34 | 5,19 | 5,03 | 4,87 | 4,72 | 4,57 |
| 29,0 | 9,33 | 9,17 | 9,01 | 8,85 | 8,69 | 8,53 | 8,37 | 8,21 | 8,05 | 7,89 | 7,73 | 7,57 | 7,42 | 7,26 | 7,10 | 6,94 | 6,78 | 6,62 | 6,46 | 6,30 | 6,14 | 5,98 | 5,82 | 5,66 | 5,50 | 5,34 | 5,18 | 5,02 | 4,86 | 4,70 |
| 29,5 | 9,60 | 9,43 | 9,27 | 9,10 | 8,94 | 8,77 | 8,61 | 8,45 | 8,28 | 8,12 | 7,97 | 7,79 | 7,63 | 7,46 | 7,30 | 7,13 | 6,97 | 6,81 | 6,64 | 6,48 | 6,31 | 6,16 | 5,98 | 5,82 | 5,65 | 5,49 | 5,33 | 5,16 | 5,00 | 4,83 |
| 30,0 | 9,87 | 9,70 | 9,53 | 9,36 | 9,19 | 9,02 | 8,86 | 8,69 | 8,52 | 8,36 | 8,18 | 8,01 | 7,74 | 7,67 | 7,50 | 7,33 | 7,17 | 7,00 | 6,83 | 6,66 | 6,49 | 6,32 | 6,15 | 5,98 | 5,81 | 5,64 | 5,48 | 5,31 | 5,14 | 4,97 |

FONTE: Benevides & López (1970).

QUADRO 3 - Fator de Tanque Classe A (Kp) para Diferentes Níveis de Cobertura Vegetal e de Umidade Relativa em Regiões Semi-áridas

| Distância da Área Vegetada em Relação ao Tanque (m) | Velocidade do Vento (m/s) | Umidade Relativa do ar (%) | | |
|---|---------------------------|----------------------------|---------|------|
| | | < 40 | 40 a 70 | > 70 |
| 1 | <2,03 | 0,70 | 0,80 | 0,85 |
| 10 | | 0,60 | 0,70 | 0,80 |
| 100 | | 0,55 | 0,65 | 0,75 |
| 1000 | | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 2,03 a 4,92 | 0,65 | 0,75 | 0,80 |
| 10 | | 0,55 | 0,65 | 0,70 |
| 100 | | 0,50 | 0,60 | 0,65 |
| 1000 | | 0,45 | 0,55 | 0,60 |
| 1 | 4,92 a 8,10 | 0,60 | 0,65 | 0,70 |
| 10 | | 0,50 | 0,55 | 0,65 |
| 100 | | 0,45 | 0,50 | 0,60 |
| 1000 | | 0,40 | 0,45 | 0,55 |
| 1 | >8,10 | 0,50 | 0,60 | 0,65 |
| 10 | | 0,45 | 0,50 | 0,55 |
| 100 | | 0,40 | 0,45 | 0,50 |
| 1000 | | 0,35 | 0,40 | 0,45 |

FONTE: Doorenbos & Kassam (1994).

(1) A distância em relação ao tanque refere-se à distância a barlavento.

fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição e outros).

De modo geral, a cultura da videira pode ser explorada sob os sistemas de irrigação por gotejamento (Fig. 29, p. 50), microaspersão (Fig. 30, p.50), aspersão (Fig. 31, p. 51) e por sulcos (Fig. 32, p. 51). Os sistemas de irrigação por gotejamento e por sulcos são indicados para solos argilo-arenosos e argilosos, enquanto que os sistemas por aspersão e por microaspersão são mais adequados para solos arenosos e areno-argilosos.

Nas áreas irrigadas da Região do Submédio São Francisco, existe atualmente instalada uma série de modelos de gotejadores e de microaspersores, de fabricação nacional e importados, cujas características hidráulicas são bastante distintas. Tem-se constatado o uso de gotejadores com vazão que varia entre 2,0 e 4,0 l/h, arranjados com uma ou duas linhas laterais por fileira de plantas em solos arenosos e com apenas uma linha em solos argilosos. Outra constatação é com relação

QUADRO 4 - Fator de Correção da Precipitação (f)

| Precipitação Mensal (mm) | Coefficiente de Aproveitamento Decrescente | Precipitação Efetiva Acumulada (mm) | Efetiva Acumulada (mm) |
|--------------------------|--|--|------------------------|
| 25 | 0,95 | 25 x 0,95 = 24 | 24 |
| 50 | 0,95/0,90 | 25x0,95+25x0,90=47 | 47 |
| 75 | 0,95/0,90/0,82 | 25x0,95+25x0,90+ 25x0,82=68 | 68 |
| 100 | 0,95/0,90/0,82/0,65 | 25x0,95+25x0,90+25x0,82+25x0,65=84 | 84 |
| 125 | 0,95/0,90/0,82/0,65/0,45 | 25x0,95+25x0,90+25x0,82+25x0,65+ 25x0,45=95 | 95 |
| 150 | 0,95/0,90/0,82/0,65/0,45/0,25 | 25x0,95+25x0,90+25x0,82+25x0,65+25x0,45+25x0,25= 101 | 101 |
| 175 | 0,95/0,90/0,82/0,65/0,45/0,25/0,05 | 25x0,95+25x0,90+25x0,82+25x0,65+25x0,45+25x0,25+25x0,05= 102 | 102 |

FONTE: Blaney & Criddle (1961).

NOTA: A precipitação de 50mm, por exemplo, deve ser desdobrada em duas parcelas de 25mm antes de ser multiplicada pelo coeficiente. Valores menores que 10mm devem ser desprezados.

QUADRO 5 - Coeficientes de Cultura da Videira Ajustados para a Região do Submédio São Francisco, Referentes a Cada Fase Fenológica

| Fases Fenológicas | Duração (dias) | Coefficiente de Cultura |
|--|----------------|-------------------------|
| Repouso após a colheita | 20 a 30 | 0,20 |
| Repouso que antecede a poda | 10 | 0,70 |
| Brotação das gemas e desenvolvimento inicial dos ramos | 30 | 0,40 a 0,50 |
| Floração até chumbinho | 10 | 0,50 |
| Primeira fase de crescimento das bagas | 25 | 0,80 |
| Parada de crescimento das bagas | 20 | 0,50 |
| Segunda fase de crescimento das bagas | 20 | 0,80 |
| Da maturação à colheita | 10 a 25 | 0,40 |

FONTE: Soares & Costa (no prelo).

QUADRO 6 - Necessidade de Irrigação Líquida Mensal para o Pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA

| Meses | Eto mm/mês | Kc _{máx} | P mm/mês | PE mm/mês | Etc | |
|-------|------------|-------------------|----------|-----------|--------|--------|
| | | | | | mm/mês | mm/dia |
| Jan. | 151,28 | 0,80 | 71,40 | 63,80 | 57,22 | 1,85 |
| Fev. | 138,32 | 0,80 | 88,40 | 75,46 | 35,20 | 1,26 |
| Mar. | 141,05 | 0,80 | 136,60 | 97,15 | 15,69 | 0,51 |
| Abr. | 129,30 | 0,80 | 90,20 | 76,63 | 26,81 | 0,89 |
| Mai | 121,83 | 0,80 | 19,80 | 18,81 | 78,65 | 2,54 |
| Jun. | 111,00 | 0,80 | 11,50 | 10,93 | 77,87 | 2,60 |
| Jul. | 119,97 | 0,80 | 8,60 | 0 | 95,98 | 3,10 |
| Ago. | 146,01 | 0,80 | 4,90 | 0 | 116,81 | 3,77 |
| Set. | 173,70 | 0,80 | 5,40 | 0 | 138,96 | 4,63 |
| Out. | 194,37 | 0,80 | 9,20 | 0 | 155,50 | 5,02 |
| Nov. | 170,40 | 0,80 | 49,50 | 45,80 | 90,52 | 3,02 |
| Dez. | 167,40 | 0,80 | 75,60 | 62,57 | 71,35 | 2,30 |
| Total | 1.764,63 | - | 571,10 | 451,15 | 960,26 | - |

NOTA: O maior valor obtido deve ser escolhido para o cálculo da lâmina bruta de irrigação.

ao uso de microaspersores autocompensantes e não-compensantes, com vazões que variam de 20 a 120 l/h, com raios de alcance bastante distintos. Dentre estas variações de concepção de projetos, têm-se verificado muitos acertos, mas também erros grosseiros que comprometem a eficiência do projeto de irrigação.

Algumas características específicas que devem orientar a escolha do sistema de irrigação para a cultura da videira, são

descritas a seguir.

Sistema de irrigação por gotejamento

A irrigação por gotejamento caracteriza-se pela aplicação da água e de produtos químicos numa fração do volume de solo explorado pelas raízes das plantas, de forma pontual ou em faixa contínua (Soares et al., 1995). O volume de solo umedecido por um gotejador é denominado bul-

bo molhado, cuja forma e dimensões dependem da vazão do emissor, do volume de água aplicado por irrigação, da textura e perfil do solo (Fig. 33).

O conhecimento do bulbo molhado é de fundamental importância para a escolha do método de irrigação por gotejamento, uma vez que influi diretamente no dimensionamento do sistema e no manejo de água. Devido à grande variação pedológica dos solos do Nordeste brasileiro, especialmente nos solos do Vale do São Francisco, recomenda-se que este parâmetro seja determinado em condições de campo, para cada mancha de solo.

A seção transversal do volume de solo molhado por emissor denomina-se área molhada. Segundo Hernandez Abreu & Rodrigo López (1977), este parâmetro geralmente é medido a 20cm de profundidade do solo, quando se trata de solos não cultivados e com perfil uniforme. No caso de solos estratificados, deve-se levar em consideração a área molhada formada

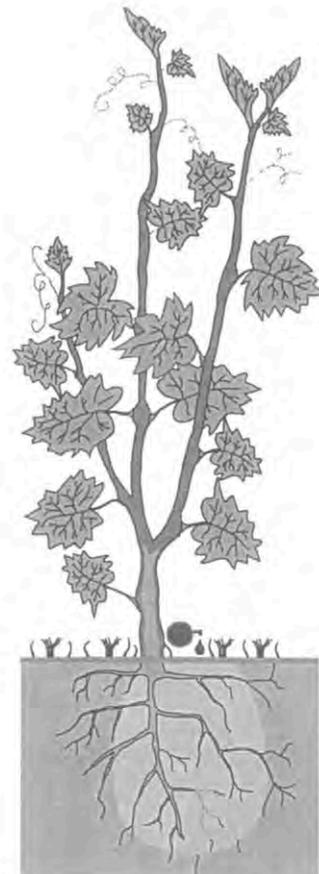


Figura 33 - Comportamento do bulbo molhado e distribuição do sistema radicular da planta sob irrigação por gotejamento

na camada do solo predominante no seu perfil. A medição desse parâmetro em solos já cultivados deve ser feita na profundidade em que a densidade radicular seja máxima em relação à superfície do solo (Merriam et al., 1973).

A relação entre a área molhada e a área ocupada por uma planta é denominada percentagem de área molhada, destacando-se, também, como um parâmetro importante para o dimensionamento do sistema de irrigação por gotejamento.

Segundo Keller (1978), citado por Curso (1981), não se tem estabelecido um valor mínimo absoluto para a percentagem de área molhada por planta. Para regiões com baixas precipitações, este parâmetro pode variar entre 33 e 50% da área ocupada pela planta.

Tem-se observado, nos parreirais irrigados por gotejamento na região do Submédio São Francisco, que quanto maior é a área umedecida na camada superficial do solo (0 a 20 cm), melhor tem sido o desempenho da cultura. Ou seja, os resultados de produtividade e de qualidade dos frutos só têm alcançado níveis satisfatórios, quando a percentagem de área molhada por planta, a 20cm de profundidade, é superior a 40%.

Soares & Nascimento (1995) em trabalho realizado em Latossolo Vermelho-Amarelo, para avaliar a influência da percentagem de área molhada por planta em videira, sob irrigação por gotejamento, utilizando uma e duas linhas por fileira de plantas e emissores com vazão de 2,3 e de 4,0 l/h, não encontraram diferença significativa para produtividade de frutos.

As dimensões do bulbo molhado podem ser determinadas através de um aparelho denominado bulbo infiltrômetro, o qual foi desenvolvido por Nascimento & Soares (1989).

Sistema de irrigação por microaspersão

A irrigação por microaspersão caracteriza-se pela aplicação da água e de produtos químicos numa fração do volume de solo explorado pelas raízes das plantas, de forma circular ou em faixa contínua. Neste sistema de irrigação, as dimensões do bulbo molhado dependem, quase que exclusivamente, do alcance e da intensidade de aplicação ao longo do raio do emissor e

do volume de água aplicado por irrigação (Fig. 34).

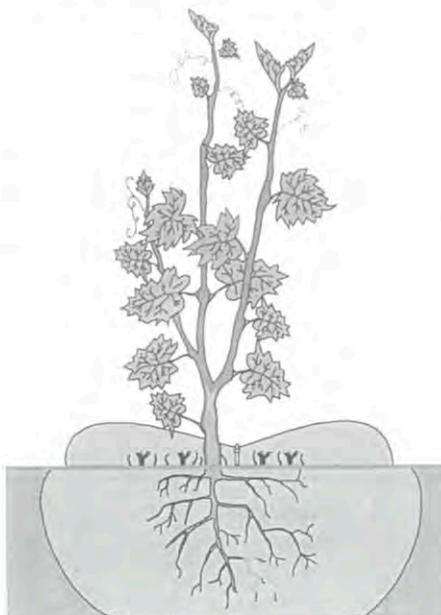


Figura 34 - Comportamento do volume de solo molhado e distribuição do sistema radicular da planta sob irrigação por microaspersão

Dentre a grande diversidade de modelos de microaspersores existentes no mercado, alguns deles podem proporcionar a obtenção de padrões especiais de distribuição de água. Geralmente esses emissores são mais caros, por ser dotados de peças especiais, e que dificilmente, em condições de campo, obtêm-se os padrões de distribuição propostos.

Quando escolhidos adequadamente em relação aos tipos de solos e quando bem manejados, os resultados obtidos têm sido excepcionais. Para muitos consultores, técnicos e produtores, o umedecimento de quase 100% da área ocupada por planta tem proporcionado uma maior expansão do sistema radicular da videira, associada à redução da temperatura e à elevação da umidade do ambiente. Isso tem condicionado a obtenção de uvas de muito melhor qualidade, principalmente nos ciclos de produção do segundo semestre (setembro a dezembro), quando comparado com outros sistemas de irrigação.

Dentre os parâmetros a serem utilizados para a escolha do sistema de irrigação por microaspersão, destacam-se:

a) Vazão do emissor

O uso de emissores com vazão superior

a 60 l/h tende a aumentar demasiadamente o custo do sistema de irrigação. Como os emissores de fabricação nacional, tais como, Dantas (MA 070 e MA 120); Asbrasil (com bailarina, com difusores circular e setorial), Jatíssimo, dentre outros, saíram de linha, predominam no mercado, emissores autorreguláveis, importados, tais como: Dan Sprinkler 2001, Naan, Rain-Bird QN, dentre outros, com vazões que variam de 20 a 57 l/h e com vários padrões de distribuição de água.

b) Raio de alcance do emissor

O uso de emissores com raio efetivo inferior a 1,50m, tende a aumentar bastante o custo do sistema de irrigação, em decorrência do maior número de emissores por linha lateral.

c) Intensidade de aplicação ao longo do raio

De modo geral, os catálogos técnicos não apresentam os gráficos, mostrando o comportamento da intensidade de aplicação ao longo do raio para cada pressão de serviço recomendada, pois um emissor pode ter vazão inferior a 50 l/h e um raio efetivo superior a 1,50m, e apresentar, entretanto, uma intensidade de aplicação bastante irregular ao longo do seu raio de alcance. Esta característica pode comprometer o coeficiente de uniformidade de distribuição e, conseqüentemente, a eficiência do sistema de irrigação.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1986), o coeficiente de uniformidade para o sistema de irrigação por microaspersão deve variar de 75 a 80%, para terrenos com declividade inferior a 2% e de 65 a 75%, para terrenos com declividade superior a 2%.

Nascimento et al. (1991) constataram, em testes de laboratório, variações bastante acentuadas no comportamento das intensidades de aplicação ao longo do raio efetivo, tanto dos microaspersores nacionais quanto de emissores importados, com base nas pressões de serviço, também determinadas em laboratório, como seguem: microaspersor Dantas MA 070 - a intensidade de aplicação variou de 1 a 17 mm/h, sob pressão de 1,50 atm, proporcionando um coeficiente de uniformidade de 85%; microaspersor Dantas MA 120 - a inten-

sidade de aplicação variou de 1 a 22 mm/h, sob pressão de 1,50 atm, proporcionando um coeficiente de uniformidade de 72%; Jatíssimo - a intensidade de aplicação variou de 1 a 13 mm/h, sob pressão de 1,0 atm, proporcionando um coeficiente de uniformidade de 79%; Asbrasil com difusor circular - a intensidade de aplicação variou de 1 a 41 mm/h, sob pressão de 1,75 atm, proporcionando um coeficiente de uniformidade de 60%; Asbrasil com difusor setorial - a intensidade de aplicação variou de 1 a 40 mm/h, sob pressão de 1,0 atm, proporcionando um coeficiente de uniformidade de 84%; Soif - a intensidade de aplicação variou de 1 a 76 mm/h, sob pressão de 1,0 atm, proporcionando um coeficiente de uniformidade de 26%.

Desse modo, a área efetivamente molhada por um emissor depende do comportamento das intensidades de aplicação ao longo do seu raio, que, associado ao número de emissores por planta, determina a percentagem de área molhada por planta. Dependendo do microaspersor, a percentagem de área molhada por planta pode-se apresentar bastante excessiva, durante os dois primeiros anos de desenvolvimento da planta.

Um dos fatores que pode exercer grande influência no padrão de distribuição de água, é a interseção das ervas daninhas com os jatos de água.

Sistema de irrigação por aspersão

A irrigação por aspersão caracteriza-se pela pulverização do jato de água no ar, visando ao umedecimento de 100% da área ocupada pela planta. Existe uma série de modelos de aspersores, quanto ao ângulo que os bocais formam com a superfície horizontal (aspersores de sobrecopa e sobcopa) e quanto ao diâmetro dos bocais.

A aspersão do tipo sobcopa tem sido utilizada com alguns transtornos para o manejo de água, em decorrência da interseção do jato de água com o caule das plantas. Esta interferência na distribuição de água pode proporcionar a obtenção de baixos coeficientes de uniformidade de distribuição de água. Por sua vez, a irrigação por aspersão tipo sobrecopa também é bastante afetada pela ação da velocidade do vento. Tanto na irrigação

sobrecopa, quanto na sobcopa, há necessidade de se ajustarem os calendários de irrigação e de pulverização, devido ao umedecimento excessivo da folhagem e dos cachos.

De acordo com Merriam et al. (1973), o coeficiente de uniformidade de Christiansen, para culturas perenes, com sistema radicular profundo e sob irrigação por aspersão, deve oscilar entre 70 e 82%.

Sistema de irrigação por sulcos

A irrigação por sulcos caracteriza-se pela aplicação de água ao solo, através de pequenos canais abertos ao longo da superfície do terreno. A derivação de água nesse sistema de irrigação pode ser feita por sifões ou por tubos janelados. O sistema de irrigação por sulcos através de sifões deve ser utilizado em terrenos com declividade inferior a 0,5%, enquanto que o sistema de irrigação por sulcos, com tubos janelados, pode ser usado em terrenos bastante acidentados, uma vez que a condução de água é feita através de tubulações.

A área molhada por sulcos depende do tipo de solo, da vazão aplicada, da declividade do sulco e do tempo de irrigação. Conforme a topografia do terreno, a percentagem de área molhada por planta pode ser duplicada após um ano de idade, abrindo-se um sulco de cada lado da fileira de plantas. Nos solos do tipo Latossolo, pode-se ainda abrir um segmento de sulco oblíquo aos sulcos principais, no sentido de aumentar o volume de solo molhado por planta. Trata-se de um sistema de irrigação que pode adaptar-se bem à exploração de culturas frutíferas em solos argilosos.

Soares et al. (1994) ao avaliarem o desempenho do sistema de irrigação por sulcos, utilizando tubos janelados móveis em videira, em solos Podzólico Bruno Amarelo a Amarelo Avermelhado Distrófico, constataram que as eficiências médias de aplicação e de distribuição de água foram da ordem de 41,37 e de 54,60%, respectivamente, e que as perdas de água por percolação profunda e por escoamento superficial foram de 44,41 e 14,22%, respectivamente.

Os sistemas de irrigação por sulcos podem-se destacar como uma das alter-

nativas para a exploração de pequenas áreas, principalmente quando se utilizam sulcos parcialmente bloqueados ao longo do seu comprimento e no seu final, ou mesmo sulcos curtos, fechados e nivelados.

MANEJO DE ÁGUA NA CULTURA DA VIDEIRA

A necessidade de água da videira é função do seu desenvolvimento fenológico e do período do ano, principalmente em regiões semi-áridas, como é o caso do Submédio São Francisco. Tem-se verificado que, na maioria das propriedades desta região, a lâmina de água aplicada ao longo do ciclo fenológico da planta é praticamente constante. Esse manejo de água pode gerar condições de excesso ou de deficiência de água no solo.

O manejo de água está diretamente relacionado com o sistema de irrigação selecionado, em decorrência das suas características hidráulicas, coeficiente de uniformidade e eficiência de aplicação, entre outros.

Manejo de água sob irrigação por gotejamento e por microaspersão

O manejo de água de uma área irrigada compreende duas fases bem distintas. A primeira corresponde à aplicação de água no solo através do sistema de irrigação e a segunda ao monitoramento da água no volume de solo explorado pelas raízes da planta. A seguir, é descrita cada uma dessas fases.

Aplicação da água no solo

O manejo da água aplicada ao solo, ao longo do ciclo vegetativo da videira, pode ser dividido em cinco períodos distintos, como seguem:

a) Período de pré-plantio

A irrigação de pré-plantio deve ser iniciada logo após o preparo definitivo da cova. O transplantio das mudas só pode ser feito, quando o bulbo ou faixa molhada estiver formado e a matéria orgânica aplicada estiver totalmente fermentada. Quando o solo estiver seco, serão necessários, no mínimo, 15 dias para a formação do bulbo ou faixa molhada.

b) Período de plantio e de desenvolvimento inicial

Durante os primeiros dias após o transplante das mudas, as irrigações devem ser feitas diariamente e em determinado período, dependendo do tipo de sistema de irrigação utilizado.

Quando se utiliza o sistema de irrigação por gotejamento, recomendam-se de 20 a 30% do tempo máximo de rega por dia, para as condições em que o sistema foi dimensionado. Também, devem-se posicionar as linhas com gotejadores em relação à planta, de modo que o emissor coincida com a muda.

Quando se utiliza o sistema de irrigação por microaspersão, recomenda-se adotar o mesmo procedimento descrito para o gotejamento, caso o emissor utilizado apresente a possibilidade de inversão ou de permuta do seu defletor. Este recurso proporciona uma redução substancial do alcance do microaspersor, permitindo que toda a água aspergida possa ser concentrada num pequeno círculo. Dessa maneira, é possível concentrar toda a água aplicada na cova, para onde a muda de videira foi transplantada. O microaspersor deve continuar nessa posição até o sexto mês, após o transplante das mudas, ou até quando a evolução do crescimento do sistema radicular indicar a necessidade do aumento de área umedecida.

c) Período de enxertia no campo

Tem-se observado que, na região semi-árida do Nordeste brasileiro, durante o período de 30 a 45 dias que antecede a enxertia no campo, muitos produtores mantêm as irrigações normais, atendendo plenamente às necessidades hídricas das plantas, enquanto outros aumentam ainda mais a lâmina de água aplicada nos últimos dias que antecedem a enxertia. A justificativa é que a planta tem que estar bem hidratada para facilitar o pegamento do enxerto;

d) Período de produção

Durante as irrigações seguintes, visando facilitar a administração do manejo de água na propriedade, recomenda-se que a lâmina de irrigação seja constante ao longo de uma semana. Ou seja, a lâmina de irrigação deve ser calculada com base na

evaporação média diária do tanque classe A, instalado na fazenda. Sugere-se utilizar a evaporação ocorrida no período de sábado a sexta-feira, para o cálculo da evaporação média diária. Esta recomendação é válida para culturas perenes. O volume de água a ser aplicado em cada subunidade de rega depende da lâmina de irrigação e do número de plantas por subunidade de rega.

- Cálculo da evaporação média diária

$$E_{tm} = \frac{Et1 + Et2 + Et3 + Et4 + Et5 + Et6 + Et7}{7}$$

em que:

E_{tm} = Evaporação média diária (mm);

$Et1, 2, 3, \dots, 7$ = Evaporação diária (mm).

Vale salientar que algumas propriedades da região do Submédio São Francisco vêm utilizando valores diários de evaporação do tanque classe A, ao invés de valores médios diários. Com a sofisticação técnica dos empreendimentos agrícolas, esta é a tendência que deverá prevalecer.

- Cálculo da lâmina de irrigação

$$L_b = \frac{K_p \times K_c \times E_{tm} \times K_l}{CU} - PE$$

em que:

L_b = Lâmina de irrigação (mm);

K_c = Coeficiente de cultura (Quadro 5);

K_p = Fator de tanque (Quadro 3);

E_{tm} = Evaporação do tanque classe A média diária ou dados tabelados (mm);

CU = Coeficiente de uniformidade do sistema de irrigação (%), podendo também ser substituído pela eficiência de irrigação (%). Valor aceitável - Gotejamento > 85% e microaspersão > 80%;

K_l = Efeito de localização. Para plantas com seis a doze meses de idade, utilizar valores de 0,40 a 0,60; para plantas com idade superior a um ano e meio, utilizar 1,0;

PE = Precipitação efetiva (mm).

- Cálculo do tempo de irrigação

Com base nestes parâmetros e nas características hidráulicas do emissor determina-se o tempo de irrigação por

subunidade de rega, conforme fórmula descrita. Este tempo será constante ao longo da semana seguinte.

$$T_i = \frac{L_b \times A_p}{n \times q}$$

em que:

A_p = Área formada pelo espaçamento entre plantas (m²);

q = Vazão do emissor (ℓ/h);

n = Número de emissores por planta.

- Cálculo do volume de água por subunidade de rega

Para os sistemas semi-automatizados de gotejamento ou microaspersão, em que o manejo de água é feito com base em volume, deve-se determinar o volume de água por subunidade de rega, como segue:

$$V = 10 \times L_b \times A$$

onde:

V = Volume de água por unidade de rega (m³);

L_b = Lâmina bruta (mm);

A = Área da subunidade de rega (ha).

Assis et al. (1996), estudando o efeito do manejo de água no período de pré-colheita na videira var. 'Itália' sobre a qualidade e a conservação pós-colheita do fruto, sob irrigação por gotejamento, em Casa Nova-BA, constataram que o aumento do período com deficiência de água no solo, antes da colheita, provocou uma redução no diâmetro médio e no conteúdo de água das bagas. Não verificaram porém, interferência no peso médio dos cachos, no teor de sólidos solúveis (TSS) e na acidez titulável das bagas. Constataram, ainda, que os frutos obtidos dos tratamentos com suspensão da irrigação antes da colheita apresentaram menor perda de peso nas condições de armazenamento, tanto na temperatura ambiente, quanto em câmara fria, à medida que aumentava a duração do estresse hídrico no solo.

e) Período de repouso fenológico

O manejo de água durante o período de repouso fenológico da videira é função do intervalo de tempo decorrido entre a colheita e a poda do ciclo seguinte.

Recomenda-se que, no final do período de repouso fenológico, a irrigação seja reduzida a um valor mínimo, de modo que a planta continue em plena atividade fotosintética, a fim de suprir de carboidratos seus ramos, caule e raízes, para serem utilizados, principalmente, por ocasião da indução de brotação, floração e início de desenvolvimento dos frutos.

A opção pela manutenção de uma irrigação plena, durante esse período de repouso fenológico, pode condicionar a perda de água e de nutrientes por lixiviação, principalmente quando se trata de solos arenosos. Por outro lado, quando o estresse é severo, os estômatos fecham-se e as folhas podem cair prematuramente, provocando a redução da atividade fotosintética e, conseqüentemente, da produção e acumulação de carboidratos.

Um projeto de irrigação é composto por uma ou mais subunidades de rega. Quando uma subunidade abrange manchas de solo pedologicamente diferentes, o manejo de água e nutrientes dessa subunidade fica bastante comprometido, em decorrência das distintas capacidades de armazenamento de água dos solos que a compõem.

Dentre os fatores que influem de maneira significativa no manejo de água, destacam-se a capacidade de retenção de água do solo, o coeficiente de uniformidade de vazão dos emissores e a pressão de serviço do sistema de irrigação.

No manejo de água, em sistemas de irrigação por gotejamento e por microaspersão, recomenda-se que, quando o tempo de irrigação por unidade de rega for superior a 3 horas, ele seja fracionado em duas ou mais irrigações, principalmente em solos franco-arenosos, para evitar perdas excessivas de água por percolação profunda, ou asfixia do sistema radicular da planta quando se trata de solos argilosos. O ideal será calcular o volume de água que o solo pode armazenar na profundidade efetiva da raiz, e fracionar o tempo de irrigação ao longo do dia, até que a lâmina de água necessária seja aplicada.

Monitoramento da água no solo

Como o nível de água disponível no solo sob irrigação localizada pode oscilar entre 80 e 100%, é recomendável que o

monitoramento da água no solo seja feito através do uso de tensiômetros, instalados nas camadas do solo com maior concentração de raízes e imediatamente abaixo da profundidade efetiva delas, de modo a formar uma bateria de tensiômetros composta de duas unidades. No entanto, como na região do Submédio São Francisco, os parreirais são subdivididos em muitas subparcelas, para viabilizar o escalonamento de produção de uva ao longo do ano, tem-se, conseqüentemente, uma grande diversidade de estádios fenológicos distintos num mesmo pomar e num mesmo período. Nestas circunstâncias, torna-se impraticável o uso de tensiômetros para o monitoramento da água no solo, em decorrência da necessidade de instalação de um elevado número de baterias de tensiômetros, o que tornaria cara a instrumentalização e a manutenção do processo e cansativa a coleta e interpretação dos dados.

Contudo, sugere-se a instalação de pelo menos duas baterias de tensiômetros numa subparcela do parreiral, cujo tipo de solo seja representativo da propriedade, como forma de obter-se um referencial para o manejo de água utilizado no parreiral.

Por outro lado, a obtenção de informações do comportamento do lençol freático no parreiral ao longo do ano, através de poços de observação, pode ser uma alternativa mais simples para o monitoramento do manejo de água. Desse modo, recomenda-se acompanhar a flutuação do lençol freático no solo ao longo do tempo, através de poços de observação instalados na área irrigada, em malhas quadradas de 1,00 x 1,00m ou retangulares de 1,00 x 2,00m. As leituras do nível do lençol freático podem ser feitas quinzenal ou mensalmente, para que os pontos críticos da área cultivada sejam identificados em tempo hábil. Sugere-se que o lençol freático seja mantido abaixo de 2,00m, em relação à superfície do solo, para que não venha prejudicar o crescimento vertical do sistema radicular da planta.

Cordeiro et al. (1994), estudando a flutuação do lençol freático, na cultura da videira, em Podzólico Amarelo a Amarelo-Avermelhado Distrófico, Juazeiro-BA, constataram que a profundidade média, ao longo do ano, foi de 1,22m. Nas áreas mais

críticas, a altura do lençol freático era inferior a 0,50m, em mar./93, tendo baixado para 1,00m, em jun./93 e para 1,54m em dez./93, após a limpeza dos drenos coletores (Gráfico 1).

Por um lado, o umedecimento excessivo do solo, por longo período, asfixia as raízes das plantas por deficiência de trocas gasosas, proporcionando a redução ou mesmo a paralisação da absorção de água e nutrientes, e conseqüentemente, a morte das raízes. Por outro lado, provoca a oxidação do ferro e do manganês, tornando-os disponíveis à absorção das raízes, o que concorre para a obtenção de níveis elevados desses elementos nas folhas das plantas, que pode alcançar níveis tóxicos.

Além disso, deve-se acompanhar, através de observações visuais, o comportamento dos drenos parcelares na área como um todo.

Esses procedimentos orientam o manejo de água, quando as irrigações são feitas em excesso. Caso contrário, são contraindicados.

Manejo de água sob irrigação por aspersão

O manejo de água de uma área irrigada compreende duas fases bem distintas. A primeira, corresponde à aplicação de água no solo através do sistema de irrigação e a segunda, ao monitoramento da água no volume de solo explorado pelas raízes da planta. A seguir, apresenta-se discussão sobre cada uma dessas fases.

Manejo da água aplicada ao solo

a) Período de pré-plantio

A irrigação de pré-plantio ou rega de assento deve ser iniciada logo após o preparo definitivo da cova e quando a matéria orgânica estiver totalmente fermentada.

A rega de assento deve ser calculada com base na seguinte fórmula:

$$Lb = \frac{CC - PM}{100} \times Da \times Pr : Ei$$

em que:

Lb = Lâmina bruta (mm);

CC = Capacidade de campo (%);

PM = Ponto de murcha (%);

Da = Densidade aparente (g/cm³);

Pr = Profundidade do solo (mm);

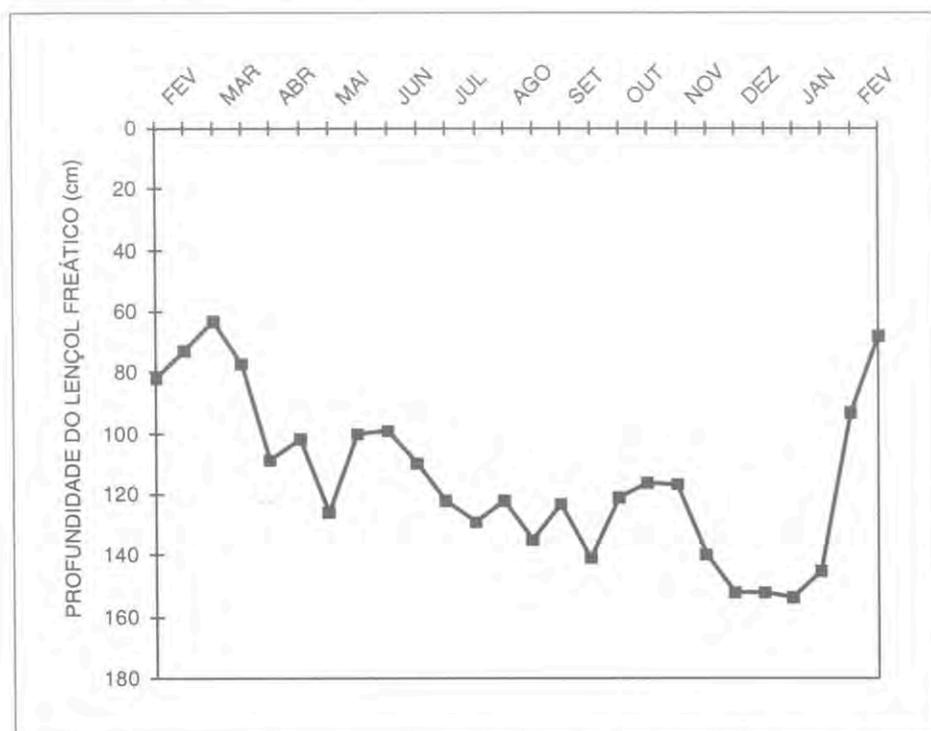


Gráfico 1- Flutuação do lençol freático no perfil do solo na cultura da videira, num Podzólico Amarelo a Amarelo-Avermelhado Distrófico, Juazeiro-BA, 1993

Ei = Eficiência de irrigação (%). Sugere-se adotar $Ei = 0,70$.

b) Período de plantio e de desenvolvimento inicial

Para o pegamento das mudas, durante o primeiro mês após o transplantio, as irrigações devem ser fracionadas em duas ou mais vezes no intervalo normal de irrigação, de modo a proporcionar ótimas condições de umidade na camada superficial do solo. Caso a propriedade disponha de materiais que possam ser utilizados como cobertura morta em torno da planta, tanto as perdas de água por evaporação quanto o aquecimento do solo podem ser minimizados. Desse modo, dependendo do tipo de solo, as irrigações também podem ser minimizadas, evitando-se até o seu fracionamento

c) Período de produção

A lâmina de irrigação deve ser calculada com base na evaporação acumulada do tanque classe A, instalado na fazenda, e nos parâmetros tabelados.

O procedimento para o cálculo da lâmina de irrigação deve obedecer o seguinte:

- Cálculo da lâmina de irrigação

$$Lb = \frac{Kp \times Kc \times Et}{Ea} - PE$$

em que:

Lb = Lâmina de irrigação (mm);

Kp = Fator de tanque (Quadro 3);

Kc = Coeficiente de cultura (Quadro 5);

Et = Evaporação do tanque classe A (mm);

PE = Precipitação efetiva (mm);

Ei = Eficiência de aplicação obtida em teste de campo (%).

A frequência das irrigações deve ser determinada fazendo-se a diferença entre a demanda evapotranspirométrica diária da planta e a da lâmina bruta. Quando a lâmina bruta aproximar-se do nível de equivalência de água no solo, está definido o momento da irrigação. O nível de equivalência de água no solo deve ser calculado pela fórmula seguinte:

$$NE = \frac{CC - PM}{100} \times Da \times Pr \times Y : Ei$$

em que:

NE = Nível de equivalência de água no solo (mm);

CC = Capacidade de campo (%);

PM = Ponto de murcha (%);

Da = Densidade aparente (g/cm^3);

Pr = Profundidade do solo (mm);

Y = Nível de água disponível no solo (%).

Sugere-se $Y = 0,5$;

Ei = Eficiência de irrigação obtida através de teste de campo (%).

Com base nesse parâmetro e na intensidade de aplicação, determina-se o tempo de irrigação por posição.

Quando a cultura da videira estiver consorciada com culturas anuais, durante os dois primeiros anos de idade, a lâmina de água deve ser calculada com base no coeficiente da cultura anual.

Dentre os fatores que influem de maneira significativa no manejo de água, destacam-se a capacidade de retenção de água do solo, o coeficiente de uniformidade, a eficiência de irrigação e a pressão de serviço do aspersor.

Quando o sistema de irrigação é operado com pressão de serviço muito baixa ou muito acima do valor calculado no projeto, tanto a pulverização do jato de água no ar, como o coeficiente de uniformidade e a eficiência de irrigação ficam bastante comprometidos.

d) Período de repouso fenológico

Similar à irrigação localizada.

Monitoramento da água no solo

Como o nível de água disponível no solo, sob irrigação por aspersão, pode oscilar em torno de 50%, deve-se utilizar o método gravimétrico para o monitoramento da água no solo, na profundidade efetiva das raízes, assim como, o acompanhamento do lençol freático, como mencionado no item monitoramento da água no solo. Desse modo, é de extrema importância o conhecimento do comportamento do sistema radicular da cultura em cada local específico.

Manejo de água sob irrigação por sulcos

O manejo de água de uma área irrigada compreende duas fases bem distintas. A primeira corresponde à aplicação de água no solo através do sistema de irrigação e, a

segunda, ao monitoramento da água no volume de solo explorado pelas raízes da planta.

Manejo da água aplicada ao solo

- a) Período de pré-plantio, plantio e de desenvolvimento inicial

Recomenda-se proceder como descrito para irrigação localizada.

- b) Período de produção

Após o desenvolvimento inicial das mudas, as irrigações devem ser feitas de acordo com a evaporação do tanque. A lâmina de irrigação deve ser calculada com base na evaporação acumulada do tanque classe A, instalado na fazenda, e nos parâmetros tabelados e publicados.

O procedimento para o cálculo da lâmina de irrigação para os sistemas de irrigação por sulcos é similar ao do método de irrigação por aspersão.

Quando se trata de sulcos com declive, deve-se dar um tempo no final do sulco, para aplicar a lâmina de irrigação desejada. Sugere-se o uso de sulcos parcialmente fechados no final, visando à redução das perdas de água por escoamento superficial.

O sistema de irrigação por sulcos presta-se para consorciar a videira com outras culturas anuais, no sentido de proporcionar maior eficiência de uso do solo e água. Quando a videira for consorciada com outras culturas, as lâminas de água devem ser calculadas com base nos seus respectivos coeficientes de cultura consorciada.

Dentre os fatores que influem de maneira significativa no manejo de água, destacam-se a capacidade de retenção de água no solo e a eficiência de irrigação.

- c) Período de repouso fenológico

Recomenda-se seguir o procedimento descrito para irrigação localizada.

Monitoramento da água no solo

O mesmo procedimento utilizado para o monitoramento da água no solo no sistema de irrigação por aspersão deve ser utilizado para os sistemas de irrigação por sulcos.

COMPORTAMENTO DO SISTEMA RADICULAR DA Videira

Um manejo de água eficiente pode ser bastante distinto de um parreiral para outro, dependendo da concentração do sistema radicular da videira, no perfil do solo. Nos pomares em que as raízes concentram-se nas camadas superficiais do solo, a frequência e a intermitência da irrigação podem ser bastante distintas daqueles pomares, em que as raízes apresentam uma boa uniformidade de distribuição até 1,00m ou mais de profundidade.

Diante disto, recomenda-se que sejam feitas avaliações da distribuição do sistema radicular da videira, no sentido de determinar a profundidade efetiva das raízes de absorção de água e nutrientes para locais específicos e, conseqüentemente, os volumes de água disponíveis no perfil do solo para as plantas. Somente a partir destas informações, será possível otimizar a frequência e/ou a intermitência da irrigação e as lâminas de água aplicadas em cada irrigação.

Soares et al. (1994), avaliando a distribuição do sistema radicular da videira var. 'Itália', num solo Podzólico Bruno Amarelo a Amarelo Avermelhado Distrófico, sob irrigação por gotejamento, constataram que 54,10 e 87,40% das raízes estavam concentradas nos espaços compreendidos entre 0 e 35cm e entre 0 e 105cm, respectivamente, em relação ao centro da fileira de plantas, quando se considerou a camada de 0 a 40cm de profundidade. Constataram, também, nas camadas de 40 a 80 e de 80 a 120cm, que 82,46 e 65,37% das raízes, respectivamente, estavam contidas no espaço de 0 a 105cm em relação ao centro da fileira de plantas. Verificaram, ainda, que a distribuição vertical de raízes diminuiu gradativamente com a profundidade das camadas do solo, quando se consideraram os espaçamentos entre fileiras de plantas ou o espaçamento entre plantas ao longo da fileira. Relacionando-se o perfil longitudinal do bulbo molhado com a distribuição vertical de raízes, observou-se que a localização dos fertilizantes no solo, em pequenas profundidades, poderia afetar a nutrição da planta, uma vez que os fertilizantes ficavam quase que totalmente expostos na superfície do solo, onde a concentração

de raízes era mínima.

Soares & Bassoi (1995), analisando a distribuição horizontal do sistema radicular da videira var. 'Itália', sob irrigação por gotejamento, em Vertissolo, constataram que as concentrações de raízes foram da ordem de 61,71, 23,03 e 8,47%, correspondentes aos perfis situados a 30, 60 e 90cm em relação ao centro da fileira de plantas, respectivamente. Quando se considera o sistema de irrigação por microaspersão, verificaram que estas concentrações foram de 36,39, 33,76 e 16,38%. Nota-se, portanto, que a microaspersão condicionou uma dispersão mais uniforme ao sistema radicular da videira, quando comparado com o sistema de irrigação por gotejamento, apesar de tratar-se de um solo argiloso com elevada infiltração lateral. Quando se analisou a distribuição vertical de raízes, os autores constataram que 90% delas estavam concentradas na profundidade de 0 a 30cm, em ambos os sistemas de irrigação, apesar de tratar-se de um solo profundo.

Bassoi & Assis (1996), estudando o sistema radicular da videira var. 'Itália', sob irrigação localizada, em Latossolo Vermelho Amarelo, concluíram que a irrigação por microaspersão apresentou uma distribuição mais uniforme, ao longo do perfil de solo, do que sob irrigação por gotejamento, em que houve uma redução mais acentuada da umidade a partir de 40cm de profundidade. Estes autores não fizeram análise comparativa entre estes sistemas de irrigação, quanto à distribuição horizontal de raízes da videira, no sentido transversal à fileira de plantas, uma vez que esta informação é de extrema importância para a aplicação de fertilizantes, via água de irrigação e para a localização dos fertilizantes fosfatados e adubos orgânicos.

Muitas propriedades físicas do solo exercem influências isoladas na forma do sistema radicular. A interação é complexa e muda rapidamente, de um local para outro. A umidade do solo é, provavelmente, a mais importante, pois afeta diretamente a aeração e a resistência mecânica e, indiretamente, a temperatura do solo e o suprimento de nutrientes.

A manipulação ambiental do solo, através do manejo de práticas que visam ao melhor equilíbrio entre o conteúdo de

água e a aeração do solo, tais como, métodos de irrigação, lâmina e frequência de irrigação, parcelamento de nutrientes, estímulo à flora e à fauna do solo e à floculação da argila do subsolo, pode influenciar o desenvolvimento do sistema radicular das plantas (Richards, 1983). Além destes, outros fatores também devem ser levados em consideração, quais sejam, a eliminação de barreiras químicas em profundidade e a manipulação do lençol freático. Em solos argilosos, principalmente nos Vertissolos, o uso de camalhões pode aumentar o volume de solo a ser explorado pelo sistema radicular da videira, sob irrigação por sulco e localizada.

A distribuição do sistema radicular sob irrigação por gotejamento pode proporcionar uma maior sensibilidade à seca, devido à elevada densidade radicular por unidade de volume de solo molhado, principalmente em solos arenosos de textura média a grossa, que tendem a formar bulbos molhados mais estreitos e mais profundos.

Tem-se constatado, na região do Submédio São Francisco, que a altura média anual do lençol freático em relação à superfície do solo, numa propriedade, tem oscilado em torno de 1,00m, o que tem concorrido para deformação do bulbo molhado nos sistemas de irrigação localizada, principalmente sob gotejamento. Esta deformação também afeta a distribuição do sistema radicular das plantas, que se torna mais disperso e menos profundo e, conseqüentemente, menos eficiente na absorção de nutrientes.

MANEJO DE NUTRIENTES VIA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Fertirrigação é a aplicação de fertilizantes solúveis via água de irrigação. É uma prática agrícola essencial ao manejo de culturas irrigadas, principalmente quando se utiliza irrigação localizada. Esta é uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar fertilizantes às plantas, principalmente em regiões áridas e semi-áridas. Isso ocorre porque a aplicação de fertilizantes em menor quantidade por vez, mas com maior frequência, possibilita manter um nível uniforme de nutrientes no solo, durante o ciclo vegetativo da cultura, o que aumentará a eficiência do uso de nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente, a sua

produtividade (Bernardo, 1986).

Os fertilizantes que apresentam as melhores características para serem aplicados via água de irrigação são os produtos solúveis em água e em solução aquosa. Estes fertilizantes podem-se apresentar de forma isolada ou em combinações de dois ou mais elementos.

Vantagens e desvantagens da fertirrigação

Citam-se como vantagens da fertirrigação:

- economia de fertilizantes, devido a sua aplicação no volume de solo, onde a concentração de raízes de absorção de água e nutrientes é bastante alta;
- menores perdas por volatilização ou por escoamento superficial;
- maior eficiência de assimilação dos nutrientes;
- melhor distribuição dos nutrientes no perfil do solo, inclusive daqueles considerados de baixa mobilidade no solo;
- adequação da adubação às necessidades da planta ao longo do seu ciclo fenológico;
- menor custo de aplicação dos fertilizantes;
- possibilidade de aplicação de outros produtos, como: herbicidas, fungicidas, inseticidas.

A maioria das desvantagens da fertirrigação percebidas na prática, não se deve ao método, mas sim ao manejo incorreto e à falta de informações acerca dos aspectos citados a seguir:

- entupimento dos emissores por precipitações causadas pela incompatibilidade entre fertilizantes e qualidade da água de irrigação e/ou pela dissolução insuficiente dos fertilizantes;
- aumento excessivo da salinidade da água de irrigação;
- baixa qualidade (pureza e solubilidade) da maioria dos fertilizantes usados na fertirrigação.

Métodos de aplicação de nutrientes via fertirrigação

A escolha de equipamentos para injeção de fertilizantes nos sistemas de

irrigação depende do fertilizante, que pode ser do tipo líquido ou sólido; do potencial de perigo que o produto químico representa para o homem; da necessidade de mobilidade dos equipamentos a serem utilizados para a injeção de fertilizantes, entre outros fatores.

De modo geral, a injeção de fertilizantes pode ser feita mediante diversos equipamentos, que funcionam por meio de diferença de pressão ou bombeamento e gravidade. Dentre os mais usados na região do Submédio São Francisco, podem-se relacionar o tanque de fertilizantes, bombas injetoras de acionamento hidráulico, injetores tipo Venturi ou sucção paralela. Dentre estes equipamentos, as bombas injetoras destacam-se como as mais precisas, por permitirem o controle da taxa de injeção de soluções em concentrações constantes, durante todo o tempo de fertirrigação, caso a pressão de serviço seja mantida constante durante o tempo da fertirrigação.

Assim, para se obter uma fertirrigação satisfatória, faz-se necessário conhecer os mecanismos de funcionamento do equipamento utilizado, através de catálogo técnico; assegurar a manutenção do equipamento após a aplicação das soluções nutritivas, bem como a lavagem dos tanques usados para dissolução dos fertilizantes e sucção das soluções; injetar as soluções de fertilizantes, quando possível, antes do sistema de filtragem de água, no sentido de evitar que impurezas obstruam os emissores.

Interação entre o manejo de água e de fertilizantes via água de irrigação na profundidade efetiva do sistema radicular da videira

A obtenção de informações sobre a distribuição do sistema radicular da videira é de extrema importância para a aplicação de fertilizantes, via água de irrigação ou aplicação direta no solo, para que a eficiência de uso de nutrientes seja elevada.

A quantidade de nutrientes lixiviados do solo é função da lâmina de água perdida por percolação e da concentração do nutrientes no perfil do solo, potencialmente lixiviáveis. No entanto, estas perdas são influenciadas pela uniformidade de

distribuição de água pelo sistema de irrigação; pela lâmina de água aplicada por irrigação; pela capacidade de retenção de água do solo na profundidade efetiva da raiz; pelo tipo de fertilizante usado via fertirrigação; pela sua frequência de aplicação; pelo tipo de solo.

Um coeficiente de uniformidade de Christiansen, considerado bom para sistemas de irrigação localizada, situa-se entre 85 e 95%, sendo que o valor mais típico situa-se entre 75 e 80%, o que condiciona uma perda por percolação de 20 a 25%, se a duração do tempo de irrigação estiver adequado (Burt et al., 1995). Mas a uniformidade de aplicação de fertilizantes será igual à do funcionamento do sistema de irrigação, se o bloqueio da adutora para a derivação do fluxo de água que faz o injetor de fertilizantes funcionar, não afetar a uniformidade de distribuição do sistema de irrigação. Essas perdas podem-se tornar ainda mais acentuadas, se a lâmina de água aplicada por irrigação for maior que a capacidade de retenção de água do solo na profundidade efetiva das raízes, mesmo que a frequência de irrigação seja diária e que o tempo de irrigação seja intermitente ao longo do dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, J.S. de; BASSOI, L.H.; LIMA FILHO, J.M.P.; RIBEIRO, H.A.; SILVA, M.R. da. **Suspensão da irrigação na pré-colheita da uva Itália e sua conservação pós-colheita**. Petrolina: [s.n.], 1996. 9p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Rio de Janeiro, RJ). **Emissores para sistemas de irrigação localizada**: avaliação de características operacionais - método de ensaio. Rio de Janeiro, 1986. 6p. Projeto 12:02.08.021.
- BASSOI, L.H.; ASSIS, J.S. de Distribuição do sistema radicular de videiras irrigadas em Latossolo Vermelho Amarelo do Trópico Semi-Árido. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 8, 1996, Águas de Lindóia. **Anais....** Águas de Lindóia: SBCS, 1996. CD-Rom.
- BENAVIDES, J.G.; LÓPEZ, D. Formula para el cálculo de la evapotranspiración potencial adaptada al trópico (15°N-15°S). **Agronomia Tropical**, Maracay, v.20, n.5, p.335-345, 1970.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 4.ed. Viçosa: UFV, 1986. 488p.
- BLANEY, F.H.; CRIDDLE, W.D. **Determining consumptive use and irrigation water requirements**. [Washington]: USDA, 1961. 93p.
- BURT, C.; O'CONNOR, K.; RUEHR, T. **Fertirrigation**. San Luis Obispo: California Polytechnic State University-Irrigation Training and Research Center, 1995. 295p.
- CORDEIRO, G.G.; SOARES, J.M.; RICHÊ, G. Monitoramento do lençol freático e da salinidade do solo. In: REDE de cooperação técnica entre a EMBRAPA-CPATSA/Fazenda FRUTIVALE: relatório técnico de atividades de pesquisas desenvolvidas na cultura da videira e da mangueira. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1994. p.96-109. Não publicado.
- CURSO INTERNACIONAL DE RIEGO LOCALIZADO: RELACIONES AGUA-SUELO-PLANTA-ATMOSFERA, 2, 1981, Madrid, España. **Relaciones agua-suelo-planta-atmosfera**. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias-Centro Nacional de Canaria, 1981. Apêndice 14.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 33).
- HARGREAVES, G.H. **Potential evapotranspiration and irrigation requirements for Northeast Brazil**. Logan: Utah State University, 1974. 55p.
- HERNÁNDEZ ABREU, J.M.; RODRIGO LÓPEZ, J. **El riego por goteo**. Madrid: Ministério de Agricultura, 1977. 32p. (Espanha. Ministério de Agricultura. Hojas Divulgadoras, 11-12/77 HD).
- MERRIAM, J.L.; KELLER, J.; ALFARO, J. **Irrigation system evaluation and improvement**. Logan: Utah State University, 1973. 172p.
- MONTEITH, J.L. Evaporation and environment. **Proceedings of the Symposium Society Experimental Biology**, v.19, p.205-234, 1965.
- MOREIRA, H.J. da C.; TORRES FILHO, D. R. S.A.A.C.I. - **Sistema Agroclimatológico para o Acompanhamento das Culturas Irrigadas**: manual do usuário. Brasília: Ministério da Integração Regional - Secretaria de Irrigação/Organização Meteorológica Mundial, 1993. 75p.
- NASCIMENTO, T.; SOARES, J.M. **Bulbo infiltrômetro**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1989. 6p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 32).
- NASCIMENTO, T.; SOARES, J.M.; PINTO, J.M. Caracterização hidráulica de microaspersores. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9, 1991, Natal. **Anais...** Natal: ABID, 1991. v.1, t.1, p.191-243.
- RICHARDS, D. The grape root system. **Horticultural Reviews**, Westport, v.5, p.127-168, 1983.
- SCALOPPI, E.J. Critérios básicos para seleção de sistemas de irrigação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.139, p.54-62, jul.1986.
- SOARES, J.M.; BASSOI, L.H. Distribuição do sistema radicular de videiras em Vertissolo sob irrigação localizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**: resumos expandidos. Viçosa: SBCS/UFV, 1995. p.1865-1867.
- SOARES, J.M.; COSTA, F.F. da. **Irrigação**. In: INFORMAÇÕES técnicas sobre a cultura da videira no semi-árido brasileiro. Brasília: EMBRAPA-CPATSA. No prelo.
- SOARES, J. M.; COSTA, F. F. da; CAMPELLO, G. B.; MOTA, C. A.; FARIA, D. S. de; CURSIER, R.; SANTOS, E.D.; VELOS, C.; AZEVEDO, H.M. de; SILVA, D.A. da; NOGUEIRA, F.C.; MARINHO, F.; BERNARDINO, J.; SUASSUNA, J. **Irrigação localizada**: conceitos e definições. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995. 44p. Não publicado.
- SOARES, J.M.; NASCIMENTO, T. **Interação entre percentagem de área molhada por planta e frequência de irrigação sob irrigação por gotejamento em videira**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995. 2p. Resumo. Não publicado.
- SOARES, J.M.; NASCIMENTO, T.; CORDEIRO, G.G.; CASTRO NETO, M.T. de; SILVA, D.D. da. Monitoramento do manejo de água na cultura da videira a nível de campo sob irrigação por sulco, utilizando tubos janelados móveis. In: REDE de cooperação técnica entre a EMBRAPA-CPATSA/Fazenda FRUTIVALE: relatório técnico de atividades de pesquisas desenvolvidas nas culturas da videira e da mangueira. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1994. p. 40-70. Não paginado.

Nutrição e Adubação da Videira em Regiões Tropicais

José Carlos Fráguas¹
Davi José Silva²

RESUMO - Fator determinante na produtividade e na qualidade em viticultura é a nutrição das plantas. Em regiões tropicais (clima árido e/ou semi-árido), onde as temperaturas, bem como a luminosidade, são mais elevadas e constantes, as videiras apresentam uma vegetação continuada, com intensa atividade fisiológica, o que vem proporcionar duas a três safras por ano. Isto é conseguido com poda, irrigação e adubação equilibradas, preservando-se, ao máximo, a produtividade e a vida útil das plantas. Fatores muito importantes nestas regiões são as condições físicas do solo, visto que a fertilidade natural pode ser manuseada através das fertilizações e da qualidade das águas de irrigação. Como as regiões tropicais são utilizadas para produção de uvas de mesa, é preciso muito cuidado com as adubações para não ocorrer desequilíbrios nutricionais, principalmente com N, K, Ca, Mg, Zn e B, que conduzem à diminuição da qualidade das uvas. O preparo do solo, na implantação dos vinhedos, é importante para fornecer condições adequadas de desenvolvimento às plantas. Onde a fertilidade natural do solo é baixa, é necessária uma calagem eficiente e uma adubação condizente com a produtividade e a qualidade das uvas. Adubos orgânicos e minerais são usados em proporções diferentes, de acordo com a região de cultivo. Em geral, utilizam-se a adubação de plantio, a adubação de crescimento ou formação e a adubação de produção, estabelecidas em função da análise do solo e equilibradas com o uso da análise foliar feita por diagnóstico nutricional. As doses sugeridas variam, conforme a região. A fertirrigação tem sido bastante usada nos vinhedos em regiões tropicais.

Palavras-chave: Correção do solo, Fertirrigação, *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

Todo o aspecto quanti-qualitativo da produção de uvas está diretamente relacionado com o estado nutricional das plantas. Em função disso, a adubação dos vinhedos assume uma importância particular sem, no entanto, deixar de considerar as demais práticas no cultivo da videira. Em regiões de clima tropical (semi-árido e/ou árido), onde as temperaturas são mais elevadas e bastante constantes, e registram-se baixas precipitações durante o ano, a irrigação dos vinhedos passa a ser tão importante, quanto a nutrição deles. Desse modo, existe a possibilidade de escalar a produção em períodos secos, saindo da época de produção de outras regiões. Deve-se ressaltar, também, que características físicas dos solos, tais como, teores de argila, areia e silte, são de relevante importância, pois influem na determinação do modo de irrigar, na quantidade de água e no turno de rega, para manter a disponibilidade de água para as plantas. As características do solo que mais influem no bom estabelecimento do vinhedo dizem respeito à textura mais leve, por deixar o solo mais solto e profundo; à ausência de rochas ou camadas duras de argila ou impermeáveis e à boa drenagem. A fertilidade natural do solo tem menor importância do que suas condições físicas, porque as necessidades nutricionais das plantas podem ser satisfeitas mediante a prática da fertilização. A temperatura e a luminosidade em regiões tropicais determinam uma intensa atividade fisiológica das plantas, que se traduz em maior

precocidade e menor longevidade dos vinhedos. Essas circunstâncias fazem com que o manejo dos vinhedos seja de tal maneira, que se preservem, o mais possível, a produtividade e a vida útil das plantas. Isso se consegue através da poda, irrigação e adubação bem equilibradas, para obtenção de bons produtos com economicidade.

ASPECTOS GERAIS DA NUTRIÇÃO

Do ponto de vista fisiológico, a nutrição das plantas é uma atividade bastante complexa e completa. O estado nutricional das plantas é o balanço que se obtém entre a absorção e o transporte dos nutrientes, através da fertilidade natural dos solos e/ou da adição de fertilizantes, e os gastos exigidos pela evolução vegetativa da planta e a sua produção. Vários fatores condicionam a disponibilidade dos nutrientes nos solos, influenciam sua absorção radicular e regulam os processos fisiológicos envolvidos no transporte, distribuição e utilização nas diferentes partes das plantas (Fregoni, 1980 e Nogueira & Fráguas, 1984).

A nutrição das plantas tem marcada influência na produção, bem como na maturação, formato, firmeza da polpa, cor, tamanho e uniformidade das bagas. Evidente, também, é sua ação sobre a concentração de açúcares e acidez das bagas (Fregoni, 1980 e Uvas, 1983).

Afora os problemas de clima e solo, a nutrição da videira é muito influenciada pelo porta-enxerto. A característica genética do porta-enxerto é que determina a capacidade de absorção e transporte dos nutrientes para a copa (cultivar produtora), através da profundidade de enraizamen-

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EMBRAPA-CPATSA, Caixa Postal 23, CEP 56300-000 Petrolina, PE.

to, quantidade de pêlos absorventes, resistência à seca e/ou umidade, capacidade de troca de íons pelas raízes, entre outros (Fregoni, 1980).

As regiões semi-áridas ou áridas, com marcados ciclos estacionais de seca, são as mais adequadas para a produção de uvas de mesa. Mediante o controle da poda e o uso mais adequado do tipo de irrigação, em função das características do solo, associados a uma adubação que propicie ótimo desenvolvimento das plantas, a maturação das uvas pode coincidir com períodos secos, evitando-se problemas de doenças. O processo da nutrição dos vinhedos está relacionado com a dotação de água pelo sistema de irrigação (Uvas, 1983). É preciso muita atenção no manejo da água de irrigação, porque o seu excesso pode conduzir a efeitos negativos na qualidade da uva, refletidos na maior hidratação dos tecidos e na menor resistência ao transporte e ataque de fungos. O excesso de água no solo incrementa a absorção de nitrogênio (N) e potássio (K), e suas concentrações nas folhas e frutos. Por outro lado, os teores em cálcio (Ca) e magnésio (Mg) tendem a decrescer, ou permanecer constantes, aumentando as relações K/Ca, K/Mg e K/Ca+Mg, o que conduz à diminuição da qualidade das uvas (Fregoni, 1980). Este fato leva, também, a um distúrbio fisiológico denominado dessecação da ráquis ou dessecação do cacho de uva. Caracteriza-se pelo murchamento das bagas, relacionado com o excesso de K em relação ao Ca e Mg e ao vigor da planta (Fregoni, 1980 e Fráguas, 1996).

Como o equilíbrio nutricional envolve diretamente os nutrientes, é necessário identificar suas principais funções fisiológicas e as perturbações por causa das suas deficiências ou excessos. Descrições mais detalhadas podem ser obtidas nos trabalhos de Fregoni (1980), Nogueira & Fráguas (1984), Terra et al. (1993) e Silva et al. (1997). São dezesseis os nutrientes considerados essenciais para o normal desenvolvimento e produção das videiras: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), zinco (Zn), molibdênio (Mo) e cloro (Cl). Neste trabalho, será dada ênfase aos nutrientes mais importantes no processo de nutrição das videiras, e

serão mostradas as funções principais desses nutrientes e aspectos referentes as suas deficiências e/ou excessos.

Nitrogênio

O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos para a produção de uvas de mesa, devido ao elevado vigor das plantas, principalmente em condução expansiva (latada). Nas regiões tropicais, onde as plantas têm um crescimento contínuo, as necessidades de nitrogênio são maiores. Ele é absorvido, fundamentalmente, sob a forma nítrica (NO_3^-) e, em menor proporção, na forma amoniacal (NH_4^+). É muito móvel dentro da planta, motivo pelo qual os sintomas de deficiência surgem primeiro nas folhas mais velhas (Fig. 35, p. 51). Os sintomas manifestam-se através de diminuição do crescimento das plantas; redução do tamanho das folhas, que apresentam tonalidade verde-pálida tendendo para amarela; redução da cor da película em uvas rosadas, passando para âmbar nas brancas; redução no tamanho dos entrenós; menor desenvolvimento do sistema radicular; cachos pequenos; redução no vingamento de frutos; maior facilidade de degrana; redução no teor de açúcar e acidez total; queda na produção. No caso de excesso de nitrogênio, ocorre aumento no teor de aminoácidos; redução na síntese dos materiais das membranas celulares; diminuição no conteúdo de compostos fenólicos, que favorece o ataque de agentes patogênicos e parasitos; aumento do vigor com maior sombreamento, que pode levar a formar cachos menores, com maior acidez e menor resistência à conservação pelo frio; menor vingamento de frutos; retardamento da maturação, quando a baga fica mais aquosa e mole; redução da cor, principalmente em uvas rosadas.

Potássio

O potássio é essencial para diversas funções fisiológicas das plantas, como a formação dos materiais da estrutura da parede celular, com aumento de sua espessura; incremento do metabolismo fenólico; facilidade de cicatrização de cortes nas plantas. É absorvido na forma de íon K^+ , sendo mais absorvido nos estádios de lignificação dos ramos e maturação dos frutos. É muito importante na diferenciação das gemas e na germinação do grão de pólen; regula a transpi-

ração através da abertura e fechamento das células-guarda; influi no aroma e no perfume das uvas; melhora o sabor e aumenta o teor de açúcar e vitaminas C e B1 (Tiamina); mantém a turgescência da célula, aumentando a resistência a doenças (peronospora e botrites); estimula a síntese de aminoácidos. É bastante móvel dentro da planta, o que leva ao aparecimento de sintomas de sua deficiência, inicialmente, nas folhas mais velhas. Os sintomas da deficiência em potássio são formação de cachos e bagas menores, com maturação irregular; maior acidez; menor teor em açúcar, e maior susceptibilidade à escaldadura pelo sol; aparecimento de pontos necróticos nas margens das folhas, amarelamento e necrose; enrolamento dos bordos tanto para baixo como para cima; aspereza das folhas (Fig. 36, p. 51). No caso de excesso do potássio, ocorre o dessecação do cacho, pela menor absorção de Ca e Mg, o que danifica totalmente o cacho para o consumo *in natura*. O potássio está diretamente envolvido com a absorção de nitrogênio e, por isso, pode conduzir a sintomas do excesso deste nutriente.

Fósforo

O fósforo é muito menos exigido pelas videiras em relação aos macronutrientes. É absorvido principalmente, na forma de H_2PO_4^- , tendo muita mobilidade dentro da planta. Embora seja absorvido em pequenas proporções, a videira tem grande habilidade no seu transporte e utilização. Esse nutriente desempenha importante função no metabolismo energético da planta, através do metabolismo dos glúcídios (formação de ADP, ATP, NAD e NADP). Favorece ainda o crescimento radicular e dos ramos por acelerar o processo mitótico e melhora o perfume e aroma das uvas. Os sintomas de deficiência de fósforo, raros no campo, manifestam-se, inicialmente, nas folhas mais velhas através de pontuações nas margens das folhas, passando para um tom amarelo e, finalmente, para vermelho-violáceo, com a formação de necroses nas pontuações (Fig. 37, p. 52). Os pecíolos e nervuras adquirem tonalidade vermelho-violácea; ocorre paralisação do crescimento vegetativo e das raízes, redução da produção e do teor em açúcar e retardamento na maturação de ramos e bagas. No caso de

excesso de fósforo, pode ocorrer elevação da acidez do suco celular e indução a deficiências de ferro, zinco e cobre.

Cálcio

O cálcio é requerido pela videira em quantidades relativamente grandes, comparáveis com as de N e K, e absorvido como íon Ca^{++} . É bastante imóvel dentro da planta, o que leva ao surgimento de sintomas de deficiência nas folhas mais novas. É ainda importante por manter a integridade da estrutura da parede celular, através do pectato de cálcio, que favorece a permeabilidade celular e neutraliza os ácidos oxálicos (tóxicos para a planta) e os ácidos orgânicos das bagas. Contribui para o crescimento dos tecidos das folhas e raízes; facilita o transporte e acúmulo de glúcidos; é importante na hidrólise do amido e na composição da ráquis do cacho, onde participa da neutralização dos ácidos durante o processo de maturação das bagas. A deficiência de cálcio é rara em razão da correção da acidez do solo. Quando se manifesta, é através da redução do crescimento das plantas; amarelecimento internerval e das margens de folhas novas que chegam a necrosar. As folhas adultas apresentam clorose puntiforme, e adquirem cor de chumbo (cinza), evoluindo para amarela. Ocorre morte do ápice vegetativo e da gavinha, e o retardamento do crescimento das raízes. A deficiência pode ainda causar sintomas de dessecação do cacho por desequilíbrio com o K.

Magnésio

O magnésio é absorvido como íon Mg^{++} , sendo bastante móvel dentro da planta, razão pela qual os sintomas de sua deficiência surgem nas folhas mais velhas. É um nutriente importante no processo fotossintético. Permite a formação de vários pigmentos (ex: carotenos); participa no processo do metabolismo glúcido e protéico, pela ativação de importantes enzimas e relaciona-se com a nutrição do K e Ca. Os sintomas de sua deficiência são bem característicos e definem-se por um amarelecimento nas margens das folhas que vai progredindo para o centro entre as nervuras, que permanecem verdes, bem como uma faixa ao lado delas (Fig. 38, p. 52). O desequilíbrio da relação K/Mg (excesso de K e deficiência de Mg) pode induzir ao

dessecação do cacho.

Boro

O boro é um micronutriente de muita importância para a videira, sendo absorvido como ânion BO_3^{-} . Por ter fraca mobilidade dentro da planta, os sintomas de sua deficiência surgem nas folhas mais novas. Participa da divisão celular e favorece a síntese de ácido nucléico e, portanto, o crescimento vegetativo. A atuação do boro é nítida na fase de fecundação, através do incremento da germinação do grão de pólen e no desenvolvimento do tubo polínico. Ele participa ainda do metabolismo e transporte de carboidratos; favorece a síntese de aminoácidos e proteínas; participa do mecanismo de ação das giberelinas e da síntese de auxinas; influi na absorção e mobilidade do Ca na planta. A videira com deficiência de boro apresenta os seguintes sintomas: redução da síntese do RNA e DNA, que prejudica as diferenciações dos tecidos meristemáticos e da reprodução; redução do crescimento radicular; necrose e dessecação das gavinhas; seca e queda de inflorescências; redução na fecundação; formação de bagas pequenas entre as normais; manchas escuras e deprimidas na película e polpa das bagas (chamadas de mancha-do-chumbo). A deficiência de boro nas folhas causa uma clorose amarelada, em uvas brancas, e avermelhada, em uvas tintas, em forma de mosaico e o enrugamento da superfície do limbo. Ocorre ainda diminuição do tamanho das folhas, emissão de brotos laterais, morte de ápices, encurtamento dos entrenós (Fig. 39 e 40, p. 52, Fig. 41, p. 53). A deficiência de boro pode ser causada por seu baixo teor no solo ou adubação insuficiente, o que é comum em solos ácidos e/ou arenosos e nos argilosos, que possuem adsorção de borato. Períodos de seca prolongados também conduzem à deficiência do boro. O excesso de Ca, Mg ou K pode induzir à deficiência de boro.

Zinco

O zinco também é um micronutriente de importância para a videira, absorvido como íon Zn^{++} . Os primeiros sintomas de deficiência surgem nas folhas mais novas. É um nutriente que se acumula nos ápices vegetativos, nas gemas, nas folhas e no lenho velho; contribui para a formação de

cloroplastos, síntese de clorofila e outros, e intervém na respiração. É importante para manter a permeabilidade celular e estimular a síntese de auxinas (produção de triptofano). O zinco influi na fecundação e vingamento dos frutos. Na sua deficiência, os sintomas mais característicos são: folhas de tamanhos reduzidos; aspecto clorótico tipo mosaico nas folhas mais novas; assimetria nas folhas (deformação); margens com dentes mais pontiagudos; abertura do seio peciolar (Fig. 42, p. 53); pouca fecundação e presença de bagas pequenas que podem permanecer duras e verdes (sem a normal maturação).

Diagnose nutricional

Para uma melhor orientação do estado nutricional das videiras, existe o recurso da diagnose foliar que, aliada à análise do solo, permite uma adubação mais racional e econômica. Assim, são visíveis os reflexos na produtividade e qualidade da produção, que conduzem a uma maior lucratividade para o produtor. Existem vários métodos de diagnose nutricional que, em função dos nutrientes e da cultivar (americanas ou viníferas), utilizam a análise de pecíolos, de limbos ou da folha completa (Fregoni, 1980 e Nogueira et al., 1992).

ADUBAÇÃO PARA VIDEIRAS EM CLIMA SEMI-ÁRIDO OU ÁRIDO

A adubação para as videiras está compreendida por três fases distintas, a saber: de implantação, de crescimento ou formação e de produção ou de manutenção. Em qualquer dessas etapas, é muito importante o conhecimento do tipo de solo para uma definição mais precisa no seu preparo, manejo da cobertura, tipo e manejo da irrigação, bem como a correção de sua acidez e fertilidade. Nos solos tropicais, especial atenção deve ser dada à salinidade. A videira apresenta uma tolerância média à salinidade, sendo que seu potencial produtivo começa a reduzir-se para 90%, se a condutividade elétrica alcançar 2,5 dS/m, 75% com 4,1 dS/m, 50% com 6,7 dS/m e é nula com 12 dS/m (Ayres & Westcot, 1991).

Para iniciar bem o cultivo da videira, deve-se ter rigor na escolha do local, preparo e correção da acidez e fertilidade do solo. Outra etapa muito importante é a da

coleta de amostras do solo para análise química, visto que ela influenciará positiva ou negativamente as doses de corretivos e fertilizantes, conforme o rigor com que é feita. Alguns cuidados desde a escolha do terreno, preparo do solo e correção da acidez e fertilidade são discutidos por Fregoni (1980), Nogueira & Fráguas (1984) e Terra et al. (1993). Em síntese, deve-se realizar boa limpeza do terreno, com destoca, se necessário, e retirada de raízes. A coleta de amostras do solo deve ser feita por áreas homogêneas (cor do solo, textura, topografia, vegetação, etc.). Coletam-se 20 amostras simples por área, para a profundidade de 0-20cm, e 10, para a profundidade de 20-40cm. Isso permitirá um conhecimento mais apurado das camadas que serão exploradas pelas raízes e, portanto, possibilitará uma correção mais eficaz da fertilidade do solo. Os preceitos básicos para a coleta de amostras de solo devem ser, portanto, rigorosamente seguidos (Recomendações..., 1989, 1998 e Fráguas, 1992).

O preparo do solo, para fornecer boas condições de crescimento do sistema radicular dos porta-enxertos, é realizado segundo a sua textura. Em geral, para solos com maior teor de argila (ou silte), devem-se seguir as seguintes etapas: subsolagem cruzada ou aração profunda (mais de 30cm de profundidade); distribuição uniforme do calcário recomendado na superfície da área; gradagem para melhorar a mistura solo-calcário; incorporação da mistura com arado; gradagem para nivelamento do terreno; aplicação dos fertilizantes fosfatado e potássico, no mínimo três meses após a calagem, com incorporação por gradagem. É evidente que o melhor trabalho de preparo do solo deve ser realizado com antecedência de seis meses antes do plantio, para que os corretivos e fertilizantes tenham tempo de exercer suas ações no solo. Após este preparo, próximo do plantio dos porta-enxertos ou mudas, seguem-se a demarcação das covas e o plantio. Com o preparo do solo explicado anteriormente, não há necessidade de adubação da cova, visto que podem ser usadas as quantidades de adubos para correção da fertilidade e para o plantio em uma só vez. No entanto, para o Submédio São Francisco, recomenda-se fazer a adubação, chamada de adubação de fundação, apenas na cova.

Calagem

As indicações de calagem e correção da fertilidade do solo variam conforme a região. No estado de Pernambuco, mais propriamente na Região do Submédio São Francisco, onde não ocorrem problemas graves de acidez, o cálculo da calagem, segundo Recomendações... (1998), é feito através da seguinte fórmula: $NC(t/ha) = [3-(Ca^{2+}+Mg^{2+})] + 2 \times Al^{3+} \times f$, onde NC é a necessidade de calagem; Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} correspondem aos teores desses elementos, dados pela análise do solo, em $cmol/dm^3$ de solo; f é o fator de correção do calcário, dado por $100/PRNT$ do calcário a usar. Na Região Noroeste de São Paulo (Região de Jales), a indicação da calagem, segundo Terra et al. (1993), é feita pela seguinte expressão: $NC(t/ha) = T(V_2 - V_1) \times f/100$, em que NC é a quantidade de calcário; T é a capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V_2 é a porcentagem de saturação de bases desejada (videira = 80%); V_1 é a porcentagem de saturação de bases fornecida pela análise do solo; f é o fator de correção do PRNT do calcário ($f = 100/PRNT$). Também pode ser usado o gesso agrícola em solos sódicos para combater o excesso de sódio (Na^+) e de alumínio (Al^{3+}). Vitti & Malavolta (1985) e Malavolta (1992) dão mais detalhes sobre o uso do gesso agrícola, bem como as formas para calcular a quantidade a empregar. Em geral, nos solos sob cerrados, recomendam-se 4,2 t/ha de gesso para cada $1 \text{ cmol}_c/dm^3$ de Na^+ trocável.

Adubação de plantio

Quando o preparo do solo não é feito, como citado anteriormente, é necessária a adubação da cova. Na Região do Submédio São Francisco, a adubação tem como base os resultados da análise do solo (Recomendações..., 1998). Os adubos orgânicos e minerais são misturados com a terra da cova pouco antes do plantio, usando-se, por cova, 20 litros de esterco curtido de gado ou similar. As quantidades de adubos para fósforo e potássio são apresentadas no Quadro 1. Sugere-se incluir 4,5g de zinco e 1,0g de boro por cova.

No Noroeste de São Paulo (Região de Jales), recomendam-se por cova, na implantação do vinhedo, 40 litros de esterco curtido de gado (ou 15 litros de esterco de galinha ou 2 kg de torta de mamona), 1 kg de calcário dolomítico e fósforo e potássio em mistura

com a terra da cova, de acordo com o Quadro 2. O nitrogênio é aplicado em cobertura 60 e 120 dias após o plantio, na dose de 20 g de N por cova em cada época.

Na Venezuela, onde se realizam as maiores doses de adubação e irrigação do mundo (Fregoni, 1980), para até três safras por ano, recomendam-se 30g de superfosfato triplo ou 60g da fórmula 12-24-12 por cova, misturados com a terra do fundo da própria cova. Após o plantio, adicionam-se, mensalmente, 200g da fórmula 12-12-17-2 (N, P_2O_5 , K_2O e MgO), por cova, até a poda. Usa-se, também mensalmente, 1 kg de esterco de aves por planta (Uvas, 1983).

Adubação de crescimento (ou formação)

No Submédio São Francisco a recomendação de adubação para o crescimento das plantas é de aplicações quinzenais de 5g de N por planta, nos primeiros seis meses, e de 8g de N por planta no período seguinte, até a poda de formação. O potássio também deve ser parcelado, quinzenalmente. O fósforo é aplicado de uma só vez, juntamente com 20 litros de esterco curtido de gado, aos seis meses do plantio. As doses de nutrientes recomendadas encontram-se no Quadro 1.

As doses recomendadas para P e K no Noroeste de São Paulo (Região de Jales) encontram-se nos Quadros 3 e 4. Elas se resumem a uma adubação após a enxertia, até o mês de fevereiro, e à adubação de formação, que é usada após este período.

Adubação de produção

Após a primeira poda de frutificação, quando as plantas entram em produção, a adubação passa a ser feita em cada ciclo vegetativo. Na Região do Submédio São Francisco, até o 4º ciclo de produção do vinhedo, tem-se usado a análise de solo, feita na implantação do vinhedo, associada com análise foliar anual, para a determinação das doses de fósforo e potássio. Após este período as análises foliares assumem maior importância na indicação de adubação para as videiras. Estas indicações, com base na análise do solo, encontram-se no Quadro 1. Na Região Noroeste de São Paulo (Jales), na primeira poda de produção, recomenda-se a metade das doses constantes no Quadro 4. Um mês antes das demais podas de produção, recomenda-se aplicar 40 litros de esterco

curtido de gado (ou 15 litros de esterco de galinha ou 2kg de torta de mamona), por planta, enterrados em um sulco ao lado desta. Um mês antes da poda de formação, também são aplicados 1/2 da dose para P e K e 1/3, para N, mostradas no Quadro 4. Deve-se aplicar o restante da recomendação para fósforo, 30 dias após. Os restantes do N e K devem ser aplicados em três vezes: 30 dias após a poda, na fase chumbinho e na fase meia baga, espalhando os adubos ao lado das plantas. A partir de outubro, começa a nova poda de formação (ou restauração), período em que se aplicam em cobertura, 100g de N e 100g de K_2O /planta, em duas a três parcelas, de novembro a fevereiro. Podem ser usados, também, 20 a 40 litros de esterco curtido de gado/planta, logo após a poda. Em caso de deficiência de boro recomenda-se aplicar 10g de bórax/planta, 30 dias após a poda, ou pulverizar com ácido bórico a 0,3% no início do florescimento e na fase chumbinho. Na Venezuela (Uvas, 1983), a recomendação é de 210-240g de N/planta, fracionados da poda ao início de maturação; 375g de K_2O /planta antes da poda; 2,5kg de esterco fracionados na poda e 45 dias após. Para o fósforo, a adubação de implantação pode ser suficiente. Se a análise recomendar seu uso, pode-se repetir a dose da implantação do vinhedo.

É relevante lembrar que a qualidade da uva está relacionada com a irrigação e com a adubação nitrogenada. O excesso de ambas conduz à acidez elevada, à redução em açúcar, em cor, em aroma, entre outros efeitos negativos (Fregoni, 1980). Todo o sucesso de um empreendimento para produção de uvas de mesa em regiões de clima tropical (semi-árido ou árido) está diretamente relacionado com o manejo adequado da irrigação, adubação e sanidade das plantas.

FERTIRRIGAÇÃO

O uso da irrigação em regiões de clima tropical, onde a produção de uvas de mesa alcança altos índices de produtividade, possibilita o manejo da adubação via água de irrigação. Essa técnica, denominada fertirrigação, precisa ser bem dimensionada em função das exigências nutricionais das plantas, dos fertilizantes, do tipo de solo, do sistema de irrigação e da própria qua-

QUADRO 1 - Recomendações de Adubação para Videira na Região do Submédio São Francisco, para as Fases de Plantio, Crescimento e Produção, com Base na Análise do Solo

| Nutrientes | Fases da planta | | | | | | |
|---|--|-------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Plantio | Crescimento | Produção (ciclo) | | | | |
| | | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o |
| Nitrogênio (não-analisado) | N (g/planta) | | | | | | |
| | | 170 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 |
| Fósforo (Mehlich) (mg/dm ³ de P) | P ₂ O ₅ (g/planta) | | | | | | |
| < 10 | 160 | 100 | 80 | 80 | 80 | 100 | 100 |
| 10 a 20 | 120 | 75 | 60 | 60 | 60 | 75 | 100 |
| 21 a 40 | 80 | 50 | 40 | 40 | 40 | 50 | 100 |
| > 40 | 40 | 25 | 20 | 20 | 20 | 25 | 100 |
| Potássio (Mehlich) (cmol _c /dm ³ de K) | K ₂ O (g/planta) | | | | | | |
| < 0,16 | 80 | 80 | 80 | 100 | 120 | 160 | 160 |
| 0,16 a 0,30 | 60 | 60 | 60 | 75 | 90 | 120 | 160 |
| 0,31 a 0,45 | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 | 80 | 160 |
| > 0,45 | 20 | 20 | 20 | 25 | 30 | 40 | 160 |

FONTE: Recomendações... (1998).

QUADRO 2 - Adubação de Implantação de Vinhedos no Noroeste do Estado de São Paulo (Região de Jales)

| P-resina (μg/cm ³) | N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g/planta) | |
|-----------------------------------|--|-----------|
| | K trocável (cmol _c /100 cm ³) | |
| | 0-30 | > 0,30 |
| 0-40 | 0-300-150 | 0-300-100 |
| > 40 | 0-200-150 | 0-200-100 |

FONTE: Terra et al. (1993).

QUADRO 3 - Adubação de Formação para Uso Após a Enxertia, para a Região Noroeste do Estado de São Paulo, Segundo a Análise do Solo

| P-resina (μg/cm ³) | N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g/planta) | | |
|-----------------------------------|--|-----------|-----------|
| | K trocável (cmol _c /100 cm ³) | | |
| | < 0,30 | 0,31-0,60 | > 0,60 |
| 0-40 | 60-150-100 | 60-150-70 | 60-150-50 |
| 41-80 | 60-100-100 | 60-100-70 | 60-100-50 |
| > 80 | 60-50-100 | 60-50-70 | 60-50-50 |

FONTE: Terra et al. (1993).

QUADRO 4 - Adubação de Formação, para a Região Noroeste do Estado de São Paulo, para Produtividade de 30-35 kg de Uva/planta

| P-resina (μg/cm ³) | N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g/planta) | | |
|-----------------------------------|--|-------------|-------------|
| | K trocável (cmol _c /100 cm ³) | | |
| | < 0,30 | 0,31-0,60 | > 0,60 |
| 0-40 | 250-500-400 | 250-500-250 | 250-500-150 |
| 41-80 | 250-300-400 | 250-300-250 | 250-300-150 |
| > 80 | 250-150-400 | 250-150-250 | 250-150-150 |

FONTE: Terra et al. (1993).

lidade da água. Os fertilizantes precisam ser bastante solúveis e, de preferência, não apresentarem altos índices salinos. No Quadro 5, encontram-se alguns fertilizantes e suas principais características.

Os fertilizantes nitrogenados são os mais empregados na fertirrigação. Muitos resultados qualitativos da uva são atribuídos à interação entre a irrigação e a adubação nitrogenada, motivo pelo qual ela deve ser realizada com prudência (Fregoni, 1980). Alguns fertilizantes nitrogenados, pelo uso continuado, podem acidificar o solo, principalmente via gotejamento, em que a solução fertilizante fica mais concentrada em uma área mais restrita. Vitti et al. (1994) ressaltam que a fertirrigação apresenta melhores resultados em solos com textura grosseira, pois estes favorecem a lixiviação do nitrogênio, o que evita o excesso de salinidade no local de aplicação. Isto, porém, conduz à necessidade de parcelamento da adubação nitrogenada para uma melhor utilização pelas plantas. Resíduos de nitrogênio facilitam o crescimento de microorganismos nas tubulações, os quais entopem os emissores de água. Assim, após a fertirrigação, deve-se usar um pouco mais de água para limpeza dessas tubulações.

Os fertilizantes potássicos são menos solúveis do que os nitrogenados. Os cloretos e nitratos têm alta solubilidade, embora o cloro, por não ser adsorvido aos colóides do solo, fique livre para absorção pelas raízes, podendo chegar à toxicidade. As cultivares Thompson Seedless e Perlette

toleram até 710 mg/dm³ de cloretos no solo, enquanto que a Cardinal e Black Rose, até 355 mg/dm³ (Ayres & Westcot, 1991).

O uso de fertilizantes fosfatados na fertirrigação é mais complexo por serem menos solúveis em água e pelas suas atividades nos diferentes tipos de solos (mobilidade e retenção). A fonte preferível de fósforo, para a fertirrigação localizada, deve ter característica ácida, como o ácido fosfórico, que, além de fornecer o fósforo, diminui o pH da água e mantém os emissores livres de bactérias (Burt et al., 1995).

Como a adubação para a videira é função das necessidades de cada nutriente nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta, a fertirrigação aumenta a eficiência dos nutrientes, reduzindo o custo de produção. No Submédio São Francisco, onde o ciclo de produção da uva de mesa é de 120 dias, o manejo da fertirrigação tem sido bastante incrementado. Os fertilizantes para N, P, Ca e Mg devem ser aplicados do início da brotação até a fase chumbinho. Os fosfatados devem ser aplicados até o início da maturação das uvas. Deve-se evitar o uso do nitrogênio na fase de floração. Os adubos com K devem ser usados da floração até o final de maturação, parcelando 30% da dose entre 30 e 70 dias após a poda e o restante 70 a 100 dias após a poda.

As doses de fertilizantes devem ser definidas pelos dados das análises do solo e tecido vegetal (foliar), de acordo com os padrões utilizados em cada região produtora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, R.S.; WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura*. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 29).
- BURT, C.; O'CONNOR, K.; RUEHR, T. *Fertirrigation*. San Louis Obispo: California Polytechnic State University, 1995. 295p.
- CHRISTENSEN, L.P.; KASIMATIS, A.N.; JENSEN, F.L. *Grepevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley*. Berkeley: University of California-Division of Agricultural Sciences, 1978. 40p.
- FRÁGUAS, J.C. *Amostragem de solo para análise em vinhedos*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 8).
- FRÁGUAS, J.C. *O dessecamento do cacho de uva*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. 4p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 19).
- FRÁGUAS, J.C. *A importância do boro para a videira*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996a. 4p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 17).
- FRÁGUAS, J.C. *Sintomatologia da toxidez do alumínio em porta-enxertos de videira*. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996b. 20p. (EMBRAPA-CNPV. Circular Técnica, 20).
- FREGONI, M. *Nutrizione e fertilizzazione della vite*. Bologna: Edagricole, 1980. 418p.
- MALAVOLTA, E. *O gesso agrícola no ambiente e na nutrição da planta: perguntas & respostas*. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2, 1992, X, Uberaba. [Anais...]. Uberaba: IBRAFOS, 1992. p.41-66.
- NOGUEIRA, D.J.P.; ABRAHÃO, E.; CHALFUN, N.N.J.; ALVARENGA, A.A.; FRÁGUAS, J.C. *Diagnóstico foliar com recursos aos balanços percentuais*. *Ciência e Prática*, Lavras, v.16, n.1, p.25-30, jan./mar, 1992.
- NOGUEIRA, D.J.P.; FRÁGUAS, J.C. *Nutrição da Videira*. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.29-47, set. 1984.
- RECOMENDAÇÕES de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação. Recife: Comissão Estadual de Fertilidade do solo, 1998. 198p.
- RECOMENDAÇÕES para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 4ª aproximação. Lavras: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1989. 159p.
- SILVA, D.J.; FARIA, C.M.B. de; PEREIRA, J.R.; ALBUQUERQUE, T.C.S. de. *Curso sobre produção de mudas de uva: nutrição e adubação da videira*. Petrolina: EMBRAPA-SPSB, 1997. 17p.
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.) *Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do estado de São Paulo*. Campinas: CATI, 1993. 51p. (CATI. Documento Técnico, 97).
- UVAS. Caracas: Fundacion Servicio para el Agricultor, 1983. 80p.
- VITTI, G.C.; BOARETTO, A.E.; PENTEADO, S.R. *Fertilizantes e fertirrigação*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FERTILIZANTES FLUIDOS, 1993, Piracicaba. [Anais...]. Piracicaba: POTAFOS, 1994. p.261-281.
- VITTI, G.C.; MALAVOLTA, E. *Fosfogesso: uso agrícola*. In: SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS AGRÍCOLAS, 1984, Piracicaba. [Anais...]. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.159-201.

QUADRO 5 - Fontes de Alguns Fertilizantes Usados Via Água de Irrigação e seus Atributos

| Fertilizantes | ps ⁽¹⁾ | Composição dos Fertilizantes(%) | | | | Índice Salino |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|------------|---------------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Outros | |
| Uréia | 78 | 45-46 | - | - | - | 75 |
| Nitrato de amônio | 118 | 27 | - | - | - | 105 |
| Sulfato de amônio | 71 | 20,5 | - | - | - | 69 |
| Uran (nitrato de amônio + uréia) | Solução aquosa | 32 | - | - | - | - |
| Nitrato de cálcio | 102 | 14 | - | - | 28 Ca | 61 |
| Sulfato de potássio | 11 | - | - | 52 | 17 S | 46 |
| Cloreto de potássio | 34 | - | - | 60 | 48 Cl | 115 |
| Nitrato de potássio | 32 | 14 | - | 44 | - | 31 |
| Fosfato monoamônio - MAP | 23 | 11 | 44 | - | - | 30 |
| Fosfato diamônio - DAP | 43 | 17 | 40 | - | - | 34 |
| Ácido fosfórico | Solução aquosa | - | 46 | - | - | - |
| Sulfato de magnésio | 71 | - | - | - | 17 Mg/22 S | - |
| Sulfato de cobre | 22 | - | - | - | 25 Cu | - |
| Sulfato de manganês | 105 | - | - | - | 28 Mn | - |
| Molibdato de sódio | 56 | - | - | - | 39 Mo | - |
| Sulfato de zinco | 75 | - | - | - | 22 Zn | - |

FONTE: Vitti et al. (1993).

(1) Partes solubilizantes em 100 partes de água.

Principais Doenças da Videira

Mário Sérgio Carvalho Dias¹
Sara Maria Chalfoun de Souza²
Antônio Flávio Pereira³

RESUMO - As doenças que incidem sobre a videira reduzem a qualidade, a produção e promovem a elevação dos custos de produção e colheita. A maioria destas doenças são causadas por fungos que afetam a parte aérea das plantas. No Brasil, as áreas empregadas para a exploração comercial da videira normalmente apresentam condições favoráveis ao desenvolvimento da maioria das doenças que as atacam. Nas regiões tropicais, onde cultiva-se principalmente a espécie *Vitis vinifera*, os cuidados na proteção fitossanitária do vinhedo devem ser ainda redobrados, pois esta espécie é bastante sensível à maioria das doenças fúngicas. Assim, este artigo traz uma abordagem resumida das principais doenças da videira, descrevendo sua sintomatologia, as condições favoráveis para ocorrência e as formas de controle.

Palavras-chave: Sanidade; Controle preventivo; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

As doenças fúngicas debilitam e matam videiras, destroem pomares, não apenas localmente mas em grandes áreas e regiões, tornando algumas inaptas para a viticultura.

O desenvolvimento das doenças, por sua vez, depende do clima que, quando favorável a elas, promove perdas na cultura da ordem de 20 a 80%. Períodos de umidade prolongada favorecem o mofo cinzento (*Botrytis cinerea*), míldio pulverulento (*Plasmopora viticola*) e outras doenças que causam manchas foliares e danos aos frutos. Por outro lado, o oídio é uma doença favorecida por climas secos e relativamente frios.

Portanto, devemos considerar que os patógenos incidentes na videira são dinâmicos em sua capacidade infectiva durante o ano, de ano para ano e ainda variam entre locais e regiões. Somente a pesquisa pode determinar sua evolução e indicar as medidas adequadas para o seu controle em diferentes situações. Dessa forma, neste trabalho, procurou-se selecionar as doenças que ocorrem ou possam vir a ocorrer em regiões vitícolas tropicais e subtropicais, bem como os fungicidas utilizados para o seu controle (Quadro 1).

Considerando-se ainda a importância do binômio temperatura-umidade para a ocorrência e desenvolvimento das doenças, ressalta-se o importante papel exercido por sistemas de manejo da cultura que envolvem a prática de irrigação, podendo ocorrer mudanças no comportamento de algumas doenças, quer seja em sua intensidade, quer seja em seu período de ocorrência.

São apresentadas, portanto, características gerais de algumas doenças cuja manifestação dependerá da confluência de determinados fatores que envolvem a planta (espécies e cultivares), o ambiente e o próprio patógeno. A aplicação de técnicas integradas de controle poderá minimizar os efeitos destes fatores sem prejuízos às características de segurança do produto e ao meio ambiente.

MÍLDIO

É a doença de maior importância para a viticultura no Brasil. Também conhecida como mufa ou mofo, é causada pelo fungo *Plasmopora viticola* (Berk & Curtis) Berl & de Toni, que ataca todos os órgãos ver-

des da planta, em particular as folhas, podendo ocasionar a perda total da produção e até a morte da planta. Sob condições climáticas favoráveis e quando as medidas de controle não são aplicadas, o míldio pode destruir de 50 a 75% da colheita.

Condições favoráveis

Chuvas superiores a 10mm, durante um ou dois dias e temperatura superior a 12°C, são fatores favoráveis ao aparecimento da doença. A temperatura ótima para a esporulação do fungo está entre 18 e 22°C.

As formas de condução baixas dos vinhedos, vegetação densa e irrigação são causas favoráveis para o aparecimento da doença, pois proporcionam um microclima adequado para o desenvolvimento do fungo.

Sintomas

O míldio ataca todos os órgãos verdes da planta, tais como ramos, brotos, flores, bagas e, principalmente, folhas, onde inicialmente aparecem manchas encharcadas, que, vistas contra a luz, dão a impressão de manchas de óleo (Fig.43, p. 53). Posteriormente, forma-se um crescimento pulverulento de cor branca na face inferior da folha, correspondente à frutificação do fungo, a partir da qual ele se dissemina no vinhedo. Mais tarde, essas manchas adquirem uma coloração pardo-avermelhada, podendo coalescerem e abranger grande parte da folha. No caso de ataque muito intenso, o tecido afetado acaba secando e, em muitos casos, ocorre a desfolha da planta.

Os racemos atacados no início da floração apresentam curvatura em forma de

¹ Eng^a Agr^a, DSc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39527-000, Nova Porteirinha, MG.

² Eng^a Agr^a, DSc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000, Lavras, MG.

³ Eng^a Agr^a, MSc., Pesq. EPAMIG-FECD, Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 33, CEP 37780-000, Caldas, MG.

"S" e ocorre um escurecimento das bagas. Posteriormente, e se o tempo estiver úmido, todo o órgão fica recoberto com penugem branca. O mesmo ocorre com as flores e com as bagas recém-formadas. Entretanto, quando as bagas superam o tamanho de uma ervilha, não há a formação da penugem branca, pois se enrugam e secam. Os ataques do míldio no período da floração podem ocasionar a perda total do racemo, porém os ataques mais tardios podem afetar somente uma parte deste (Pérez Marin, 1992).

Controle

As técnicas preventivas de controle do míldio consistem em fazer uma boa drenagem do solo, reduzir fontes invernantes de inóculo, podar os ramos atacados, eliminar o material podado e demais restos de cultura da área de plantio. Quando estas técnicas não forem suficientes para controlar a doença, deve-se utilizar o controle químico. Segundo Amorim & Kuniyuki (1997), os fungicidas recomendados são:

- a) protetores – calda bordaleza, hidróxido de cobre, oxiclreto de cobre, oxiclreto de cobre + mancozeb, chlorothalonil, captan, dithianon, mancozeb, e folpet;
- b) sistêmicos – Tiofanato metílico e metalaxil;
- c) penetrante – cymoxanil.

OÍDIO

O oídio é uma doença causada pelo fungo *Uncinula necator* (Schw.) Burril (*Oidium tukckeri* Berk), que encontra condições favoráveis para seu desenvolvimento, quando a umidade é baixa e a temperatura amena.

A incidência da doença ocorre de forma mais intensa sobre as variedades européias. As regiões irrigadas do Nordeste brasileiro, especialmente o Vale do Rio São Francisco, apresentam boas condições de temperatura e umidade relativa do ar para a incidência desta doença.

Condições favoráveis

O desenvolvimento da doença é favorecido por climas seco e fresco, com intervalo ótimo de temperatura para infecção e colonização entre 20 e 27°C. Temperaturas muito altas (acima de 35°C) inibem o

desenvolvimento da doença. Chuvas fortes também são desfavoráveis ao patógeno, pois retiram os conídios da superfície do hospedeiro.

Sintomas

O oídio afeta todos os órgãos verdes da videira. Nas folhas, os sintomas manifestam-se em ambas as faces, onde ocorre a formação de um crescimento pulverulento de cor branca a acinzentada (Fig.44, p. 53). Verificam-se também abaixo da pulverulência branca diversos pontos necrosados.

Nos ramos, os sintomas manifestam-se através de manchas difusas de cor verde-escura e recobertas pelo crescimento pulverulento branco. Após algum tempo estas manchas adquirem uma coloração achocolatada, que se estende por quase todo o ramo, no caso de ataque severo.

Os cachos atacados precocemente apresentam queda das flores, o que não permite uma boa frutificação e prejudica severamente a produção. Nas bagas, quando pequenas, o ataque se manifesta pelo aparecimento de um crescimento pulverulento branco que, com a evolução da doença, torna-se acinzentado. Nas bagas maiores, o fungo provoca crescimento desigual entre a casca parasitada e a polpa intacta, o que causa conseqüente rachadura (Fig.45, p. 54). Estas bagas também podem apresentar-se murchas e com coloração marrom-clara, destacando-se nitidamente das bagas sadias.

Os sintomas do oídio podem ser confundidos com os do míldio, entretanto existem duas particularidades que diferenciam estas doenças:

- a) o crescimento pulverulento branco do oídio forma-se em ambas as faces da folha, e o do míldio forma-se somente na face inferior;
- b) a pulverulência do oídio sai ao passar o dedo sobre ela, e a do míldio não sai.

Controle

O oídio é controlado eficientemente com aplicações fungicidas à base de enxofre, benomyl, folpet e triadimefon. As pulverizações com enxofre não devem ser realizadas nas horas de sol muito intenso. As variedades americanas são sensíveis a ele, e devem ser pulverizadas com outros

produtos.

Não se aconselha utilizar material para enxertia de vinhedos atacados.

PODRIDÃO-NEGRA

A podridão-negra, doença causada pelo fungo *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz (*Phyllosticta ampellicida* (Engelman) Van der Aa), é uma das mais importantes doenças de videiras no Nordeste dos Estados Unidos, Canadá e parte da Europa e América do Sul. A doença é originária da América do Norte e, provavelmente, foi introduzida em outros países através de material de propagação. As perdas, por motivo da doença, são variáveis de 5 a 80%, dependendo da severidade da epidemia, a qual é governada pelo nível de inóculo, clima e susceptibilidade da cultivar.

Condições favoráveis

O fungo incide sobre as folhas novas e frutos a partir do florescimento até o início da maturação.

A temperatura ótima para o desenvolvimento do fungo é 27°C. As temperaturas limites são de 10 a 32°C, não ocorrendo infecção acima de 32°C.

Os frutos mumificados contêm corpos frutíferos do fungo que são os peritécios e picnídios e que, sob condições favoráveis (temperatura e umidade), liberam, respectivamente, ascósporos e picnidiosporos, que infectam as diferentes partes da planta (ramos, folhas, cachos).

A liberação de ascósporos ocorre durante todo o período chuvoso e necessita da água livre para a germinação (seis horas a 27°C).

Os picnídios presentes no material mumificado remanescente nas áreas de plantio, também durante a estação chuvosa, liberam conídios que causam lesões secundárias. Considera-se que chuvas com duração de uma a três horas sejam ótimas para a dispersão dos conídios.

Sintomas

Todas as partes novas da planta são susceptíveis à doença, durante o período de desenvolvimento da videira.

Nas folhas, o principal sintoma é o aparecimento de pequenas manchas bronzeadas circulares na lâmina foliar, na

primavera e início do verão. As manchas foliares surgem duas a três semanas após a infecção, variando de 2 a 10mm de diâmetro. A coloração inicial é creme, intensificando-se para bronzeada e, finalmente, marrom-avermelhada.

As lesões desenvolvem-se nos pecíolos quase ao mesmo tempo em que as lesões foliares aparecem. Algumas lesões aumentam, anelam o pecíolo e matam toda a folha.

As lesões nos pedúnculos e pedicelos são menores, apresentam depressões escuras que logo tornam-se negras.

Cancros negros alongados desenvolvem-se em ramos novos. As lesões variam em comprimento desde poucos milímetros até 2cm. Picnídios são comumente visíveis nestas lesões.

Nas bagas os sintomas são diferentes, depende se o ataque é mais ou menos precoce. Sobre os frutos pequenos forma-se uma mancha gris que logo se torna negra com rápida mumificação dos frutos atacados.

Os frutos mais desenvolvidos adquirem uma cor violácea e logo tornam-se escuros, enrugando-se e dessecando-se, posteriormente ficam recobertos de pontos negros.

As bagas atacadas adquirem um gosto desagradável. Todo o cacho pode ser atacado e, conseqüentemente, toda a colheita ser afetada.

Controle

As medidas de controle químico baseiam-se na utilização preventiva de fungicidas protetores. Estes poderão ser aplicados desde que as brotações tenham de 10 a 16cm de comprimento, até que os frutos apresentem 5% de açúcar. Em áreas onde a doença é geralmente severa ou quando ela já se encontrar presente nas áreas de plantio, fungicidas curativos podem ser utilizados. A eficiência do tratamento químico está condicionada a medidas de controle cultural, tais como: queimar todos os restos da poda, erradicar os plantios abandonados e enterrar os restos de cultivos após a poda.

BOTRIODIPLDIOSE

A botriodiplodiose, doença causada pelo fungo *Diplodia natalensis* Pole Evans (Syns. *Botryodiplodia theobromae* Pat.,

D. viticola Desm), foi constatada e descrita pela primeira vez no Brasil, em 1991, em Jales-SP, quando foram observadas, em alguns vinhedos, plantas com definhamento progressivo que culminavam até a morte. Em nível mundial, a doença tem sido relatada no Egito, Israel e Índia e nos Estados Unidos, no Arizona e na Califórnia.

Condições favoráveis

O fungo sobrevive em partes dos ramos doentes, brotos, caules e troncos de videiras e em restos culturais presentes no solo. Na primavera, à medida que as temperaturas do ar e do solo aumentam e o desenvolvimento da videira se torna vigoroso, o fungo reassume sua atividade.

Os conídios são comumente transportados pelo vento, pela poeira do pomar e também pela água através das gotículas de chuva ou água de irrigação.

A doença é característica de climas quentes. A amplitude de temperatura para o desenvolvimento do fungo situa-se entre 9 e 39°C, com um crescimento máximo na faixa de temperatura entre 27 e 33°C. A doença é favorecida por umidade relativamente alta, verão chuvoso, irrigação, condições culturais que conduzem a um rápido crescimento da videira, quando o potencial de inóculo aumenta consideravelmente.

Sintomas

Os ramos infectados morrem do topo para a base, no início do verão. As partes mortas adquirem coloração amarronzada a cinza e apresentam pontos negros (picnídios).

Os cancos que se formam nos ramos, na base do engajo e nos troncos podem avançar em qualquer direção.

No outono, inverno e primavera, os picnídios negros aparecem nas cascas de ramos e esporões doentes e sob a casca dos cancos nos caules e troncos.

Brotações novas ou parte delas podem morrer. No verão, os picnídios abrem-se através da casca nova em fendas e sob pedaços soltos da casca velha de partes doentes.

Frutos infectados apresentam inicialmente manchas de óleo. Cultivares de bagas brancas tornam-se levemente rosadas. Com o progresso da doença, a película

racha e os frutos liberam suco e tornam-se recobertos por uma massa de micélio branco cotonoso. Na ausência de outros microorganismos, os frutos infectados secam e tornam-se mumificados, com a presença de picnídios negros emergindo de sucos escuros. Entretanto, freqüentemente ocorre a atração de insetos, por causa da exsudação do suco das uvas que introduzem esporos de outros fungos e leveduras, provocando sintomas de deterioração com presença de um odor causado pela fermentação conhecida como podridão-de-verão.

Controle

Deve-se manter o inóculo na área tão baixo quanto possível, através da aplicação das seguintes medidas de controle: podar e remover o material doente; remover os ramos que estão a cerca de 15cm do solo, prevenindo, assim, o contato destes com a terra; evitar a manutenção, dentro do vinhedo, de restos de cultura como cacau, seringueira, algodão e amendoim, que são hospedeiros do patógeno.

ANTRACNOSE

A antracnose, também conhecida como varíola, negrão, carvão ou olho-de-passarinho, é causada pelo fungo *Eusinoe ampelina* (de Bary) Shear (*Sphaceloma ampelinum* de Bary), o qual encontra melhores condições de desenvolvimento com umidade elevada e temperatura relativamente alta.

É uma doença muito agressiva e pode causar sérios danos não só à produção do ano, mas também às produções futuras. Esses danos são severos e reduzem significativamente a qualidade e a quantidade da colheita em variedades suscetíveis.

Condições favoráveis

As condições climáticas têm uma grande influência no desenvolvimento da antracnose, pois o seu agente causal desenvolve-se, principalmente, onde a primavera e o verão são quentes e úmidos. Chuvas e neblinas que ocorrem durante as manhãs criam um ambiente ótimo para que ocorram a infecção e a disseminação da doença. A temperatura não é fator limitante durante o processo infeccioso, pois os

cachos podem ser infectados em uma ampla faixa de temperatura que pode variar de 2 a 32°C. Entretanto, para que ocorra infecção é fundamental a presença de um filme de água sobre o tecido vegetal.

Sintomas

O fungo afeta toda a parte aérea da planta, sendo os tecidos jovens os mais susceptíveis.

Nas folhas, os sintomas manifestam-se como pequenas manchas escuras (de 1 a 5mm), arredondadas, que no geral se transformam em furos, em virtude da queda do tecido necrosado.

Nos ramos e nas nervuras as lesões são alongadas. Nas nervuras elas são mais notadas na face inferior das folhas. Estas lesões provocam o desenvolvimento desigual dos tecidos foliares, o que ocasiona o enrolamento das folhas.

Nos ramos e gavinhas, inicialmente aparecem manchas pardas que, com o tempo, aumentam de tamanho e aprofundam-se no centro, formando verdadeiros canchros. Os sintomas nas bagas caracterizam-se pelo aparecimento de lesões circulares com o centro acinzentado, circundado por uma faixa mais escura, assemelhando-se a um olho de passarinho, sendo esta uma das principais características da doença (Fig.46, p.54).

Controle

Como medida preventiva de controle, deve-se evitar o plantio nas baixadas úmidas e em locais expostos a ventos frios. Caso tenha ocorrido um ataque muito intenso no ano anterior, devem-se eliminar os restos culturais na ocasião da poda. O tratamento químico é recomendado durante o período de brotação, até o início da produção, com pulverizações de fungicidas à base de chlorothalonil, folpet, mancozeb, dithianon e ziran.

MANCHA-DAS-FOLHAS

A mancha-das-folhas é uma doença causada pelo fungo *Mycosphaerella personata* Higgins (*Pseudocercospora vitis* (Lév.) Speg. – sinonímia de *Isariopsis clavispora* (Berk. & Curtis) Sacc.), que tem grande importância em variedades americanas e híbridas, como 'Isabel',

'Niágara', 'Concord', 'Bordô', e 'Seibel', principalmente em regiões quentes, onde a doença evolui intensamente. Aparece freqüentemente em vinhedos malcuidados, causando sérios prejuízos pela grande queda prematura de folhas. Esta desfolha, conseqüentemente, afeta o vigor da videira, tornando os ramos frágeis e predispostos ao ataque de pragas e doenças.

Condições favoráveis

As condições favoráveis para o aparecimento da doença são temperatura e umidade altas.

Sintomas

O aparecimento dos sintomas ocorre geralmente no início da maturação da uva. Manifesta-se principalmente nas folhas, que se apresentam com manchas necróticas bem definidas, que medem de 2 a 8mm com contorno irregular e coloração inicial castanho-avermelhada, posteriormente pardo-escura a negra (Fig.47, p. 54), e de modo geral com um halo amarelo-esverdeado. Não há perfurações nem deformação das folhas. As frutificações do fungo são observadas tanto na face superior, como na inferior da folha, sendo normalmente as basais as mais afetadas.

Controle

O controle é feito com tratamentos químicos após a colheita, os quais dão uma melhor proteção à folhagem e mantêm as folhas por mais tempo na planta. Os fungicidas recomendados são chlorothalonil, folpet, mancozeb e Thiofanate methyl + chlorothalonil. Em ensaios preliminares desenvolvidos na Fazenda Experimental de Caldas (FECD) da EPAMIG, sobre a cultivar Bordô, os fungicidas mancozeb e chlorothalonil foram os que apresentaram os melhores resultados.

PODRIDÃO-AMARGA

A podridão-amarga é uma doença causada pelo fungo *Greeneria uvicola* (Berk. & Curtis) Punithalingam (sinonímia de *Melanconium fuliginum* (Scribner & Viala) Cav.), que exige calor e umidade relativa elevada como condições favoráveis para o seu desenvolvimento. É doença típica de uvas maduras. O fungo ataca tecidos dani-

ficados ou próximos à senescência. O gosto amargo das bagas, resultante do ataque do fungo, inviabiliza a comercialização do produto, tanto para mesa como para vinificação.

Condições favoráveis

A infecção pode ocorrer num intervalo de temperatura entre 12 e 36°C, sendo 28 a 30°C a faixa ótima. Temperaturas acima de 36°C causam inibição no crescimento do micélio.

Sintomas

A podridão-amarga incide sobre cachos e pode afetar o engajo e as bagas. O ataque sobre as bagas caracteriza-se por manchas pardas. Com a evolução da doença, aparece sob a forma de anéis concêntricos a frutificação do fungo, constituída por pequenos corpúsculos de cor preta. As bagas apodrecem, caem e apresentam um sabor amargo, característico da doença.

Controle

É uma doença de difícil controle, uma vez instalada na cultura. Os tratamentos preventivos, que visam principalmente aos cachos, podem ser feitos com fungicidas à base de maneb, zineb, mancozeb, captan e dithianon.

DECLÍNIO

O declínio da videira, causado pelo fungo *Eutypa lata* (Pers.:Fr.) Tul. & C. Tul. (*Libertella blepharis* A. L. Smith), é uma doença que ainda está restrita a parreirais adultos da região de Jundiá-SP. Na França, Reynier (1995) relata que esta é uma doença que ocorre somente em parreirais adultos, com idade aproximada de 15 anos e não representa perigo para cultivos jovens.

Condições favoráveis

O vento favorece a disseminação dos ascósporos que germinam sobre os ferimentos resultantes da poda, no período chuvoso. Após esta germinação ocorre a formação do micélio que se desenvolve tanto nos braços, como no tronco da videira. Segundo Amorim & Kuniyuki (1997), a susceptibilidade dos tecidos feridos é alta nas duas primeiras semanas após a poda, sendo os ferimentos com mais de um mês

resistentes ao patógeno. A faixa de temperatura ótima, para que ocorra infecção, é de 20 a 25°C.

Sintomas

As plantas inicialmente apresentam um enfezamento característico que pode ocorrer em todas as partes ou em apenas um dos braços. Em ataque severo, a videira pode morrer rapidamente. As folhas das plantas atacadas são pequenas, cloróticas, deformadas e apresentam necrose nos bordos. Os ramos podem permanecer normais até a floração, porém depois morrem e secam. Pelo corte do caule de uma planta atacada pode-se observar, a partir do ferimento, uma zona necrótica escurecida, às vezes em forma de V, característica da doença.

Controle

Deve-se evitar a poda em períodos de chuvas, eliminar os esporões secos que não brotaram, queimar os restos culturais, reduzir ao máximo os ferimentos no tronco e nos braços. Após a poda é importante tratar as feridas com fungicidas a base de benomyl, carbendazin e tiofanato metílico, nas regiões onde a doença ocorre.

FUNGOS CAUSADORES DE PODRIDÃO-RADICULAR

Os patógenos que afetam o sistema radicular das plantas normalmente têm no solo o seu hábitat natural. Entretanto, ocorre também a presença de fungos que não fazem parte da microflora original do solo e, uma vez introduzidos nas áreas de plantio, podem nela sobreviver por longos períodos, devido à capacidade de produzirem estruturas de resistência ou mesmo se manterem na forma micelial na matéria orgânica em decomposição (Kuhn, 1981).

Entre os fungos que afetam o sistema radicular da videira citam-se *Armillaria mellea*, *Phytophthora cinnamomi* e ainda os que causam sintomas vasculares nas plantas como *Fusarium oxysporum* Sch. var. *herbemontis*.

Os principais sintomas visuais apresentados pelas plantas atacadas relacionam-se em especial com as dificuldades provocadas no fluxo normal de água e

nutrientes. Resultam em amarelecimento, murcha e queda das folhas, seca dos ramos e, em casos extremos, declínio progressivo que culmina com a morte das plantas.

As medidas de controle químico mais eficazes restringem-se à fase de produção de mudas (viveiros) e, em condições de campo, às práticas culturais que visam principalmente à redução do excesso de umidade do solo e eliminação das plantas doentes da área de plantio. Deve-se evitar também a importação de mudas enraizadas de regiões onde estas doenças ocorrem com maior intensidade.

PODRIDÕES DOS CACHOS NO PÓS-COLHEITA

Existem vários patógenos que incidem sobre os cachos de uvas e podem causar danos tanto no campo, como no período pós-colheita. Provocam o aparecimento de podridões depreciativas, tornando as frutas inviáveis para a comercialização. A maioria destas podridões é causada por fungos, entretanto são encontrados também alguns gêneros de bactérias. Dentre os fungos destacam-se *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* spp., *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata* e *Melanconium fuligineum* (Pearson & Goheen, 1994; Milholland, 1991). Quanto às bactérias, *Acetobacter* sp., *Kloeckera apiculata* e *Saccharomycopsis vini*, são os gêneros mais frequentemente isolados de cachos maduros. *Botrytis cinerea*, o principal agente causador de podridões de uvas na fase de pós-colheita, em regiões de clima temperado, não tem ocorrido com muita frequência em uvas de regiões brasileiras de clima tropical. Um levantamento realizado na região de Jales, SP, demonstrou que os principais fungos que causaram podridões em cachos de uvas em pós-colheita, na safra de 1997, foram *Aspergillus niger*, *Penicillium* spp., *Rhizopus stolonifer* e *Alternaria alternata*.

MOFO CINZENTO

Embora ainda não registrado nas regiões vitícolas do estado de Minas Gerais, o conhecimento do mofo cinzento é importante, devido ao risco potencial representado por essa doença para a viticultura.

Pode ocorrer no campo e causar danos, mas em geral, é na fase de armazenamento que o mofo cinzento é mais agressivo, o que o caracteriza como um grave problema para as uvas estocadas.

O mofo cinzento é uma doença causada pelo fungo *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* Pers.: Fr.), existente em praticamente toda a área vitícola do mundo, incidindo sobre todas as partes das plantas, inclusive os cachos. A doença causa sérias reduções quantitativas e qualitativas sobre a produção. Essa redução da produção é causada pela queda prematura dos cachos da haste apodrecida ou pela perda do suco, devido ao dessecamento dos frutos.

Na produção de uvas de mesa, a perda da qualidade dos frutos no campo, no armazenamento ou durante o transporte pode ser substancial. Na produção de vinho, o maior dano é qualitativo, devido à modificação da composição química dos frutos doentes. O fungo converte açúcares simples (glicose e frutose) em glicerol e ácido glucônico, e produz enzimas que catalisam a oxidação de compostos fenólicos. Também secreta polissacarídeos como β -glucan, que retardam ou impedem a clarificação do vinho. Vinhos produzidos com uvas apodrecidas apresentam flavor indesejável e são frágeis e sensíveis à oxidação e contaminação bacteriana, tornando-se imprestáveis para envelhecimento.

Entretanto, em certas cultivares e especialmente sob certas condições climáticas, a infecção por *Botrytis* é desejada pelos viticultores, sendo conhecida como *noble rot* (podridão nobre). Esta podridão é benéfica e contribui para a produção de vinhos brancos doces, entre os quais podem-se citar o Tokay da Hungria, o Sauternes na França e o Spätlese da Alemanha.

Sintomas

No início da primavera, os botões de ramos novos podem ser infectados, tornando-se marrons e secarem. No fim da primavera e antes do florescimento, áreas necróticas e irregulares aparecem nos bordos das poucas folhas da videira. Antes do florescimento, o fungo pode invadir as inflorescências, que apodrecem e secam.

Nos cachos, quando os pedúnculos são contaminados durante a fase de

crescimento, os feixes vasculares que alimentam os frutos podem ser atingidos, dando origem a uma interrupção parcial da circulação da seiva e, como consequência, ocorrerem alterações desfavoráveis para a nutrição das bagas. Em casos intensos de ataque dos pedúnculos, as lesões formadas podem levar à quebra destes órgãos, ocasionando a queda dos cachos.

Nos frutos em maturação ou naqueles já colhidos e armazenados, observa-se a princípio o aparecimento de manchas circulares arroxeadas que, posteriormente se tornam pardas. Com a evolução da doença estas manchas aprofundam-se e adquirem a aparência de mofo cinzento, e podem se espalhar rapidamente para os cachos vizinhos.

Condições favoráveis

A umidade constitui-se no fator mais importante para o início da infecção. Com relação à temperatura, o fungo desenvolve-se em uma faixa ampla, sendo que a ideal para a germinação dos esporos (conídios) é em torno de 25°C. Os escleródios, que são estruturas de resistência do fungo, podem germinar a temperaturas variáveis de 3 a 27°C.

As cultivares diferem em sua susceptibilidade à doença com base em fatores, tais como a anatomia e espessura da película dos frutos e sua composição química (antocianinas e compostos fenólicos). Sabe-se também que a videira sintetiza fitoalexinas (resveratrol e viniferinas). A concentração destas substâncias protetoras está relacionada com a resistência relativa das cultivares. São citadas como mais susceptíveis à doença, as cultivares européias.

Usualmente, essas cultivares necessitam ser protegidas contra o mofo cinzento através de uma combinação de práticas culturais e controle químico.

Controle

Para reduzir o desenvolvimento da doença, deve-se evitar a excessiva vegetação, realizar o manejo e adubação nitrogenada de forma equilibrada, permitir uma boa aeração e exposição dos cachos ao sol, usar de sistemas apropriados de amarrios e remoção das folhas em torno dos cachos, para proporcionar proteção contra doenças

e pragas capazes de injuriar os frutos, particularmente as moscas dos frutos. Quando possível, antecipar a colheita, principalmente em anos muito chuvosos. O controle químico é usualmente necessário, mas pode ser conduzido somente como tratamento preventivo.

Um programa de quatro aplicações, conhecido como método padrão na Europa, tem dado resultados satisfatórios: 1ª tratamento - na plena florada; 2ª tratamento - fechamentos dos cachos; 3ª tratamento - no começo da maturação e 4ª tratamento - três semanas antes da colheita. O tratamento químico pode não ser efetivo se strains de *B. cinerea* desenvolvem resistência a benzimidazoles e dicarboximidas. O adequado ajuste dos pulverizadores, para dar boa penetração e cobertura aos cachos, é essencial.

Pesquisas recentes indicam que o fungo antagonista, *Trichoderma harzianum*, pode ser um meio efetivo de controlar o fungo.

O mofo cinzento em uvas de mesa armazenadas é geralmente controlado por fumigação com dióxido de enxofre combinado com armazenamento a baixas temperaturas, próximas a 0°C.

PODRIDÃO DA UVA MADURA

Esta doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), Penz. e Sacc. Este fungo tem sido relatado no Brasil, provocando sérios problemas no período pós-colheita, principalmente para as uvas de casca mais clara, produzidas em regiões de clima quente.

Existem relatos da ocorrência desta doença na maioria das regiões produtoras de uvas, principalmente nas áreas úmidas, causando perdas de até 50% da produção (Ballinger & Nesbitt, 1982, Pearson & Goheen, 1994 e Milholland, 1991).

Condições favoráveis

C. gloeosporioides sobrevive de uma estação para outra, como micélio dormente em frutos mumificados e em ramos secos. Quando chega a época das chuvas, um grande número de conídio é produzido e disseminado pelo parreiral através da água e do vento. As bagas são susceptíveis ao fungo em todos os estádios de desenvolvimento, porém os sintomas mani-

festam-se somente a partir do início do amadurecimento, tornando-se bastante grave no período pós-colheita. As condições ambientais ideais para ocorrência da infecção são: umidade alta e temperatura entre 25 e 30°C. Verifica-se também que as variedades de casca de coloração clara são mais susceptíveis ao patógeno, que as de coloração escura.

Sintomas

Os sintomas iniciais caracterizam-se pelo desenvolvimento de pequenas manchas circulares de coloração marrom que, posteriormente, aumentam em número até atingir toda a superfície da baga, quando também se verifica sobre estas, pontos róseo-alaranjados referentes a massas de conídio que se formam na presença de umidade. As bagas muito afetadas apresentam um enrugamento característico da doença e podem ou não desprenderem-se do cacho (Quimio & Quimio, 1975, Pearson & Goheen, 1994 e Milholland, 1991).

Controle

O controle desta doença é semelhante ao recomendado para o mofo cinzento, isto é, a associação do cultural com o químico. Os fungicidas recomendados são: oxiloreto de cobre, chlorothalonil, tiofanato metílico, mancozeb, tebuconazole, folpet, hidróxido de cobre e enxofre. Segundo Amorim & Kuniyuki (1997), apesar de o benomyl ser registrado apenas para o controle de oídio, tem apresentado também bons resultados no controle da podridão da uva madura.

PODRIDÕES SECUNDÁRIAS

Estas podridões são causadas por fungos saprófitas presentes no meio ambiente e que podem provocar danos na pós-colheita. No Brasil, a ocorrência dessas podridões vem aumentando proporcionalmente com a expansão da cultura da videira. Os principais agentes das podridões secundárias são os fungos *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus nigricans*, *Cladosporium herbarum* e *Penicillium* spp.; as bactérias *Acetobacter* sp., *Kloeckera apiculata* e a levedura *Saccharomycopsis vini*. Estes microorganismos sobrevivem em restos

orgânicos, folhas, gemas, frutos mumificados e em outras plantas hospedeiras e podem infectar as bagas ainda no campo, durante o transporte e no armazenamento.

Condições climáticas

Estas podridões estão diretamente relacionadas com as condições climáticas. Altas temperaturas, umidade elevada e chuvas finas que proporcionam uma grande hidratação das bagas são fatores que propiciam o aparecimento de tais podridões. A disseminação ocorre pelo vento, chuva, pássaros e também pela mosca *Drosophila melanogaster*. A presença de feridas nas bagas serve de porta de entrada para estes microorganismos, sendo o quadro sintomatológico delas distintos, quanto aos agentes causais.

Sintomas

Aspergillus niger produz micélio branco com muitos pontos negros que recobre toda a baga rapidamente. Estas perdem a consistência e desprendem-se facilmente do pedicelo (Fig.48, p. 54).

A podridão causada por *Alternaria alternata* caracteriza-se por apresentar frutificações do fungo na superfície da baga, cuja coloração inicial é verde-escura, evoluindo-se para negra com o desenvolvimento da lesão. As bagas perdem a consistência lentamente e podem não desprenderem do pedicelo.

Rhizopus nigricans apresenta micélio branco com pontos terminais negros que recobrem toda a baga. Esta desprende-se mumificada do racemo.

As bagas atacadas por *Penicillium* spp. apresentam, de início, uma coloração marrom-clara, posteriormente ocorre o aparecimento de pústulas de cor branca, que evoluem para verde-azulada. As bagas perdem a consistência e rompem-se com facilidade.

Cladosporium herbarum (Pers.; Fr) Link provoca lesões que se caracterizam por apresentar uma área circular bem definida, negra, amolecida, variando de 5 a 7mm em diâmetro. Sob temperatura ambiente, em atmosfera úmida, a superfície da área apodrecida assume uma cor verde-oliva aveludada, devido à presença de conidióforos e conídios.

As bactérias *Acetobacter* sp. e

Kloeckera apiculata e a levedura *Saccharomycopsis vini* causam a decomposição interna das bagas e estas conservam a casca seca. O líquido oriundo da fermentação provocada pelos patógenos espalha-se entre os racemos colhidos e rapidamente todo o lote entra em estado de decomposição. Uma característica que diferencia esta podridão das outras é o odor picante de vinagre que desprende dos racemos afetados (Paños, 1992).

Controle

Várias práticas culturais podem auxiliar na redução das podridões, dentre elas destacam-se a poda para ajustar a cultura a uma maturação precoce que previne a ocorrência das podridões. O raleamento, se necessário para cachos perdidos; limpeza do vinhedo e de áreas adjacentes dos restos de podas e vegetação desnecessária; ajuste da época e duração das aspersões, de tal forma que os frutos não permaneçam molhados por mais de 18 horas; não irrigação após os frutos atingirem 15% de açúcar; conservação das videiras abertas de tal forma que os frutos fiquem bem aerados; controle dos agentes que injuriam os frutos, tais como fungo, agente causal do míldio pulverulento, pássaros e insetos.

PODRIDÕES DA UVA PASSA

Os fungos e as podridões de uvas passas ocorrem periodicamente em associação com climas úmidos. A quantidade de fungos e podridão varia com o vinhedo, a época de colheita, a região e a estação. As perdas variam de 0 a 2% em uma estação normal e podem ser maior que 70% em estação chuvosa. As doenças reduzem a produção, a qualidade e aumentam o custo de processamento das passas. A quantidade de podridão nos frutos na fase pré-colheita é uma indicação do potencial para as podridões das passas durante a secagem.

Os organismos ocorrentes normalmente nos pomares são também encontrados nos frutos colocados para secar. Espécies de *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis chaetomium*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, *Hormiscium*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Stemphylium*

são agentes comuns de podridões de uvas passas.

Condições favoráveis

Na colheita, os frutos têm em sua casca uma representativa amostra de esporos de fungos que ocorre naturalmente nos pomares. Quando os frutos são umedecidos por orvalho ou chuva, seus açúcares e aminoácidos movem-se para a superfície da água. Os conídios germinam e crescem no meio da superfície dos frutos. Dentro de poucas horas, estas colônias esporulam e uma nova quantidade de conídios pode ser disseminada pelo ar ou por gotas de chuva, o mesmo ocorrendo com os microorganismos.

Em frutos que apresentam podridão por ocasião da colheita e são colocados nas bandejas para secar, pode acontecer esporulação dos fungos. Conídios desses frutos também podem ser disseminados pelo vento ou pela chuva para outros frutos. Além disso, quando a água é mantida na superfície dos frutos ou nas bandejas de secagem em contato com eles por 24-36 horas ou mais, alguns fungos, como espécies de *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Rhizopus*, penetram na casca, colonizam o interior do fruto, causando podridão.

Chuvas que mantêm os frutos molhados por períodos de 24-30 horas ou mais, a temperaturas de 15-23°C, produzem condições ideais para o desenvolvimento de fungos e podridões.

Sintomas

Os fungos são a maioria dos contaminantes que crescem na superfície dos frutos, onde produzem massas de esporos. Eles podem ser limpos (escovados ou lavados) da superfície. No entanto, as podridões são causadas por fungos que colonizam o interior dos frutos, antes da colheita e durante a secagem. Os fungos, ao crescerem dentro das passas, formam micélio e tufo esporulados em sua superfície. Passas com podridão são totalmente perdidas. A podridão não pode ser removida pela lavagem.

Controle

Duas medidas podem ser tomadas para controlar as podridões das passas, ou seja,

prevenção e tratamentos químicos, sendo o tratamento químico uma última opção e de difícil sucesso.

Para prevenir podridões pós-colheita no pomar, são recomendadas as seguintes medidas:

- a) ajustar a cultura para obter taxas altas de sólidos solúveis no início da colheita, sob condições secas, para maximizar a qualidade e permitir flexibilidade na escolha da época de

colheita;

- b) selecionar a época de colheita de acordo com a previsão de tempo mais favorável para uma secagem satisfatória;

- c) fazer a colheita com cuidado, para minimizar danos aos frutos, isto é, cortar os cachos e colocar uma única camada nas bandejas. Virar o fruto, quando ele estiver parcialmente seco, para reduzir o tempo de secagem.

A efetividade de um fungicida, para prevenir a incidência de podridões, depende da quantidade de inóculo, da quantidade ou grau de danos dos frutos na colheita, do fungicida utilizado, do período de aplicação do fungicida e da duração do tempo de molhamento.

Os fungicidas têm dado razoável proteção, quando aplicados no fruto antes da colheita e nas bandejas, logo após a colheita, mas antes da chuva.

QUADRO 1 - Principais Defensivos Recomendados Para o Controle de Doenças da Videira

| Nome Técnico | Produto Comercial | Doenças | Doses do pc/100 Litros de Água | Intervalo de Segurança (I.S.) Dias |
|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Benomyl | Benlate 500 | 3 | 60g | 07 |
| Captan | Captan SC | 1, 2 | 400ml | 01 |
| | Captan 500 Pm | 2 | 240g | 01 |
| | Orthocide 500 | 2, 9, 10 | 240g | 01 |
| Chlorothalonil | Bravonil 500 SDS | 1, 2, 8, 10 | 400ml | 07 |
| | Bravonil 750 PM | 1, 2, 8, 10 | 200g | 07 |
| | Cerconil SC | 1, 2, 4, 8, 10 | 200ml | 14 |
| | Daconil BR | 1, 2, 8, 10 | 200g | 07 |
| | Dacostar 500 | 1, 2, 8, 10 | 400ml | 07 |
| | Dacostar 750 | 1, 2, 8, 10 | 200g | 07 |
| | Isatalonil | 1, 2, 8, 10 | 200g | 07 |
| | Vanox 750 PM | 1, 2, 8, 10 | 250g | 07 |
| Cymoxanil | Curzate M + Zinco | 2 | 200g | 07 |
| Dithianon | Delan | 2 | 125g | 21 |
| Enxofre | Microzol | 3 | 150 ml | 00 |
| | Sulficamp | 3 | 500 g | 00 |
| | Thiovit 800 Sc | 3 | 400 ml | 00 |
| Fenirimol | Rubigan 120 CE | 3 | 15-20 ml | 00 |
| Folpet | Folpan Agricur 500PM | 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 | 135-180 g | 00 |
| Iprodione | Rovral | 10 | 200 g | 14 |
| | Rovral SC | 10 | 150-200 ml | 14 |
| Mancozeb | Dithane PM | 1, 2, 6, 7, 8 | 350 g | 21 |
| | Dithane SC | 1, 2, 6, 7, 8 | 630 g | 21 |
| | Dithiobin 780 PM | 1, 3, 10 | 200-250 g | 21 |
| | Manzate 800 | 1, 2, 7, 9 | 250 g | 21 |
| Maneb | Curzate M + Zinco | 2 | 200 g | 07 |
| Metalaxil + Mancozeb | Ridomil Mancozeb BR | 2 | 100 g | 21 |

| Nome Técnico | Produto Comercial | Doenças | Doses do pc/100 Litros de Água | Intervalo de Segurança (I.S.) Dias (Conclusão) |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------|---|
| Oxicloreto de cobre | Cupravit Azul BR | 2 | 300 g | 07 |
| | Cupravit Verde | 2 | 275 g | 07 |
| | Ramexane850PM | 1, 2, 6, 8 | 250 g | 07 |
| | Reconil | 2, 6, 9 | 300 g | 07 |
| Pyrazophos | Afugan CE | 3 | 60 ml | 35 |
| Sulfato de cobre | Bordamil | 1, 2, 7, 9 | 500-800 g | 07 |
| | Tiofanato metílico | Cercobin 500 SC | 100 ml | 14 |
| Tiofanato metílico | Cercobin 700 PM | 1, 3, 6, 8, 10 | 70 g | 14 |
| | Metiotiofan | 1, 3, 6, 8, 10 | 90 g | 14 |
| | Triadimefon | Bayleton | 3 | 200 g |
| Vinclozolin | Ronilan 50 | 10 | 200 g | 300 |
| Ziran | Fungitox 500 SC | 1, 2 | 300 ml | 07 |
| | Rodisan Sc | 1 | 300 ml | 07 |

NOTA: 1 - Antracnose; 2 - Míldio; 3 - Oídio; 4 - Declínio da videira; 5 - Botriodiplodiose; 6 - Manchas-das-folhas; 7 - Podridão-amarga; 8 - Podridão da uva madura; 9 - Podridão-negra; 10 - Mofo cinzento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.736-757.
- BALLINGER, W.E; NESBITT, W. B. Postharvest decay of Muscadine grapes (Carlos) in relation to storage temperature, time, and stem condition. **American Journal of Enology Viticulture**, Davis, v.33, n.3, p.173-175, 1982.
- KUHN, G.B. **Morte de plantas de videira (Vitis spp) devido a ocorrência de fungos causadores de podridões radiculares e doenças vasculares**. Bento Gonçalves: EMBRAPA - UEPAE, 1981. 30p. (EMBRAPA - UEPAE de Bento Gonçalves. Circular Técnica, 6).
- MILHOLLAND, R.D. Muscadine grapes: some important diseases and their control. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 75, n.2, p.113-117, Feb. 1991.
- PAÑOS, J.T. Podredumbre acida del racimo. In: ARIAS GIRALDA, A. et al. **Los parásitos de la vid: estrategias de protección racionalada**. 3.ed. Madri: Mundi-Prensa, 1992. p.220-223.
- PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. **Compendium of grape diseases**. Saint Paul: American Phytopathological Society, 1994. 93p.
- PÉREZ MARIN, J.L. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea* Pers.) In: ARIAS GIRALDA, A.

et al. **Los parásitos de la vid: estrategias de protección racionalada**. 3.ed. Madri: Mundi-Prensa, 1992. p.174-179.

QUIMIO, T.H.; QUIMIO, A.J. Notes on Philippine grape and guava anthracnose. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.59, n.3, p.221-224, 1975.

REYNIER, A. **Manual de viticultura**. 5. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1995.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CHALFOUN, S.M; ABRAHÃO, E. Doenças da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.56-62, set. 1984
- ESPADAS, A. L. Podredumbres secundárias. In: ARIAS GIRALDA, A. et al. **Los parásitos de la vid: estrategias de protección racionalada**. 3.ed. Madri: Mundi-Prensa, 1992. p.180-183.
- HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madri: Mundi-Prensa, 1993. 983p.
- KUHN, G.B.; LOVATEL, J.L.; PREZOTTO, O.P.; RIVALDO, O.F. **O cultivo da videira: informações básicas**. 2.ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA - UEPAE, 1984. 42p. (EMBRAPA - UEPAE Bento Gonçalves. Circular Técnica, 10).
- KOCK, P.J; HOLZ, G. Colonization of table grapes by *Botrytis cinerea* in the western cape province. **Phytophylactica**, Pretoria, v. 23, p.73-80, 1991.
- SANTOS, E.J.R.; BILHALVA, A.B.; FERREIRA, A.A.F. Controle de podridões

em uvas "Itália" durante armazenamento refrigerado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF, 1994. v.3, p. 968.

SNOWDON, A.L. **A colours atlas of postharvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. London: Wolfe Scientific, 1990. v.1, 302p.

SÔNEGO, O.R.; GRICOLETTI JÚNIOR, A.; ZARPELON, S.L. **Eficácia de fungicidas no controle de antracnose de videira**. Bento Gonçalves: EMBRAPA - CNPUV, 1996. 16p. (EMBRAPA-CNPUV. Boletim Técnico, 8).

TAKEDA, F.; SAUNDERS, M.S., SAUNDERS, J.A. Physical and chemical changes in Muscadine grapes during postharvest storage. **American Journal of Enology Viticulture**, Davis, v.34, n.3, p.180-185, 1983.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1993. 51p. (CATI. Documento Técnico, 97).

TODA, F.M.de. **Biología de la vid: fundamentos biológicos de la viticultura**. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. 346p.

URIZ, J.O. Black-rot (*Guignardia bidwellii* Viala Y Ravaz). In: ARIAS GIRALDA, A. et al. **Los parásitos de la vid: estrategia de lucha**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca Y Alimentación, 1986. p.166-169.

Viroses e sua Importância na Viticultura Brasileira

Gilmar Barcelos Kuhn¹
Osmar Nickel²

RESUMO - A videira (*Vitis* spp.) é afetada por inúmeras viroses e muitas constituem causas da baixa produtividade e da perda de qualidade da uva. Das viroses de importância para a viticultura mundial, já foram identificadas no Brasil quatro de maior relevância: enrolamento da folha (*leafroll*), intumescimento dos ramos (*corky bark*), caneluras do tronco (*stem grooving*, *stem pitting*) e degenerescência da videira (*fanleaf*); e duas de menor relevância econômica que ocorrem de forma latente na maioria das cultivares: necrose das nervuras (*vein necrosis*) e manchas das nervuras (*fleck*). No presente trabalho, é feito um breve relato sobre estas doenças, abrangendo incidência, danos, etiologia, sintomatologia, epidemiologia, diagnose e controle.

Palavras-chave: Diagnose; Seleção sanitária; Termoterapia; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

São conhecidas na videira (*Vitis* spp.) dezenas de doenças consideradas de origem viral (Martelli, 1993). A videira, por ser propagada vegetativamente, facilita a disseminação desses patógenos e favorece o aparecimento de doenças complexas, pelo acúmulo de diferentes vírus numa mesma planta. Muitas dessas doenças estão bem identificadas e caracterizadas, enquanto outras dependem ainda de estudos complementares para definir sua natureza etiológica. Algumas ocorrem de forma ocasional na videira, aparentemente, sem expressão econômica. Outras, embora causem prejuízos econômicos importantes, estão restritas a determinadas regiões ou países, possivelmente condicionadas a certas tendências regionais, como o plantio de cultivares sensíveis ou em razão das

condições edafoclimáticas regionais que favorecem a ocorrência de vetores.

VIROSES CONHECIDAS NO BRASIL

Nas regiões vitícolas brasileiras, onde a videira tem importância econômica e social, a presença de viroses tem sido uma constatação comum. Das viroses de importância para a viticultura mundial, foram identificadas no Brasil, enrolamento da folha, intumescimento dos ramos, caneluras do tronco e degenerescência da videira, além da necrose das nervuras e manchas das nervuras.

Enrolamento da folha da videira

A natureza viral da doença do enrolamento da folha foi demonstrada pela primeira vez na Alemanha, nos anos 30. Na Califórnia, a doença foi inicialmente chamada de *White Emperor disease*. Atualmente, é conhecida por *grapevine leafroll virus*.

No Brasil, a virose foi constatada no estado de São Paulo e no Rio Grande do Sul, atingindo de 78 a 98% das produtoras, tintas e americanas, enquanto que, nos porta-enxertos, observou-se sua ocorrência em 15,6 a 33% das plantas amostradas (Kuniyuki & Costa, 1987 e Kuhn, 1989b).

A virose causa sérios prejuízos à videira, afetando o número, o peso e o tamanho dos cachos, além de diminuir o teor de açúcar da uva, a longevidade da planta e a qualidade do vinho. Os danos causados pela virose variam em função da suscetibilidade varietal, estirpe do vírus e intensidade da infecção. Em plantas da cultivar Cabernet Franc, vinífera tinta mais

plantada para a elaboração de vinho fino, severamente afetadas em comparação com as plantas saudáveis, verificou-se redução de 42,4% no número de cachos; de 61,8% no peso da produção; de 65,2% no vigor, expresso pelo peso da poda hibernar; e de 2,7°Brix ou 25,6 g/l, no teor de açúcares redutores da uva (Kuhn, 1989a). No vinho elaborado com uvas da mesma cultivar afetadas pela virose, foi verificada uma perda de 15% no teor alcoólico e diminuição acentuada na intensidade da cor do vinho (Zanuz et al., 1992).

Agente causal

O agente causal do enrolamento da folha ainda não foi definitivamente caracterizado. Até o presente, isolaram-se sete vírus *grapevine leafroll associated virus* - 1 a 7 (GLRaV - 1 a 7), associados aos tecidos de videiras afetadas (Boscia et al., 1995). Embora ainda não exista prova definitiva da relação causa-efeito entre enrolamento e estes vírus, há consenso de que essa disfunção seja causada por um complexo viral.

Trata-se de vírus pertencentes ao gênero *Closterovirus*, monoparticulados, flexíveis e filamentosos de 1.500-2.200 nm com genomas de ssRNA (fita simples), de 15 a 20 kb (mil pares de bases) e peso molecular das subunidades da capa protéica (cp) de 35 a 43 kDa, exceto em GLRaV-2 que é de 26 kDa (Zimmermann et al., 1990 e Murphy et al., 1995). GLRaV-2 e, aparentemente, GLRaV-3 são transmissíveis por via mecânica para hospedeiros herbáceos, cujo espectro é restrito, basicamente, a *Nicotiana* spp. (Monette et al., 1990).

Sintomatologia

Além da videira, nenhum outro hospedeiro natural é conhecido para a doença.

¹Eng^a Agr^a, M. Sc., Pesq. EMBRAPA-CNPV, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

²Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. EMBRAPA-CNPV, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS.

As plantas afetadas apresentam sintomas que variam com as condições climáticas, época do ano, fertilidade do solo, estirpe do vírus e cultivar. São facilmente reconhecidos em cultivares sensíveis, em especial no fim do ciclo vegetativo, antes da queda das folhas. Em plantas muito afetadas, os sintomas podem começar a se pronunciar a partir da floração, porém é mais comum que se expressem na época próxima à maturação da uva. O sintoma mais característico da doença é o enrolamento dos bordos da folha para baixo, observado com relativa facilidade nas cultivares européias (*Vitis vinifera*) tintas e brancas. Nas viníferas tintas, o limbo toma uma coloração vermelho-violácea, permanecendo o tecido ao longo das nervuras principais com a cor verde normal. Nas viníferas brancas infectadas, o limbo toma uma leve coloração amarelo-pálida, às vezes mais pronunciada no tecido ao longo das nervuras principais. Se a infecção é severa, as plantas afetadas podem ser facilmente detectadas. Já no caso de estirpes menos agressivas do vírus, a diferenciação entre plantas doentes e sadias de viníferas brancas torna-se mais difícil, ocorrendo apenas um leve enrolamento das folhas e clorose entre as nervuras principais. Nas cultivares viníferas, tanto as brancas como as tintas, o limbo das folhas das plantas infectadas tem aspecto rugoso, quebradiço e de consistência mais grossa do que nas folhas de plantas sadias. Os sintomas causados pela virose, independentemente da cultivar, aparecem sempre a partir da base dos ramos, evoluindo para as demais folhas da extremidade. Dependendo do nível de infecção, os sintomas podem-se restringir às folhas da base dos ramos.

As videiras americanas (*Vitis labrusca*) e híbridas, que predominam em área cultivada no Brasil, não mostram os sintomas característicos da doença. Observam-se, apenas em cultivares como 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Concord', leve enrolamento e, às vezes, queimadura entre as nervuras principais, bem como redução no desenvolvimento da planta. Na cultivar Isabel, a redução no crescimento é o sintoma mais evidente. Já as cultivares de porta-enxertos não mostram qualquer sintoma nas folhas, quando infectadas pelo vírus, o que torna impossível a distinção entre

plantas sadias e doentes pela simples observação.

No cacho, o sintoma mais comum, em especial nas cultivares viníferas tintas, é a maturação irregular e retardada da uva, que chega a não se completar em plantas muito afetadas. Além disso, nas plantas mais afetadas, o número e o tamanho dos cachos são menores. Na vegetação, verifica-se um acentuado enfraquecimento, que dá à planta um aspecto nítido de definhamento.

Sintomas de avermelhamento ou amarelamento das folhas, semelhantes aos causados pela virose, podem ser induzidos por outras causas como: deficiência de potássio, de magnésio ou de boro; ataque de cigarrinhas e ácaros; asfixia da planta pelo excesso de umidade; infecção por outros patógenos (vírus, fitoplasma e fungos radiculares); efeito fitotóxico de pesticidas e outras causas que interrompam a circulação normal da seiva da planta.

Epidemiologia

A disseminação natural do vírus nos vinhedos por vetores começou a ser considerada a partir da década de 80, com a constatação de que GLRa V-2 e V-3 eram transmitidos de videira para videira pelas cochonilhas *Planococcus ficus*, *P. longispinus* e *Pseudococcus affinis* (Roscioglione et al., 1983, Boscia et al., 1993 e Golino et al., 1995).

A disseminação a longa distância ocorre através do material propagativo infectado, durante o processo de formação das mudas, independente do método de enxertia. Não há informação de transmissão pela tesoura de poda ou pelo contato das raízes.

Intumescimento dos ramos da videira

Esta doença foi descrita pela primeira vez na Califórnia com o nome de *grapevine rough bark*. Posteriormente, foi denominada *grapevine corky bark* e considerada de origem viral. Até o momento, o único hospedeiro natural conhecido para o vírus é a videira (*Vitis* spp.).

O intumescimento dos ramos ocorre na maioria dos países vitícolas e afeta muitas cultivares comerciais de produtoras e de porta-enxertos, sem que estas apresentem sintomas aparentes. No Brasil, constatou-se a doença em cultivares de produtoras e

de porta-enxertos numa incidência de até 20 e 4%, respectivamente (Kuniyuki & Costa, 1987 e Kuhn, 1992a).

O vírus induz a redução do vigor, a queda na produção e o definhamento de ramos em cultivares suscetíveis. Nas cultivares americanas 'Isabel', 'Niágara Rosada' e 'Niágara Branca' ocorre queda progressiva de produtividade, a uva não completa a maturação, há queda no teor de açúcar e a planta pode morrer em poucos anos. Nas cultivares de *Vitis vinifera*, o vírus, quando associado ao sintoma de engrossamento na região da enxertia, causa a morte de mudas nos primeiros dois a três anos após a enxertia (Kuhn, 1992a).

Agente causal

O vírus do intumescimento do ramo da videira, *grapevine virus B* (GVB), até recentemente classificado como Trichovirus, foi transferido para o novo gênero dos Vitivírus (Martelli et al., 1994), juntamente com os vírus *grapevine virus A* (GVA), *grapevine virus C* (GVC), *grapevine virus D* (GVD) isolados de videiras afetadas pelo *rugose wood complex* (Martelli, 1993). GVB é especificamente associado ao intumescimento do ramo (Bonavia et al., 1996). Seu genoma é constituído de ssRNA de senso positivo e de cerca de 700-800 nm de comprimento, e subunidades da cp que variam de 22,5 a 23 kDa (Boscia et al., 1993). Como os outros ex-trichovírus de videiras, o GVB é transmissível por via mecânica para uma gama de hospedeiros herbáceos, a maioria *Nicotiana* spp.

Sintomatologia

Nas cultivares americanas (*Vitis labrusca*), como a 'Isabel', 'Niágara Rosada' e 'Niágara Branca', os sintomas são facilmente observados e caracterizam-se pelo intumescimento dos entrenós do ramo do ano, com fendilhamento longitudinal do tecido afetado. Estes sintomas podem ser observados também no pecíolo das folhas próximas às regiões afetadas dos ramos. Com o amadurecimento do ramo, o tecido da região intumescida morre e fica com um aspecto corticento. Sob este tecido observam-se caneluras. Os ramos afetados tendem a se curvar para baixo, sendo destacados da planta com facilidade, principalmente quando há formação de tecido corticento na região de sua inserção.

A maturação do ramo é irregular e, normalmente, ele seca total ou parcialmente no período de repouso da planta. Nas plantas muito afetadas, a brotação é retardada e fraca. As folhas tendem a enrolar os bordos para baixo, além de caírem mais tardiamente no outono. A uva não completa a maturação e a planta definha gradativamente, com a seca parcial ou total dos ramos afetados, e pode morrer em poucos anos. Em algumas cultivares viníferas e híbridas, pode ser observado o avermelhamento ou amarelamento das folhas, que se evidencia no outono. Esta coloração anormal abrange toda a área foliar, inclusive os tecidos ao longo das nervuras. No entrenó da base do ramo do ano, ocorrem fissuras e há formação de tecido corticento na região de inserção. Outro sintoma associado à presença do vírus é o engrossamento na região da enxertia, principalmente em mudas de um a três anos. Forma-se um volume excessivo de tecido de consistência esponjosa na região e acima da enxertia. O tecido, quando maduro adquire aspecto corticento e apresenta fendilhamentos longitudinais. Quando este tecido é retirado, verifica-se, na superfície do lenho, a presença de caneluras que avançam em direção ao tronco da produtora. Até o momento, o único hospedeiro natural conhecido para o vírus é a videira (*Vitis* spp.).

Epidemiologia

O patógeno é transmitido através do material vegetativo, seja pela multiplicação por estacas ou gemas, seja através de enxertia. A dispersão natural do vírus não é conhecida, embora em países como o México e Israel seja mencionada, em determinadas regiões, uma rápida disseminação da doença nos vinhedos. Há algumas evidências de transmissão experimental do vírus através das cochonilhas *Planococcus ficus* e *Pseudococcus affinis* (Boscia et al., 1993) e por cigarrinhas (Moutous & Hevin, 1986). Não há nenhuma constatação de contaminação de plantas através de ferramentas e tesoura de poda.

Caneluras do tronco da videira

Esta doença é conhecida na maioria das áreas vitícolas do mundo. Foi descrita pela primeira vez na Itália com o nome de *legno riccio*, sendo também conhecida

como *stem-pitting*, *wood-pitting* e mais recentemente *rugose wood complex*. No Brasil, a doença é conhecida com o nome de cascudo e caneluras do tronco. Dependendo da cultivar, os níveis de incidência da doença variam de 3 a 10%, mas podem ser superiores a 50% em cultivares muito suscetíveis em vinhedos com mais de 12 anos (Kuniyuki & Costa, 1987 e Kuhn, 1992c).

A severidade dos sintomas depende da combinação produtora/porta-enxerto, suscetibilidade de cultivares viníferas e virulência da estirpe do vírus. Nas combinações mais sensíveis, a doença causa o declínio e subsequente morte da planta, que pode ocorrer aos sete, oito anos após a infecção. O declínio é sempre acompanhado de uma progressiva redução da colheita até a improdutividade total da planta.

Agente causal

Também pertencente ao *rugose wood complex*, a etiologia das caneluras não está esclarecida. Estão incluídos no complexo os Vitivírus GVA, GVB, GVC e GVD (Chevalier et al., 1995 e Garau et al., 1994). Os componentes do *rugose wood complex* (*Rupestris stem pitting* - caneluras; *Corky bark* GVB - intumescimento do ramo; *Kober stem grooving* GVA e LN33 *stem grooving* - acanaladuras) podem ser separados através de testes de indexagem com as cultivares indicadoras 'Rupestris du Lot', 'LN33' e 'Kober 5BB' (Martelli, 1993). GVA é transmissível para hospedeiros herbáceos (*C. quinoa*, *C. amaranticolor*, *Gomphrena globosa*) e para várias *Nicotiana* spp. GVA, GVC e GVD possuem partículas de cerca de 700 a 825 nm, com ssRNA de cerca de 7349 a 7600 nucleotídeos (nt) e subunidades de cp de 20, 45 a 22,5 kDa. São transmissíveis para *C. quinoa*, *C. amaranticolor* e *G. globosa* (GVA) e várias *Nicotiana* spp. (GVA, GVB e GVD) (Agran et al., 1990, Monette & James, 1990 e Monette & Green, 1992).

Sintomatologia

Em cultivares sensíveis observa-se, sob a casca do tronco da videira na superfície do lenho, a formação de caneluras, que correspondem ao local onde a casca penetra no tronco, prejudicando a formação dos vasos condutores da seiva. O número de caneluras, seu comprimento e sua largura

variam, dependendo da sensibilidade da cultivar afetada e da estirpe do patógeno. As plantas doentes, em geral, diminuem o vigor e há retardamento na brotação das gemas de uma a duas semanas. A casca do tronco é mais grossa e de aspecto corticento. Em algumas combinações enxerto/porta-enxerto, os sintomas podem-se limitar a um dos componentes, quando o outro é tolerante. Os porta-enxertos normalmente mostram sintomas nítidos da doença. Muitas cultivares produtoras européias e americanas têm-se mostrado altamente suscetíveis. As caneluras podem ser observadas até nas raízes, especialmente em cultivares muito suscetíveis, como a do porta-enxerto 'Rupestris du Lot'. Também pode ocorrer na região da enxertia uma diferença de diâmetro entre o enxerto e o porta-enxerto. As folhas das cultivares tintas podem apresentar avermelhamento em plantas muito afetadas em função da formação deficiente dos vasos condutores na região também afetada. A morte de plantas normalmente ocorre entre seis e dez anos de idade e até mais cedo, quando ambas as cultivares (porta-enxerto e enxerto) são muito sensíveis. Em muitas cultivares, a doença permanece em estado latente.

Epidemiologia

A disseminação a longa distância dos vírus do *rugose wood complex* (caneluras) ocorre por via do material vegetativo contaminado e através de enxertia. As primeiras evidências da dispersão natural de um dos componentes do complexo (intumescimento) foram obtidas no México e em Israel, corroborada posteriormente por relatos similares da África do Sul (Tanne et al., 1989; Engelbrecht & Kasdorf, 1990). Demonstrou-se que GVA pode ser transmitido de videiras para hospedeiros herbáceos pelas cochonilhas *Pseudococcus longispinus*, *Planococcus citri*, *P. ficus* e *Pseudococcus affinis* (Agran et al., 1990 e Roscioglione et al., 1983). Não se tem registro da transmissão de nenhum dos componentes do complexo de uma videira a outra através de ferramentas ou tesoura de poda.

Degenerescência da videira

A degenerescência é uma das mais antigas e bem caracterizadas das viroses

da videira. É conhecida como *court noué* ou *dégénérescence infectieuse*, na França, e *grapevine fanleaf degeneration* nos Estados Unidos. Sua ocorrência é assinalada em todos os países vitícolas (Bovey et al., 1980). No Brasil, essa doença tem pouca expressão, com incidência de 2 a 3% (Kuniyuki & Costa, 1987 e Kuhn, 1992c).

Nos Estados Unidos e na Europa, a doença é uma das mais importantes economicamente. Os danos causados variam com a cultivar afetada e a estirpe do vírus. As cultivares mais sensíveis sofrem um declínio progressivo, queda de até 80% na produção, perda de qualidade da uva, diminuição na pega da enxertia e no enraizamento das mudas (Martelli & Savino, 1988).

Agente causal

O vírus que causa a doença *grapevine fanleaf virus* (GFLV) possui partículas isométricas de 30nm de diâmetro, e pertence à família *Comoviridae* e ao gênero *Nepovirus* (Quacquarelli et al., 1976). GFLV é triparticulado. Seu genoma possui duas espécies de RNA, ambas necessárias à infecção, de fita simples e senso positivo (infectivo) RNA1 e RNA2. Também ocorrem moléculas lineares ou circulares de RNA de baixo peso molecular, chamadas satélite (RNA3), que às vezes interferem na expressão dos sintomas (Murphy et al., 1995). GFLV é facilmente transmissível por via mecânica, para mais de 30 espécies de sete famílias botânicas (Martelli & Savino, 1988). *C. quinoa*, *C. amaranticolor*, *Cucumis sativus* e *G. globosa* são os principais hospedeiros herbáceos; a reação pode ser latente e variar segundo o isolado do vírus (Savino et al., 1985). Os capsídeos de nepovírus são compostos de uma proteína de 55-60 kDa.

Sintomatologia

A doença afeta todos os órgãos da videira. Nas folhas ocorrem deformações com distribuição anormal das nervuras; ângulo do pecíolo muito aberto ou fechado; assimetria foliar com dentes pontiagudos; redução do tamanho, além de manchas translúcidas de formas variadas observadas, normalmente, na primavera. Nos ramos, são vistos entrenós curtos, bifurcações, achatamentos e nós duplos, proliferação de gemas e brotação fraca e atrasada. Nos cachos, o número e tamanho

das bagas são menores e há formação de bagoinhas, ou seja, bagas que permanecem pequenas e verdes.

Outro sintoma é a coloração amarelo-ouro nas folhas, causada por uma estirpe específica do vírus mosaico-amarelo. Esse amarelecimento ocorre primeiro como manchas pequenas de forma e tamanho distintos, normalmente de distribuição irregular na lâmina foliar (mosaico), e evolui, em seguida, para uma coloração amarelo-ouro. Outra estirpe do vírus causa somente o amarelecimento do tecido ao longo das nervuras principais e pode se estender às nervuras secundárias. As folhas com amarelecimento nas nervuras podem ficar assimétricas. Geralmente, as plantas doentes são menos desenvolvidas.

Epidemiologia

O vírus é disseminado no vinhedo pelos nematóides *Xiphinema index* Thorne & Allen e *X. italiae* Meyl, sendo o *X. index* mais eficiente na transmissão do vírus no campo. Os restos de raízes de plantas doentes que ficam no solo permanecem viáveis por alguns anos e servem de fonte de inóculo, em áreas infestadas por nematóides vetores (Martelli & Savino, 1988).

Necrose das nervuras da videira

Descrita pela primeira vez na França com o nome de *necrose des nervures de la vigne* (Legin & Vuittenez, 1973), essa virose já foi identificada no Brasil (Kuhn, 1994 e Kuniyuki et al., 1997).

A doença é conhecida nas principais regiões vitícolas do mundo, e afeta ampla gama de cultivares (Martelli, 1993). Na Itália, a doença foi verificada com frequência de até 80% em clones selecionados nas regiões Central e Sul (Martelli & Prota, 1985). No Brasil, a incidência do vírus atingiu níveis de 70,8%, 46% e 34,4%, respectivamente, em cultivares de uvas viníferas, porta-enxertos e uvas comuns (Kuhn, 1994 e Kuniyuki et al., 1997).

Nas cultivares afetadas, os efeitos parecem ser de pouca relevância econômica. Mesmo assim, por ser uma doença latente na quase totalidade das cultivares comerciais, e por sua alta ocorrência, tem sido normalmente incluída nos programas de seleção sanitária.

Agente causal

O patógeno causador da doença é desconhecido, perpetua-se através do material vegetativo, é transmitido por união de tecidos e pode ser eliminado por termoterapia.

Sintomatologia

Ocorre necrose nas nervuras, bem visível na página inferior das folhas da base, evoluindo para outras folhas com o crescimento do ramo. Quando a necrose é muito intensa, pode induzir um enrugamento e uma assimetria da lâmina foliar. Na superfície dos ramos verdes e no pecíolo da folha, ocorrem estrias necróticas. Nas plantas muito afetadas, a coloração verde das folhas é bem menos intensa e a necrose das nervuras pode evoluir para manchas necróticas que abrangem grande parte da área foliar, em especial nas folhas da base. Estes sintomas são observados somente no porta-enxerto 'R110' (*Vitis rupestris* x *Vitis berlandieri*). Nas demais cultivares, a doença é latente. Além do 'R110', o porta-enxerto *V. berlandieri* x *V. riparia*, conhecido regionalmente com o nome de 'Solferino', reage à infecção, embora com escurecimento em forma de estrias nos ramos e pecíolos e o franzimento das folhas (Kuhn, 1994). Nestas duas cultivares, quando as plantas estão muito afetadas, ocorre severa redução do crescimento, que evolui para o definhamento total das plantas.

Epidemiologia

O patógeno é transmitido através do material vegetativo e pela união de tecidos. As tentativas de transmissão por inoculação mecânica para plantas herbáceas, até o momento, não tiveram sucesso. Não há nenhuma constatação de contaminação de plantas através de ferramentas e tesoura de poda. Também não é conhecido, nos vinhedos, nenhum vetor do patógeno. Não se conhece outro hospedeiro natural para o patógeno, além da videira.

Manchas das nervuras da videira

Constatada pela primeira vez na Califórnia, essa doença já foi registrada na maioria dos países vitícolas do mundo (Martelli, 1993), inclusive no Brasil

(Kuniyuki & Costa, 1987 e Kuhn, 1992b). Nenhum outro hospedeiro natural além da videira é conhecido.

A doença tem ocorrido nos vinhedos brasileiros com frequência. A incidência tem sido de até 56% e 18,1% em cultivares de produtoras e de porta-enxertos, respectivamente (Kuniyuki & Costa, 1987 e Kuhn, 1992b). Tendo em vista sua alta ocorrência e por ser latente em praticamente todas as cultivares viníferas e de porta-enxertos, essa virose faz parte dos programas de seleção sanitária da maioria dos países vitícolas.

Agente causal

O agente causal é um vírus não-transmissível por via mecânica, com partículas isométricas de ssRNA de tamanho aparente de 7,4kb. As subunidades protéicas do capsídeo têm peso molecular de 28kDa (Boulila et al., 1990 e Boscia et al., 1991).

Sintomatologia

Os sintomas da doença localizam-se nas folhas novas e de meia-idade da cultivar do porta-enxerto 'Rupestris St. George', como manchas translúcidas, sem forma definida, que acompanham as nervuras, em especial as de 3ª e 4ª ordens. Estas manchas aparecem distribuídas em parte ou em toda a lâmina foliar. Outros sintomas comuns são a abertura excessiva do seio peciolar, a assimetria com distorção e a deformação das folhas. As plantas muito afetadas são menos desenvolvidas e podem apresentar as folhas com os bordos voltados para cima. O porta-enxerto 'Kober 5BB' também mostra os sintomas da doença porém com intensidade menor. Nas demais cultivares comerciais, o vírus ocorre de forma latente.

Epidemiologia

O vírus é transmitido através do material vegetativo e da enxertia. Não é conhecido nenhum vetor e não há constatação de contaminação de plantas através de ferramentas ou tesoura de poda.

TÉCNICAS DE DIAGNOSE

Os métodos de diagnóstico das viroses da videira podem ser agrupados em três segmentos. Os dois primeiros e mais tradicionais incluem a indexagem biológica e o diagnóstico serológico e imunoenzimático. Mais recentemente desenvolveram-se os métodos de diagnóstico molecular.

A indexagem biológica utiliza plantas indicadoras que reagem com sintomas típicos, quando infectadas. As principais indicadoras constam no Quadro 1.

A serologia é um importante complemento do método biológico; em muitas situações representa ótima alternativa. O teste imunoenzimático ELISA, especialmente o tipo direto de duplo sanduíche "ELISA" (Clark & Adams, 1977), é um dos mais difundidos para o diagnóstico de vírus de plantas. Outros testes de ELISA e variantes indiretas trabalham com fragmentos F(ab)₂ de anticorpos, com anticorpos produzidos em espécies diferentes de animais e com anti-anticorpos. Com estas variantes, pode-se aumentar a sensibilidade da detecção de estirpes de um mesmo vírus remotamente relacionadas, ou incrementar a capacidade de diferenciação de estirpes próximas de um mesmo vírus (Barbara & Clark, 1982 e Koenig, 1985). Dot-ELISA e NC-ELISA são essencialmente iguais ao DIBA (*dot immuno-binding assay*), que difere somente pela ligação de antígenos a uma membrana de nitrocelulose e cujo produto da reação enzimática é insolúvel (Hibi & Saito, 1985).

Os métodos biológicos e imunoenzimáticos têm importância fundamental em programas para produzir, manter e propagar material básico livre de vírus.

Entretanto, a indexagem biológica e ELISA (e variantes) têm algumas limitações. A amostragem (época e tipo de

tecido) é crítica, e muitos vírus ocorrem em concentrações baixas, às vezes abaixo do limite de detecção. Há relatos de variação na reação de plantas indicadoras, segundo as condições ambientais. Finalmente, o tempo necessário à expressão de sintomas em indicadoras pode chegar a mais de dois anos, o que torna o teste oneroso.

Grande parte dos vírus de plantas tem o seu genoma constituído de RNA de senso positivo (mRNA) e fita simples. Durante sua replicação em plantas infectadas, são sintetizados RNA genômico e subgenômico de fita dupla (fd), com o dobro do peso molecular do genoma viral. Estas moléculas, possíveis formas replicativas desses vírus, podem ser separadas por eletroforese e utilizadas no diagnóstico, considerando-se que este tipo de RNA geralmente está ausente de plantas sadias (Nickel & Cortes, 1990 e Rezaian et al., 1991).

A transferência *western blot*, comumente utilizada na caracterização de proteínas virais em videiras (Hu et al., 1990, Namba et al., 1991 e Monette & Green, 1992), é um método imunoeletroforético em que proteínas virais, em extratos de videiras infectadas, são separadas por eletroforese e, a seguir, transferidas e detectadas em membranas de nylon ou nitrocelulose, por reação com anticorpos específicos para o antígeno (Towbin et al., 1979).

Na hibridação molecular são utilizadas membranas e sondas com seqüência de nucleotídeos complementares aos agen-

QUADRO 1 - Cultivares Indicadoras e o Tempo Necessário de Observação para a Expressão de Sintomas nos Testes de Indexagem

| Virose | Indicadoras | Expressão dos Sintomas |
|--|--|------------------------|
| Enrolamento da folha (<i>Grapevine leafroll</i>) | 'Cabernet Franc', 'Cabernet Sauvignon', 'Pinot Noir', 'Mission', 'Baco 22 A' | 12 a 36 meses |
| Intumescimento do ramo (<i>Corky bark</i>) | 'LN33' | 6 a 18 meses |
| Caneluras do tronco (<i>Kober stem grooving</i> , <i>Rupestris stem pitting</i>) | 'Kober 5BB' 'Rupestris du Lot' | 24 meses |
| Necrose das nervuras | 'R 110' | 3 a 18 meses |
| Degenerescência da videira (<i>grapevine fanleaf virus</i>) | 'Rupestris du Lot' | 6 a 18 meses |
| <i>Grapevine fleck virus</i> | 'Rupestris St. George' | 6 a 18 meses |

tes procurados, para detecção de DNA (*Southern blot*) e RNA (*Northern blot*) (Sambrook et al., 1989). Essas sondas podem ser encomendadas comercialmente ou obtidas via síntese de cDNA (Minafra & Hadidi, 1994 e Fuchs et al., 1991). Ultimamente tem crescido, em face do grande aumento da sensibilidade dos marcadores não-radioativos, a preferência da marcação de sondas com "etiquetas frias", como a marcação com biotina ou com peroxidase. Igualmente sensível é a marcação com digoxigenina, que goza de crescente popularidade.

A hibridação molecular, ou reação visualizada através de manchas em membranas, em suas duas reações: hibridação de transferência *northern* (RNA) e *southern* (DNA), embora altamente específica e sensível, requer a síntese de cDNA por técnicas de DNA recombinante e etiquetagem *in vitro*. Alternativamente, a sonda pode ser um oligonucleotídeo produzido em sintetizadores automáticos ou, ainda, via transcrição reversa – reação de polimerase em cadeia (RT-PCR). Essas características tornam a hibridação molecular pouco adequada para o diagnóstico rápido em grande número de amostras, sendo, no entanto, ferramenta importante no exame de material de elite.

Conhecendo-se pelo menos parte da seqüência do agente viral de interesse, é possível o diagnóstico via PCR, processo automatizado de amplificação cíclica, em termocicladores, do agente de interesse e, visualização por eletroforese do DNA amplificado. A imunocaptura – reação de polimerase em cadeia (IC-PCR) utiliza-se da captura de antígenos existentes na amostra, com anticorpos específicos previamente a PCR (Minafra & Hadidi, 1994).

MÉTODOS DE CONTROLE

A metodologia de controle é comum a todas as viroses citadas. No campo, o único meio viável de controlar doenças causadas por vírus é através da seleção sanitária e eliminação de vetores. Após infectada, é impossível curar a planta no campo pelos métodos tradicionalmente utilizados para outras doenças:

a) Seleção sanitária

É feita em etapas, envolvendo uma série de atividades e testes biológicos até se chegar às plantas que servirão como fonte

de propagação.

No vinhedo é feita a seleção massal, através de observações minuciosas, marcando-se as plantas sem sintomas aparentes e com boa produção. Em seguida, pode ser feita a seleção clonal, ou seja, de cada planta marcada são formados clones e observados detalhadamente por um período de dois ou mais anos. Tanto na seleção massal, quanto na clonal, as observações são feitas em diversas épocas do ano, visto que os sintomas das viroses podem aparecer em diferentes estádios do desenvolvimento da planta. As plantas que se mostrarem aparentemente sadias na seleção morfológica são submetidas aos testes diagnósticos para comprovar sua sanidade. A técnica comumente usada para detectar vírus em plantas lenhosas é a indexagem sobre cultivares indicadoras específicas para cada vírus (Quadro 1).

b) Termoterapia

É o meio mais eficiente e seguro de obter planta sadia a partir de uma planta infectada. A técnica consiste em submeter a planta afetada a temperaturas entre 37-38°C, por período que varia, normalmente, entre 30-90 dias, dependendo do vírus. Após o tratamento, as extremidades dos brotos (1-3cm) são enraizadas *in vitro* e, posteriormente, as plantas desenvolvidas são submetidas a testes de diagnose para comprovar a eliminação dos vírus.

c) Controle de nematóide vetor

Devem-se eliminar as plantas com o máximo das raízes e introduzir culturas pouco suscetíveis aos nematóides como alfafa e cereais, durante 7-10 anos. O tempo pode ser maior ou menor dependendo da população dos nematóides e do tipo de solo, se arenoso ou argiloso. Caso se queira plantar a videira de imediato, deve-se fazer um tratamento rigoroso do solo com nematicida. O produto mais recomendado é o DD (1-2 dicloropropano 50%, 1-3 dicloropropeno 50%) na dose de 500-1.500 l/ha (Villalba & Cutillas, 1988). As condições do solo devem permitir a perfeita volatilização e difusão do gás, ou seja, umidade média e temperatura entre 10°C e 27°C, preferencialmente 16°C em profundidade de 20cm. Em áreas novas ou não infestadas com vetores, o ideal é a utilização de material certificado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRAN, M.K.; DI TERLIZZI, B.; MINAFRA, A.; SAVINO, V.; MARTELLI, G.P.; ASKRI, F. Occurrence of grapevine virus A (GVA) and other closteroviruses in tunisian grapevine affected by leafroll disease. *Vitis*, Geneva, v.29, n.1, p.43-48, 1990.
- BARBARA, D.J.; CLARK, M.F. A simple indirect ELISA using F(ab')₂ fragments of immunoglobulin. *Journal of General Virology*, Cambridge, v.58, p.315-322, 1982.
- BONAVIA, M.; DIGIARO, M.; BOSCIA, D.; BOARI, A.; BOTTALICO, G.; SAVINO, V.; MARTELLI, G.P. Studies on "corky rugose wood" of grapevine and on the diagnosis of grapevine virus B. *Vitis*, Geneva, v.35, n.1, p.53-58, 1996.
- BOSCIA, D.; GRIEF, C.; GUGERLI, P.; MARTELLI, G.P.; WALTER, B.; GONSALVES, D. Nomenclature of leafroll-associated putative closteroviruses. *Vitis*, Geneva, v.34, p.171-175, 1995.
- BOSCIA, D.; MARTELLI, G.P.; SAVINO, V.; CASTELLANO, M.A. Identification of the agent of grapevine fleck disease. *Vitis*, Geneva, v.30, p.97-105, 1991.
- BOSCIA, D.; SAVINO, V.; MINAFRA, A.; NAMBA, S.; ELICIO, V.; CASTELLANO, M.A.; GONSALVES, D.; MARTELLI, G.P. Properties of a filamentous virus isolated from grapevines affected by corky bark. *Archives of Virology*, New York, v.130, p.109-120, 1993.
- BOULILA, M.; BOSCIA, D.; DI TERLIZZI, B.; CASTELLANO, M.A.; MINAFRA, A.; SAVINO, V.; MARTELLI, G.P. Some properties of a phloem-limited non mechanically-transmissible grapevine virus. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v.129, p.151-158, 1990.
- BOVEY, R.; GARTEL, W.; HEWITT, W.B.; MARTELLI, G.P.; VUITTENEZ, A. *Virus and virus: like diseases of grapevines*. [Paris]: Payot Lausanne, 1980. 181p.
- CHEVALIER, S.; GREIF, C.; CLAUZEL, J.M.; WALTER, B.; FRITSCH, C. Use of immunocapture-polymerase chain reaction procedure for the detection of grapevine virus A in Kober Stem Grooving-infected Grapevines. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v.143, p.369-373, 1995.
- CLARK, M.F.; ADAMS, A.N. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, Cambridge, v.34, p.475-483, 1977.
- ENGELBRECHT, D.J.; KASDORF, G.G.F. Transmission of grapevine leafroll disease and associated closterovirus by the vine mealybug *Planococcus ficus*. *Phytophylactica*, Pretoria, v.22, p.347-354, 1990.
- FUCHS, M.; PINCK, M.; ETIENNE, L.; PINCK,

- L.; WALTER, B. Characterization and detection of grapevine fanleaf virus by using cDNA probes. *Phytopathology*, Saint Paul, v.81, n.5, p.559-565, May 1991.
- GARAU, R.; PROTA, V.A.; PIREDDA, R.; BOSCIA, D.; PROTA, U. On the possible relationship between Kober stem grooving and grapevine virus A. *Vitis*, Geneva, v.33, n.3, p.161-163, 1994.
- GOLINO, D.A.; SIM, S.T.; ROWHANI, A. Transmission studies of grapevine leafroll associated virus and grapevine corky bark associated virus by the obscure mealybug. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.46, n.3, p.408, 1995.
- HIBI, T.; SAITO, Y. Immunobinding assay for the detection of tobacco mosaic virus in infected tissues. *Journal of General Virology*, Cambridge, v.66, p.1191-1194, 1985.
- HU, J.S.; GONSALVES, D.; TELIZ, D. Characterization of closterovirus-like particles associated with grapevine leafroll disease. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v.128, p.1-14, 1990.
- KOENIG, R. Antikörper im Dienst der Pflanzenvirologie. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, Braunschweig, v.37, n.11, p.161-170, 1985.
- KUHN, G.B. Efeitos causados pelo vírus do enrolamento da folha da videira na cultivar Cabernet Franc. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.14, n.3/4, p.280-283, out./dez., 1989a.
- KUHN, G.B. Identificação, incidência e controle do vírus do enrolamento da folha da videira no Estado do Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.14, n.3/4, p. 220-226, out./dez.1989b.
- KUHN, G.B. Intumescimento dos ramos da videira ("corky bark"), doença constatada no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.17, n.4, p.399-406, dez. 1992a.
- KUHN, G.B. Manchas das nervuras da folha da videira (*Vitis* spp.), doença constatada no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, v.17, n.4, p.435-440, dez. 1992b.
- KUHN, G.B. Necrose das nervuras, doença que ocorre de forma latente na maioria das cultivares de videira no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.19, n.1, p.79-83, mar. 1994.
- KUHN, G.B. Principais vírus e doenças consideradas de origem viral que ocorrem nos vinhedos do Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1992c. 27p. 1992c. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 16).
- KUNIYUKI, H.; COSTA, A.S. Incidência de vírus da videira em São Paulo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.12, n.3, p.240-245, set. 1987.
- KUNIYUKI, H.; KUHN, G.B.; YUKI, V.A.; COSTA, A.S. Ocorrência, transmissão e termoterapia do agente da necrose das nervuras da videira no Estado de São Paulo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 22, n.2, p.186-190, jun. 1997.
- LEGIN, R.; VUITTENEZ, A. Comparaison des symptomes et transmission par greffage d'une mosaïque nerveuse des *Vitis vinifera* de la marbrure de *Vitis rupestris* e d'une affection nécrotique des nervures de l'hybride Rup. Berl. 110R. *Rivista di Patologia Vegetale*, v.9, p.57-63, 1973. Supplem.
- MARTELLI, G.P. **Graft-transmissible diseases of grapevines**: handbook for detection and diagnosis. Rome: FAO, 1993. 263p.
- MARTELLI, G.P.; CANDRESSE, T.; NAMBA, S. Trichovirus: a new genus of plant viruses. *Archives of Virology*, New York, v.134, p.451-455, 1994.
- MARTELLI, G.; PROTA, U. Virose della vite. *Italia Agricola*, Milano, v.122, n.2, p.201-228, 1985.
- MARTELLI, G.P.; SAVINO, V. Fanleaf degeneration. In: PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. (Ed.). **Compendium of grape diseases**. Saint Paul, Minnesota: American Phytopathological Society Press, 1988. p.48-49.
- MINAFRA, A.; HADIDI, A. Sensitive detection of grapevine virus A, B, or leafroll-associated III from viruliferous mealybugs and infected tissue by cDNA amplification. *Journal of Virological Methods*, Amsterdam, v.47, n.1/2, p.175-188, 1994.
- MONETTE, P.L.; GODKIN, S.E.; JAMES, D. Mechanical transmission of a closterovirus from in vitro shoot tip cultures of a leafroll-affected grapevine to *Nicotiana benthamiana*. *Vitis*, Geneva, v.29, p.49-55, 1990.
- MONETTE, P.L.; GREEN, M.J. Molecular and serological comparisons of capsid proteins of grapevine virus A and a grapevine corky bark-associated virus. *Canadian Journal of Plant Pathology*, Ottawa, v.14, p.267-270, 1992.
- MONETTE, P.L.; JAMES, D. Use of in vitro cultures of *Nicotiana benthamiana* for the purification of grapevine virus A. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, Hague, v.23, p.131-134, 1990.
- MOUTOUS, G.; HEVIN, M. Transmission expérimentale de la maladie de l'écorce liégeuse de la vigne. "Corky bark", par la cicadelle *Scaphoideus littoralis* Ball (Homoptera Jassidae). *Agronomie*, Paris, v.6, n.4, p.387-392, 1986.
- MURPHY, F.A.; FAUQUET, C.M.; BISHOP, D. H. L.; GHABRIAL, S. A.; JARVIS, A. W.; MARTELLI, G.P.; MAYO, M.A.; SUMMERS, M.D. **Virus taxonomy**: 6th report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Vienna: Springer Verlag, 1995. p.461-464.
- NAMBA, S.; BOSCIA, D.; AZZAM, O.; MAIXNER, M.; HU, J.S.; GOLINO, D.; GONSALVES, D. Purification and properties of closteroviruslike particles associated with grapevine corky bark disease. *Phytopathology*, Saint Paul, v.81, n.9, p.964-970, Sept.1991.
- NICKEL, O.; CORTES, M.H.B. Separating naturally trapped strains of the citrus tristeza virus by ds-RNA analysis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, Buenos Aires, v.32, n.1, p.32-41, 1990.
- QUACQUARELLI, A.; GALLITELLI, D.; SAVINO, V.; MARTELLI, G.P. Properties of grapevine fanleaf virus. *Journal of General Virology*, Cambridge, v.32, p.349-360, 1976.
- REZAIAN, M.A.; KRAKE, L.R.; CUNYING, Q.; HAZZALIN, C.A. Detection of virus-associated dsRNA from leafroll infected grapevines. *Journal of Virological Methods*, Amsterdam, v.31, p.325-334, 1991.
- ROSCIGLIONE, B.; CASTELLANO, M. A.; MARTELLI, G. P.; SAVINO, V.; CANNIZZARO, G. Mealybug transmission of grapevine virus A. *Vitis*, Geneva, v.22, p.331-347, 1983.
- SAMBROOK, J.; FRITSCH, E.F.; MANIATIS, T. **Molecular cloning**: a laboratory manual. 2.ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989. 3v.
- SAVINO, V.; CHERIF, C.; MARTELLI, G.P. A natural serological variant of Grapevine fanleaf virus. *Phytopathologia Mediterranea*, Bologna, v.24, p.29-34, 1985.
- TANNE, E.; BEN-DOV, Y.; RACCAH, B. Transmission of the corky-bark disease by the mealybug *Planococcus ficus*. *Phytoparasitica*, Bet Dagan, Israel, v.17, p.1, 1989.
- TOWBIN, H.; STAHELIN, T.; GORDON, J. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, Washington, v.76, p.4350-4354, 1979.
- VILLALBA, V.P.; CUTILLAS, A.M. Virosis. In: Los PARASITOS de la vid. Madrid: Mundi-Prensa, 1988. p.201-220.
- ZANUZ, M.C.; RIZZON, L.A.; KUHN, G.B. Efeito da virose do enrolamento da folha na composição química do vinho Cabernet Franc. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.14, n.3, p.219-226, 1992.
- ZIMMERMANN, D.; BASS, P.; LEGIN, R.; WALTER, B. Characterization and serological detection of four closterovirus: like particles associated with leafroll disease of grapevine. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v.130, p.277-288, 1990.

Pragas da Videira Tropical

Paulo Rebelles Reis¹
 Júlio César De Souza¹
 Níveo Poubel Gonçalves²

RESUMO - Neste artigo são apresentadas as principais pragas que atacam a videira, insetos e ácaros e principalmente aquelas que ocorrem com mais frequência nas regiões quentes. Elas estão ordenadas no texto, conforme a parte da planta que atacam, ou seja, pragas das raízes, dos troncos e ramos, da gema, das flores e frutos. São abordados seus aspectos biológicos, danos causados à videira e modalidades de controle.

Palavras-chave: Videira; Pragas; Controle; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

Como acontece com todas as culturas exploradas pelo homem, também a videira é infestada por pragas, nem sempre limitantes para o seu cultivo. Em geral, aquelas que ocorrem nas videiras cultivadas em clima temperado, seu hábitat, são as mesmas que atacam nas regiões de clima subtropical e tropical.

A videira, tradicionalmente uma planta de clima temperado, vem sendo cultivada com maior intensidade nas regiões tropicais e subtropicais, onde a baixa temperatura é substituída pela falta de água. Apesar de a temperatura nessas regiões ser mais alta, o problema com pragas não tem sido maior do que aquele encontrado em temperatura mais baixa. Em geral, por ser uma cultura que exige muitos tratamentos culturais, como por exemplo as podas e tratamentos na entressafra (repouso), os problemas com pragas são minimizados.

PRAGAS DAS RAÍZES

São várias as pragas que atacam as raízes das videiras, as quais serão descritas a seguir.

Pérola-da-Terra

Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922)

Hemiptera: Homoptera: Margarodidae

A cochonilha pérola-da-terra ou margarodes possui hábito subterrâneo, ataca raízes da videira e de outras plantas como cana-de-açúcar, figueira, macieira, marmeleiro, mandioca, pessegueiro, roseira etc., tendo sido já encontrada em quase uma centena de espécies vegetais.

No Brasil, sua ocorrência vai desde o Rio Grande do Sul, onde foi constatada pela primeira vez em 1921, até Pernambuco.

Por ser uma praga de hábitos subterrâneos, seus ovos são colocados até a uma profundidade de 50cm no solo, dentro de uma cápsula protetora, presa às raízes, contendo até 270 ovos. Os ovos medem cerca de 0,5 a 0,8mm, possuem coloração de branca a creme e têm forma oval.

A larva ao eclodir é móvel, chamada de primária, e mede 1mm de comprimento; suga seiva nas raízes e, posteriormente, transforma-se em larva cistóide que é fixa e é também a forma de resistência desse inseto (Fig. 49, p. 55). Esta larva possui forma esférica e tem cerca de 6mm de diâmetro, coloração amarela e, por isso, recebeu o nome de pérola-da-terra.

A larva cistóide transforma-se em larva dermestóide que possui corpo rugoso, piloso, provido de pernas robustas (sendo o primeiro par do tipo fossorial), coloração amarelo-avermelhada e mede 5mm de comprimento.

As fêmeas são neotênicas (Fig. 50, p. 55) e os machos alados. O acasalamento ocorre na superfície do solo, com uma geração por ano.

Os sintomas visuais de ataque pela pérola-da-terra são o gradual declínio no

vigor das plantas com o decorrer do tempo e, posteriormente, morte dos ramos. Os sintomas deste ataque podem ser confundidos com os provocados por diversas causas. Nas raízes, ocorre a presença de larvas cistóides na forma de nódulos, que são facilmente destacáveis.

O maior agente de disseminação dessa cochonilha é sem dúvida a água de enxurrada, principalmente a que provoca erosão, seguido dos implementos agrícolas como arados, grades, enxadas etc. A larva primária tem locomoção própria no solo, porém, neste caso, sua disseminação é muito lenta. A associação mutualista da cochonilha com formigas também é um meio de disseminação da praga, pois, além da defesa contra inimigos naturais, as formigas carregam larvas primárias para novos pontos da planta hospedeira.

Controle

Não são conhecidas medidas eficientes de controle desta praga, porém as pesquisas já estudam a possibilidade do uso de variedades de porta-enxertos resistentes. No entanto algumas medidas de prevenção devem ser utilizadas, como: não plantar em áreas infestadas e não utilizar mudas ou porta-enxertos enraizados oriundos de áreas infestadas; fazer um bom preparo do solo através do revolvimento, expondo os insetos aos raios solares, e calagem profunda; manter sempre o solo com boa fertilidade e isolar áreas sabidamente infestadas, para não disseminar a praga através de implementos agrícolas.

Filoxera

Phylloxera vitifoliae (Fitch, 1855)

Hemiptera: Homoptera: Phylloxeridae

São pequenos afídeos, sugadores de

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq./EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq./EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39527-000 Nova Porteirinha, MG.

seiva, de coloração amarelo-esverdeada, que medem cerca de 1,5mm de comprimento, podendo, apresentar asas ou não. Ocorrem no solo, onde atacam raízes de videiras e provocam nodosidades ou tuberosidades facilmente reconhecíveis nas raízes mais finas. Podem também atacar a parte aérea das plantas, e neste caso, ocorre a formação de galhas nas folhas, gavinhas e ramos novos.

A filoxera, originária dos Estados Unidos, foi levada à Europa em videiras americanas e, posteriormente, alastrou-se por todo o mundo. No Brasil foi constatada pela primeira vez em Minas Gerais, no ano de 1893, e já foi relatada desde o Rio Grande do Sul até a Bahia.

As cultivares de videiras européias são altamente suscetíveis à filoxera e sofrem enormes danos logo após serem atacadas. As raízes definham-se e morrem, e os sintomas na parte aérea caracterizam-se por plantas com baixo vigor.

Controle

Embora a filoxera possa ser controlada com produtos fitossanitários, esta prática é antieconômica. A única medida viável de controle é o uso de porta-enxertos resistentes e, neste caso, algumas cultivares americanas apresentam graus variáveis de resistência à filoxera. Em virtude dessa resistência, a praga não é tão importante, quando ataca as raízes de plantas no campo. Porém, se houver intenso ataque na parte aérea, haverá sérios problemas com a produção de estacas de porta-enxertos, por causa das galhas que se formam. Neste caso, as plantas devem ser pulverizadas com inseticidas fosforados (Quadro 1).

PRAGAS DO TRONCO E RAMOS

As principais pragas da videira, que atacam tronco e ramos, são as cochonilhas, de diversas espécies, e que são descritas a seguir:

Cochonilhas

Cochonilha-amarela, *Hemiberlesia lataniae* (Sign., 1869)

Piolho-de-são-josé, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881)

Cochonilha-branca-da-amoreira, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz., 1885)

Cochonilha-cinzenta, *Diaspidiotus uvae* (Comst., 1881)

Hemiptera: Homoptera: Diaspididae

Além das cochonilhas relacionadas, outras podem ocorrer atacando a videira. São pequenos insetos sugadores de seiva que vivem sobre o tronco, galhos e brotos das videiras. Quando o ataque é intenso, ocorre um debilitamento das plantas, chegando a causar a morte dos ramos.

Controle

Para o controle dessas cochonilhas, que atacam a parte aérea das videiras, geralmente é suficiente apenas o tratamento de inverno. Os ramos das videiras devem ser raspados com escovas, a fim de os insetos ficarem mais expostos à ação dos agroquímicos. Os óleos emulsionáveis a 1% têm apresentado bom controle das cochonilhas e a adição de inseticidas fosforados à emulsão oleosa melhora ainda mais a eficiência do controle. Neste caso, a dosagem do inseticida pode ser a metade da recomendada, e deverão ser feitas duas aplicações no período do inverno, a intervalos de 15 dias. Nunca pulverizar o óleo durante as floradas e observar que alguns produtos, como por exemplo o enxofre, é incompatível com óleo. No verão, o óleo deve ser utilizado na menor dosagem recomendada, pois pode ser fitotóxico em temperaturas elevadas. O uso da calda sulfocálcica no tratamento de inverno, para o controle de doenças, reduz o problema com as pragas no verão. Os produtos fitossanitários, que podem ser usados no controle das cochonilhas, estão apresentados no Quadro 1.

Broca-dos-ramos

Paramadarus complexus Casey, 1922

Coleoptera: Curculionidae

O inseto foi constatado pela primeira vez em 1988, no município de Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco, região do Submédio São Francisco, ao broquear ramos da videira, onde também constrói sua câmara pupal. Em consequência ocorre um intumescimento no local, interrupção de seiva e morte dos ramos. A sua disseminação ao longo dos anos em áreas vizinhas permite colocar o inseto na categoria de praga.

Controle

A poda sincronizada das videiras e a queima dos ramos atacados, após a poda, são medidas de controle que evitam a perpetuação da praga nos parreirais.

PRAGAS DAS FOLHAS

Diversas pragas atacam as folhas das videiras. Algumas são as mesmas que também atacam as raízes, como a filoxera. Outras, como o ácaro-branco, atacam somente as folhas.

Ácaro-branco

Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1904)

Acari: Tarsonemidae

O ácaro-branco é um polífago, muito pequeno, não sendo visto facilmente a olho nu e é somente notado, quando as plantas apresentam sintomas de ataque. O macho é menor que a fêmea e possui o hábito de carregar a pupa desta, para posterior acasalamento.

Ocorre no período chuvoso, em intenso ataque, prejudica o desenvolvimento das plantas e reduz a produtividade. Em geral, ataca folhas novas, tornando-as coriáceas e quebradiças, rudimentares e enroladas.

Controle

O ácaro-branco é bastante sensível ao enxofre, que deve ser pulverizado visando às brotações.

Microácaros

Calomerus vitis (Pagenstecher, 1857)

Calepitrimerus vitis (Nalepa, 1905)

Acari: Eriophyidae

a) *Calomerus vitis*: é um ácaro amarelado, cujo corpo mede cerca de 0,16mm de comprimento, apresenta formato vermiforme e dois pares de pernas (Fig. 51, p. 55). Devido ao diminuto tamanho, é praticamente invisível a olho nu.

As folhas ao serem atacadas passam a exibir galhas ou eríneas de diversos tamanhos. Apresentam-se inchadas na página superior, correspondendo a manchas brancas e aveludadas na página inferior e que, posteriormente, ficam aver-

melhadas (Fig. 52, p. 55).

Pode atacar também as gemas, causando deformações e freqüentemente a morte delas. Produz o encrespamento das folhas e pêlos anormais nos locais das colônias.

- b) *Calepitrimerus vitis*: é um ácaro semelhante ao anterior, e difere apenas nos danos que pode causar à videira.

Os sintomas de ataque manifestam-se no início da brotação, através de um crescimento anormal e muito lento. Os internódios ficam curtos, ocorre a má-formação das folhas, que se tornam encrespadas, com as nervuras salientes, semelhantes a viroses ou deficiência de boro.

Controle

Em vinhedos que foram atacados no ano anterior, o controle deve ser feito no início da nova brotação (gemas). Todo o resto da poda deve ser queimado e não utilizar material atacado para realizar enxertias.

Ácaro-rajado

Tetranychus urticae Koch, 1836

Acari: Tetranychidae

O ácaro-rajado é pequeno e mede cerca de 0,5mm de comprimento, possui coloração amarelo-esverdeada com duas manchas escuras no dorso do corpo. Vive principalmente na página inferior das folhas, onde tece delicada teia. Altas temperaturas e ausência de chuvas favorecem seu desenvolvimento. No início do ataque, os sintomas manifestam-se como pequenas áreas cloróticas nas folhas, entre as nervuras principais; posteriormente, estas pequenas áreas ficam necrosadas. Na página superior das folhas, correspondente às lesões, surgem tons avermelhados. Geralmente, o ataque ocorre no final do ciclo das plantas e pode causar severos desfolhamentos. Em ataques intensos, pode danificar as bagas.

Controle

As principais medidas de controle do ácaro-rajado consistem em: eliminar plantas daninhas hospedeiras do ácaro antes da brotação das videiras; evitar excesso de adubação nitrogenada, que pode favorecer

o desenvolvimento do ácaro; evitar o uso de produtos fitossanitários que também favorecem o desenvolvimento da praga; se necessário, fazer o tratamento com acaricidas visando à página inferior das folhas e alternar os produtos a cada pulverização para evitar que a praga se torne resistente.

Besouro-amarelo

Costalimaita sp.

Coleoptera: Chrysomelidae

O pequeno besouro-amarelo, é uma praga que mede cerca de 6mm de comprimento por 3mm de largura, de formato quase elíptico. Ataca diversas culturas. Pode ocorrer em alta população nas folhas da videira, e causar seu rendilhamento e muito prejuízo à lavoura. O ataque pode ocorrer também durante o florescimento e pós-florada, atacando as bagas tenras.

Mosca-branca

Bemisia argentifolii Bellow & Perring

Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae

O inseto adulto da mosca-branca possui dois pares de asas membranosas, coloração branca e suga a seiva. Mede, aproximadamente, 1mm de comprimento. No estágio ninfal é móvel no início, fixando-se do segundo ínstar em diante. Possui o formato oval, é sésil e translúcido e mede cerca de 0,5mm. Os danos são causados tanto pelas ninfas como pelos adultos, que sugam a seiva, induzindo o aparecimento de fumagina pela substância açucarada que expelem e por serem vetores* de virose. Possui inúmeras plantas hospedeiras, tanto cultivadas como daninhas.

Trata-se de um inseto constatado no Brasil, na região de Campinas, SP, em 1991, e hoje encontra-se disseminado por todo o país. *A. B. argentifolii* é muito agressiva, podendo ocorrer em severas infestações.

Controle

O controle da mosca-branca é muito difícil e necessita de mais de uma pulverização com produtos químicos. O melhor controle tem sido obtido com o inseticida imidacloprid 700 GRDA (Confidor), na dosagem de 250g/ha. O mesmo inseticida tem sido recomendado para o controle dos tripses, principalmente *Thrips palmi*, espécie também muito agressiva. Outra medida

para o controle da mosca-branca em videira é manter o parreiral e áreas adjacentes, sempre limpos, sem plantas daninhas hospedeiras do inseto.

PRAGAS DAS GEMAS

As gemas das videiras podem ser atacadas por ácaros eriofídeos, conhecidos como microácaros, ou seja, os mesmos que podem atacar as folhas.

Microácaros

Calepitrimerus vitis (Nalepa, 1905)

Calomerus vitis (Pagenstecher, 1857)

Acari: Eriophyidae

PRAGAS DAS FLORES E FRUTOS

As flores e frutos estão sujeitos ao ataque de pragas específicas como o percevejo e os tripses, ou ainda o besouro-amarelo, que ataca também as folhas.

Lagartas

Diversas espécies de lagartas (Lepidoptera: Noctuidae) podem ocorrer no vinhedo, onde perfuram as bagas maduras e alimentam-se do interior destas. Causam perdas significativas.

Percevejos

Os percevejos perfuram as bagas e o engaço, causando lesões.

Besouro-amarelo

Costalimaita sp.

Coleoptera: Chrysomelidae

Tripses

Thysanoptera: Thripidae

O tripses ocorre durante a florada e quando os frutos encontram-se no estágio de chumbinho, causando picaduras e rachaduras, que se constituem em porta de entrada para fungos. O ataque do tripses nos frutos novos pode manchá-los, depreciando-os comercialmente.

Controle

As espécies mais comuns de tripses são eficientemente controladas com inseticidas fosforados em pulverização. Já para o *Thrips palmi*, o controle mais eficiente tem sido obtido com pulverizações de imidacloprid 700 GRDA, na dosagem de 200 g/ha.

Mosca-das-frutas

Ceratitis capitata (Wied., 1842)

Diptera: Tephritidae

As larvas da mosca-das-frutas abrem galerias nas bagas, na região abaixo da casca. Esses frutos atacados exibem manchas amarelo-escuras ou estrias abaixo da casca, na forma de riscos sinuosos, que correspondem às galerias. As estrias causadas pelas larvas são típicas, o que caracteriza sua infestação nas uvas. Apresentam também um orifício de saída das larvas. Os frutos atacados ficam inutilizados.

Controle

Em videiras, a ocorrência da mosca-das-frutas geralmente é pequena. Excepcionalmente, em alguns anos, podem ocorrer ataques maiores, que justificam o controle a ser feito com iscas tóxicas à

base de melão e um inseticida fosforado (Quadro 1). As iscas tóxicas devem ser colocadas dentro de frascos caça-moscas e dependurados nas plantas, para a captura de adultos dessa praga. Essa mesma isca tóxica pode ser aspergida sobre a cobertura de sombrite, ou mesmo sobre plantas, com o mesmo objetivo. Essa operação geralmente é realizada, quando inicia o amolecimento dos frutos (estádio de veraison ou pintor), fase em que estarão sujeitos ao ataque do inseto.

Excepcionalmente, numa infestação alta no período de amolecimento dos frutos, o controle pode ser feito ao pulverizar os produtos diretamente sobre os cachos, respeitado o seu limite de carência.

O controle cultural, através do ensacamento dos cachos, é muito eficiente, e pode ser utilizado pelo produtor.

QUADRO 1 - Alguns Produtos Recomendados para o Controle de Pragas em Videira

| Praga | Produto Fitossanitário | | Dosagem | Carência ⁽¹⁾ | Classe Toxicológica |
|----------------------------|------------------------|--|-------------|-------------------------|---------------------|
| | Ingrediente Ativo | Produto Comercial | | | |
| Cochonilhas da parte aérea | Parathion Methyl | Bravik 600 CE Folidol 600 Folisuper 600 BR | 100ml | 15 | I |
| | Óleo Emulsionável | Iharol Triona | 01,5 - 2,0l | s/restrições | IV |
| Ácaros | Enxofre | Kumulus | 400g | s/restrições | IV |
| | | Microzol Thiovit | | | |
| Mosca-das-frutas | Trichlorfon | Dipterex 500 | 300ml | 7 | II |
| | Fenthion | Lebaycid 500 | 100ml | 21 | II |
| Lagartas, Besouros | Parathion Methyl | Bravik 600 CE Folidol 600 | 100ml | 15 | I |
| | Fenitrothion | Folisuper 600 BR Sumithion 500 CE | 150ml | 14 | II |

FONTE: Compêndio ... (1996).

(1) Intervalo entre a última aplicação e a colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPÊNDIO de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 5.ed. São Paulo: Organizações Andrei, 1996. 506p.

KEIFER, H.H.; BAKER, E.W.; KONO, T.; DELFINADO, M.; STYER, W.E. An

illustrated guide to plant abnormalities caused by eriophid mites in North America. Washington: USDA, 1982. 178p. (USDA. Agriculture Handbook, 573).

KLERK, C.A. The vine margarodes: a serious insect pest. Pretoria: Plant Protection Research Institute Stellenbosh, 1975. 4p. (Oenological and Viticultural Series, 6)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

HAIJ, F.N.P.; PREZOTTI, L.; ALENCAR, J.A. de. *Paramadarus complexus* Casey, 1922 (Coleoptera: Curculionidae), nova praga da videira do submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15, 1995, CAXAMBU. Resumos... Caxambu: SEB, 1995. p.262.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. *Mites injurious to economic plants*. Berkeley: University of California Press, 1975. 614p.

MARICONI, F.A.M.; ZAMITH, A.P.L. Contribuição para o conhecimento dos Margarodinae (Homoptera, Margarodidae) que ocorrem no Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, v.2, n.1, p.86-101, 1973.

PANIZZI, A.R.; NOAL, A.C. *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922): disseminação no município de Passo Fundo, hospedeiros e dados biológicos. Passo Fundo: UPF, 1971. 34p.

PLAGAS Y enfermedades de la vid: Acariosis (*Calepitrimerus vitis* Nal.). Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion, [198-]. 6p.

REIS, P.R.; MELO, L.A.S. Pragas da videira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte v.10, n.117, p.68-72, set. 1984.

SANTOS, W.S. dos; KISHINO, A.Y. Comportamento de porta-enxertos de videira em área infestada por pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, 1993, Piracicaba. Resumos... Piracicaba: SEB, 1993. p.606.

SORIA, S. de J.; DELABIE, J.; MORAES, J.E.V.; ENCARNAÇÃO, M.V. da. Formiga (Hymenoptera, Formicidae) associadas à *Eurhizococcus brasiliensis* (Homoptera: Margarodidae) no sistema radicular de videiras *Vitis* sp. no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador. Resumos... Salvador: SEB, 1997. p.353.

SORIA, S. de J.; GALLOTTI, B.J. O margarodes da videira *Eurhizococcus brasiliensis* (Homoptera: Margarodidae): biologia, ecologia e controle no sul do Brasil. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1986. 22p. (EMBRAPA-CNPV. Circular Técnica, 13).

SOUZA, J.S.I. de. Uvas para o Brasil. São Paulo: Melhoramentos, 1969. 456p.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. (Coord.) *Tecnologia para produção de uva Itália na região Noroeste do Estado de São Paulo*. Campinas: CATI, 1993. 51p. (Documento Técnico, 97).

Colheita, Manuseio e Conservação de Uvas Finas de Mesa

Eliane Aparecida Benato¹

RESUMO - Descreve-se neste artigo a sequência de operações realizadas na colheita e pós-colheita de uvas finas de mesa, incluindo manuseio, tratamento fitossanitário, embalagem, paletização, pré-resfriamento e armazenamento refrigerado. Também traz as principais técnicas para reduzir as perdas e manter a qualidade da fruta até sua comercialização. E ainda, algumas desordens que podem ocorrer durante o armazenamento.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; Dióxido de enxofre; Desordens; Armazenamento.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os diferentes mercados externo e interno têm manifestado uma maior demanda pela qualidade das frutas. Apesar de todo esforço tecnológico, consideráveis problemas e perdas ainda ocorrem na comercialização de uvas no Brasil, que não chega a exportar 1% de sua produção, limitada pela qualidade e pelas cultivares com sementes. Além disso, o volume de importação de uva vem crescendo.

Tais problemas são originados, entre outros fatores, pelo precário desenvolvimento logístico dos complexos produtivos, inadequados sistemas de colheita, manuseio, tratamento fitossanitário, transporte e armazenamento, mão-de-obra inabilitada, uso de embalagens impróprias, carência de normas de padronização e classificação, ausência ou ineficiência de monitoramento e fiscalização do complexo pós-colheita.

Com base neste contexto, elaborou-se este artigo que descreve a sequência de operações realizadas na colheita e pós-colheita de uvas finas de mesa (Fig. 53), e traz as principais técnicas para reduzir as perdas e manter a qualidade da fruta até sua comercialização.

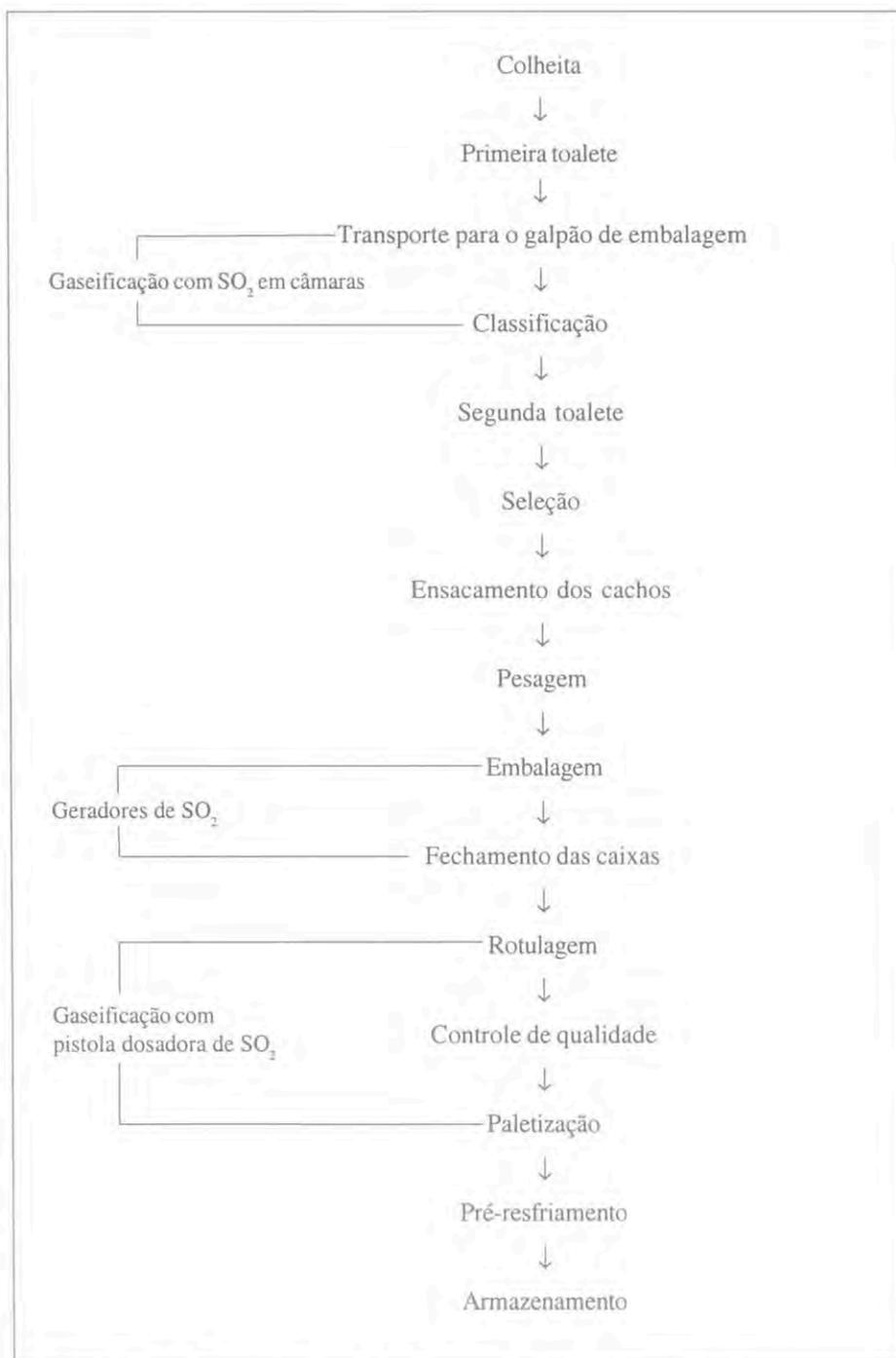


Figura 53 - Diagrama logístico de manuseio de uvas finas de mesa

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. FRUTHOTEC/ITAL, Caixa Postal 139, CEP 13073-001 Campinas, SP. E-mail: benato@ital.org.br

COLHEITA

A uva é uma fruta não-climatérica que apresenta taxa de atividade respiratória relativamente baixa e não amadurece após a colheita. Portanto, somente ao atingir o estágio ótimo de aparência, flavor e textura, é que a colheita pode ser efetuada (Kader, 1992 e Nelson, 1979).

A aparência é determinada pela cor da epiderme, característica de cada cultivar. Há necessidade de se conhecer o limite mínimo de cor de cada variedade e a porcentagem mínima de bagas do cacho que deve apresentar essa coloração na época da colheita (Nelson, 1979).

Os açúcares (frutose e glicose) e os ácidos (tartárico e málico), componentes da fração sólidos solúveis, são conhecidos como os mais importantes fatores do sabor da fruta. A determinação da relação açúcares/ácidos é que melhor define o grau de maturação das uvas (Carvalho & Chitarra, 1984). Na prática, o índice de maturação mais usado para definir o ponto de colheita das uvas é o teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), empregando-se um refratômetro manual (Nelson, 1979). Como o amadurecimento do cacho evolui no sentido descendente, costuma-se amostrar as bagas da base ou da região mediana do cacho, para assegurar que as superiores estejam com grau de maturação mais avançado (Guelfat-Reich & Safran, 1971). Pelas normas internacionais de comercialização, o teor mínimo de sólidos solúveis para uvas de mesa é de 14 a 17,5 $^{\circ}$ Brix, dependendo da variedade (Barros et al., 1995 e Kader, 1992). A amostra deve ser composta pelo suco de quatro bagas: uma da parte superior, duas da parte mediana e uma da parte inferior do cacho. A cultivar que não apresentar o nível mínimo de sólidos solúveis deve satisfazer a relação sólidos solúveis/acidez de 20:1 (Fruta..., 1997).

A colheita propriamente dita deve ser realizada nas horas mais frescas do dia, evitando-se os períodos com orvalho e os dias chuvosos (Testoni & Gorini, 1987). A uva é colhida manualmente, com auxílio de uma tesoura especial. O cacho deve ser cortado com o pedúnculo longo, a fim de evitar a desidratação do engaço. Deve-se evitar ao máximo o contato das mãos com

as bagas para não remover sua cera natural (pruína). Para tanto, aconselha-se segurar os cachos pelo pedúnculo.

Nesta fase, costuma-se fazer a primeira toailete nos cachos, retirando-se restos foliares, bagas com danos ou defeitos e gavinhas. Em alguns locais, para reduzir o manuseio da fruta e a disseminação de doenças, usa-se fazer apenas a toailete de campo e, em seguida, ensacar os cachos.

Em geral, os cachos colhidos são colocados cuidadosamente em caixas de colheita plásticas, forradas com palha ou espuma de polietileno. Em cada caixa deve-se colocar apenas uma camada de cachos com os pedúnculos voltados para cima. Deve-se evitar que os cachos fiquem expostos ao sol.

O transporte das caixas de colheita para o galpão de embalagem deve ser realizado com veículo adequado, de preferência com amortecedores (Fig. 54, p. 56), em baixa velocidade por vias com superfícies regulares (Gorgatti Netto et al., 1993).

MANUSEIO

O manuseio pós-colheita de uvas finas e a infra-estrutura variam em função de fatores sócio-econômicos e das exigências do mercado a que se destina. De qualquer forma, cuidados básicos de sanidade, praticidade, economia e qualidade são imprescindíveis nesta etapa.

Assim que as caixas de uva chegam ao galpão de embalagem, devem ser dispostas num local arejado e as uvas manuseadas o mais rápido possível. Quanto menor o período entre a colheita e o resfriamento, maior será o tempo de conservação da uva (Testoni & Gorini, 1987).

A norma brasileira de padronização e classificação de uvas finas encontra-se em fase de elaboração. Em geral, as regiões produtoras de uvas adotam normas internacionais para padronizar e classificar, de acordo com o mercado importador. Os requisitos mínimos de qualidade referem-se sobre os índices de maturação de cada cultivar ($^{\circ}$ Brix, acidez, coloração), tamanho e uniformidade de cachos (peso) e de bagas (definido por calibres) (Fig. 55, p. 56), defeitos (queimadura do sol, desgrana, bagas rachadas), turgidez e cor do engaço,

ausência de doenças, insetos e resíduos visíveis de defensivos (Fruta..., 1997).

No galpão de embalagem, os cachos de uva são selecionados e submetidos a uma toailete mais rigorosa, feita, de preferência, por mulheres, que trabalham com luvas de pano, para evitar o contato direto das mãos com as bagas, e utilizam tesoura especial de colheita (Fig. 56, p. 56).

Em seguida, os cachos são individualmente acondicionados em sacolas plásticas ou de papel glassine.

EMBALAGEM E PALETIZAÇÃO

A conservação da uva também depende da embalagem utilizada, uma vez que, além da importância na apresentação do produto, a embalagem é fundamental para a proteção dos frutos contra danos mecânicos e desidratação. As especificações de dimensões e tipos de embalagens para uva são definidas sobretudo pelo mercado de destino.

A utilização de filmes plásticos, embora aumente a umidade relativa e o potencial de ocorrência de doenças, é necessária para prevenir perda excessiva de umidade das uvas durante períodos prolongados de armazenamento, manter a turgidez das bagas e engaços e limitar a saída de SO_2 , quando geradores são usados (Kokkalos, 1986 e Morris et al., 1992).

Os cachos, após individualmente embalados, são colocados dentro de sacos de polietileno que podem ser perfurados, microperfurados ou sem perfuração. Entre os cachos e o saco de polietileno, pode ser colocada uma folha de papel para absorver o excesso de umidade. Sobre as uvas dispõe-se uma folha de papel glassine ou papel canadá, separando-as do gerador de SO_2 (sachê de metabissulfito de sódio ou potássio). Pode-se colocar ainda no fundo da caixa e sobre o gerador de SO_2 , um material de acolchoamento, como papelão ondulado. O fechamento do saco de polietileno é feito geralmente pela sobreposição das suas paredes (Fig. 57, p. 57).

O Brasil exporta uva quase que exclusivamente para a Europa, por via marítima. Utilizam-se como embalagem externa, caixas de papelão ondulado, em geral, do

tipo telescópica total com 5,0 ou 8,0kg de produto. As caixas de papelão devem possuir furos para permitir a circulação de ar frio e uniformizar rapidamente a temperatura de armazenamento. Outro tipo de embalagem utilizado para uva é a caixa de madeira. O Chile utiliza caixas de madeira para exportar uva para os Estados Unidos.

Posteriormente ao fechamento das caixas, estas são submetidas à rotulagem. Nela devem constar origem, nome do produto, variedade, classe, peso líquido e bruto, data de embalagem, exportador, embalador e produtor. A rotulagem pode ser feita com etiquetas ou até por sistema automatizado a jato de tinta. Nesta etapa, costuma-se proceder ao controle de qualidade, tomando-se algumas caixas de uva aleatoriamente para supervisão da padronização, classificação e embalagem.

As caixas de uva são empilhadas sobre estrados, geralmente de 1,00 x 1,20m, sendo que a altura máxima da carga não deve exceder 2,0m, de preferência, 1,80m. A amarração do paletê é feita com cintas horizontais e verticais e cantoneiras (Gorgatti Netto et al., 1993).

TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO

Por melhor que seja o tratamento fitossanitário efetuado no campo, não é suficiente para dispensá-lo na pós-colheita. O uso do frio no armazenamento de uvas também não é suficiente para controlar as doenças, haja vista que o fungo de maior incidência em uvas, *Botrytis cinerea*, é capaz de se desenvolver em temperaturas próximas a 0°C (Pearson & Goheen, 1990). Por isso, vários fungicidas foram testados, mas o que mostrou maior eficiência foi o dióxido de enxofre (SO₂).

A história do uso do SO₂ reporta à década de 20 na Califórnia. Inicialmente empregado para prevenir podridões e fermentação em uvas de vinho, a partir de 1930, passou-se a utilizá-lo em uvas de mesa, originando o desenvolvimento de um programa efetivo de fumigação de uvas (Nelson & Baker, 1963). Os sulfitos, nas várias formas, são adicionados aos alimentos como agentes preservantes, porém na uva é empregado como fungicida (Fazio & Warner, 1990). O uso desse fungi-

cida no controle de doenças pós-colheita é permitido apenas para uvas frescas, as quais podem tolerar a concentração de SO₂ requerida, por possuir uma matriz cuticular complexa, sem estômatos funcionais, que resiste à difusão transcuticular (Nelson, 1979).

A fumigação com o gás SO₂ em câmaras de armazenamento, efetuada durante muitos anos, apresenta algumas limitações, como reaplicações a cada 7-10 dias, corrosão de equipamentos de refrigeração, risco de intoxicação para os aplicadores, maior perda de umidade das bagas por causa da ventilação nas câmaras, injúrias provocadas pela concentração de SO₂ requerida e distribuição de gás nem sempre uniforme nas câmaras. Em face dessas desvantagens, foi desenvolvido, no final da década de 60, o gerador de SO₂ como alternativa à fumigação. Hoje, os geradores de SO₂ são usados mundialmente em países como Estados Unidos, Itália, Espanha, Chile e África do Sul (Söylemezoglu & Agaoglu, 1994).

Esta técnica baseia-se na utilização de sachês de papel kraft com metabissulfito de sódio (Na₂S₂O₅) ou potássio (K₂S₂O₅), que, com a umidade no interior da caixa de uvas envoltas em sacos de polietileno, passam a liberar o SO₂ de forma constante e por um período de até três meses (Fig. 58, p. 57). Existem três tipos de geradores de SO₂: fase rápida, fase lenta e dupla fase, indicados para distintas situações (Nelson & Ahmedullah, 1972).

Um procedimento adotado no Chile, comprovadamente eficiente no controle de podridões (Hanke, 1997), é a gaseificação de uvas com SO₂ em câmaras especiais, previamente à embalagem, combinado com o uso de geradores de SO₂. Uma alternativa para a gaseificação em câmaras é o uso da pistola dosadora de SO₂ (Dosigas) (Fig. 59, p. 57), sistema conhecido também como gaseificação "caixa a caixa", podendo-se aplicar em caixas fechadas, soltas ou paletizadas (Raab, 1997).

Porém, o SO₂ pode causar injúria às frutas, denominada de branqueamento. Além disso, não pode ultrapassar o nível de resíduo de SO₂ que é de 10 ug/g, segundo as normas da Food and Drug Administration

(FDA) dos Estados Unidos (Lagunas-Solar et al., 1992). Desse modo, vários fatores devem ser levados em consideração no cálculo da dose de SO₂ para fumigação de uvas, tais como, variedade (Ballinger & Nesbitt, 1982 e Lagunas-Solar et al., 1992), temperatura, umidade e tempo de armazenamento (Harvey & Uota, 1978, Laszló et al., 1981, Nelson & Ahmedullah, 1973 e Smilanick et al., 1990), potencial de inóculo dos patógenos de uva pós-colheita (Alvarez & Vargas, 1983 e Silva, 1998), embalagem externa e secundária (Harvey & Uota, 1978, Harvey et al., 1988 e Lagunas-Solar et al., 1992).

PRÉ-RESFRIAMENTO E ARMAZENAMENTO

A refrigeração das uvas consiste numa etapa extremamente importante para a manutenção da qualidade, pois reduz a perda de água e a taxa respiratória e retarda o desenvolvimento de microorganismos, além de prolongar o tempo de armazenamento e possibilitar o transporte a longas distâncias.

Logo após a paletização, recomenda-se proceder ao pré-resfriamento da uva a 4-5°C, para retirada rápida do calor de campo. Pode ser realizado por vários métodos, entre os quais, em câmaras com ar forçado ou em túneis de resfriamento (Nelson, 1979). Com a finalidade de reduzir ao máximo o tempo, para que a fruta atinja a temperatura requerida, várias adaptações foram feitas como o sistema de pré-resfriamento paleta-paleta usado por algumas exportadoras de Petrolina-PE (Fig. 60, p. 57). O pré-resfriamento deve ser realizado em pouco tempo, aproximadamente seis horas. Sistemas mais modernos de pré-resfriamento com ar umidificado promovem a redução da temperatura da uva em quatro horas. A importância da umidade relativa é mínima durante esse processo, sendo que Testoni & Gorini (1987), operando com 75% e 90%UR, verificaram que a diferença de perda de peso da uva é absolutamente pequena. No entanto, a umidade relativa durante o armazenamento é fator relevante.

Por isso, antes de transferir os paletes refrigerados para o armazenamento, algumas exportadoras costumam revesti-los

com um filme flexível, para reduzir a perda de água da fruta e limitar a saída de SO_2 .

A temperatura ideal para o armazenamento de uva em câmara frigorífica é 0°C . Temperaturas inferiores a -1°C causam distúrbio fisiológico ou congelamento. A umidade relativa da câmara deve ser mantida na faixa de 90-95% e a velocidade do ar de 0,2-0,3 m/s (Kader, 1992 e Testoni & Gorini, 1987). O tempo de armazenamento difere conforme a variedade e a qualidade da uva, sendo que a cv. Itália conserva-se em média por dois meses. Algumas exportadoras do Nordeste do Brasil adotaram a temperatura de 2-3 $^\circ\text{C}$ para conservação da uva, após constatarem a ocorrência de distúrbios fisiológicos em uvas armazenadas a 0°C , o que deve estar relacionado com os fatores climáticos da região de produção.

DESORDENS DE ARMAZENAMENTO

As principais desordens verificadas durante o armazenamento da uva são o branqueamento, o congelamento e o escurecimento interno da baga.

Branqueamento

Embora a fumigação com SO_2 seja muito usada para controle de podridões em uvas, ela pode também causar injúria às frutas (branqueamento), que se desenvolve sempre que o gás consegue penetrar a cutícula através de rupturas, lesões ou aberturas naturais próximas ao pedicelo, destruindo pigmentos como clorofilas e antocianinas. O branqueamento é mais evidente nas cultivares roxas ou negras, do que nas brancas, como a 'Itália', que adquire tonalidade esbranquiçada a marrom-clara (Nelson, 1979). O sintoma é acentuado em bagas rachadas. Outra injúria atribuída ao SO_2 é causada pela exsudação do suco das bagas através de danos mecânicos microscópicos, por onde o gás penetra. Depois que o exsudado seca, a superfície da baga toma uma aparência brilhante, envernizada, algumas vezes confundida com danos por congelamento. Entre os fatores que favorecem a ocorrência desta injúria, estão a concentração e o tempo de exposição ao SO_2 (Harvey & Uota, 1978), a temperatura de armaze-

namento (Laszló et al., 1981), a variedade e o estágio de maturação da uva (Smilanick et al., 1990).

Congelamento (Freezing)

A temperatura de armazenamento da uva não pode ser inferior a -1°C . Se essa condição acidentalmente ocorrer, ainda que por horas, é suficiente para congelar a uva e deixar as bagas com aparência encharcada translúcida. A polpa torna-se marrom, quando exposta ao ar (Nelson, 1979).

Escurecimento interno da baga

Eventualmente, a polpa da baga torna-se marrom na região próxima às sementes, sendo que a casca de cultivares brancas apresenta uma aparência cinza-opaca e as vermelhas e pretas uma descoloração marrom. Há anos que esta desordem ocorre com maior frequência, constatada algumas vezes, depois de um mês de armazenamento. Condições de estresse durante o manuseio e transporte e elevadas temperaturas favorecem a ocorrência dessa desordem (Nelson, 1979).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, M.; VARGAS, V. Efecto de fungicidas aplicados en precosecha y SO_2 em postcosecha en el control de *Botrytis cinerea* Pers. em uva almacenada cv. Sultanina. **Agricultura Técnica**, Santiago, Chile, v.43, n.1, p.61-66., 1983.

BALLINGER, W.E.; NESBITT, W.B. Quality of Muscadine grapes after storage with sulfur dioxide generators. **Journal of American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.107, n.5, p.827-830, Sept.1982.

BARROS, J.C. da S.M. de; FERRI, C.P.; OKAWA, H. Qualidade da uva fina de mesa comercializada na Ceasa de Campinas, 1993-94. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.25, n.7, p.53-61, jul.1995.

CARVALHO, V.D. de; CHITARRA, M.I.F.

Aspectos qualitativos da uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.75-79, set.1984.

FAZIO, T.; WARNER, C.R. A review of sulfites in foods: analytical methodology and reported findings. **Food Additives and Contaminants**, Hants, v.7, n.4, p.433-454, 1990.

FRUTA fresca chilena de exportacion - uva de mesa: manual de productos. Santiago: Asociacion dos Exportadores de Chile, 1997. p.2-13.

GORGATTI NETTO, A.; GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, E.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; BORDIN, M. **Uva para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 40p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 2).

GUELFAT-REICH, S.; SAFRAN, B. Indices of maturity for table grapes as determined by variety. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.22, n.1, p.13-18, 1971.

HANKE, T. Alternativas de tratamiento de postcosecha de uva de mesa y su impacto en la calidad y condición final. In: ESTERIO, M.; AUGER, J. **Botrytis: nuevas estrategias de control cultural, biológico y químico en uva de mesa**. Santiago: Universidad de Chile, 1997. p.94-116.

HARVEY, J.M.; HARRIS, C.M.; HANKE, T.A.; HARTSELL, P. Sulfur dioxide fumigation of table grapes: relative sorption of SO_2 by fruit and packages, SO_2 residues, decay and bleaching. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.39, n.2, p.132-135, 1988.

HARVEY, J.M.; UOTA, M. Table grapes and refrigeration: fumigation with sulfur dioxide. **International Journal of Refrigeration**, Paris, v.1, n.3, p.167-171, 1978.

KADER, A.A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. 2.ed.

- Oakland: University of California, 1992. 296p. (University of California – Division of Agricultural and Natural Resources. Publication, 3311).
- KOKKALOS, T.I. Postharvest decay control of grapes by using sodium metabisulfite in cartons enclosed in plastic bags. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.37, n.2, p.149-151, 1986.
- LAGUNAS-SOLAR, M.C.; DEMATEO, A.; FERNANDEZ, J.E.; OYARZUN, J.I.; CARVACHO, O.F.; ARANCIBIA, R.A.; DELGADO, P.O. Radiotracer studies on the uptake and retention (conversion) of ³⁵S-sulfur dioxide in table grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.43, n.3, p.266-274, 1992.
- LÁSZLÓ, J.C.; COMBRINK, J.C.; EKSTEEN, G.J.; TRUTER, A.B. Effect of temperature on the emission of sulfur dioxide from gas generators for grapes. **The Deciduous Fruit Grower**, Cape Town, v.31, n.3, p.112-119, 1981.
- MORRIS, J.R.; OSWALD, O.L.; MAIN, G.L.; MOORE, J.N.; CLARK, J.R. Storage of new seedless grape cultivar with sulfur dioxide generators. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.43, n.3, p.230-232, 1992.
- NELSON, K. E. **Harvesting and handling California table grapes for market**. Davis: University of California-Division of Agricultural Sciences, 1979. 67p.
- NELSON, K.E.; AHMEDULLAH, M. Effect of temperature change on the release rate of sulfur dioxide from two stages sodium bisulfite generators. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.24, n.2, p.75-80, 1973.
- NELSON, K.E.; AHMEDULLAH, M. Effect of type of in-package sulfur dioxide generator and packaging materials on quality of stores table grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.23, n.2, p.78-85, 1972.
- NELSON, K.E.; BAKER, G.A. Studies on the sulfur dioxide fumigation of table grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.14, p.13-22, 1963.
- PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. **Compendium of grape diseases**. Saint Paul: American Phytopathological Society, 1990. 93p.
- RAAB, C. La gaseificación en caja: una forma alternativa de aplicación del SO₂ para el control de postcosecha de *B. cinerea* em uva de mesa. In: ESTERIO, M.; AUGER, J. **Botrytis: nuevas estrategias de control cultural, biológico y químico en uva de mesa**. Santiago: Universidad de Chile, 1997. p.117-125.
- SILVA, E.A.B.R. **Controle pós-colheita de Botrytis cinerea e Colletotrichum gloeosporioides em uva 'Itália' pelo uso de sachês de metabissulfito de sódio**. Botucatu: UNESP/FCA, 1998. 88p. Tese Doutorado.
- SMILANICK, J. L.; HARVEY, J. M.; HARTSELL, P. L.; HENSEN, D.; HARRIS, C. M.; FOUSE, D. C.; ASSEMIN, M. Factors influencing sulfite residues in table grapes after sulfur dioxide fumigation. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.41, n.2, p.131-136, 1990.
- SÖYLEMEZOGLU, G.; AGAOGLU, Y.S. Research on the effect of grape guard during the cold storage of Thompson Seedless cv. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.368, p.817-825, 1994.
- TESTONI, A.; GORINI, F. Lavorazione, confezionamento e conservazione dell'uva da tavola. In: INCONTRO NAZIONALE 'UVA DA TAVOLA', 17, 1987, Bari. **Anais...** Milano: Istituto Sperimentale per la Valorizzazione Tecnologica dei Prodotti Agricoli Milano, 1987. p.209-220.

GOVERNO DO ESTADO DE
MINAS GERAIS

Governador: Eduardo Azeredo

SECRETARIA DE ESTADO DE
AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

Secretário: Nuno Monteiro Casassanta



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais - EPAMIG

Presidência

Guy Tôrres

Diretoria de Operações Técnicas

Reginaldo Amaral

Diretoria de Administração e Finanças

Marcelo Franco

Gabinete da Presidência

Cláudio Amílcar Soares Chaves

Assessoria de Marketing

Luthero Rios Alvarenga

Assessoria de Planejamento e

Coordenação

Sebastião Gonçalves de Oliveira

Assessoria Jurídica

Maria Auxiliadora Duque Portugal

Assessoria de Informática

Mauro Lima Bairo

Auditoria Interna

Ronald Botelho de Oliveira

Departamento de Pesquisa

Antônio Monteiro de Salles Andrade

Departamento de Produção

José Braz Façanha

Departamento de Recursos Humanos

Dalci de Castro

Departamento de Patrimônio e

Administração Geral

Argemiro Pantuso

Departamento de Contabilidade e Finanças

Geraldo Dirceu de Resende

Centro Tecnológico-Instituto de Laticínios

Cândido Tostes

Geraldo Alvim Dusi

Centro Tecnológico-Instituto Técnico de

Agropecuária e Cooperativismo

Marcelo Garcia Campos

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Geraldo Antônio Resende Macêdo

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Rogério Antônio da Silva

Centro Tecnológico da Zona da Mata

José Luis dos Santos Rufino

Centro Tecnológico do Centro-oeste

Miguel Celestino Paredes Zúñiga

Centro Tecnológico do Triângulo e

Alto Paranaíba

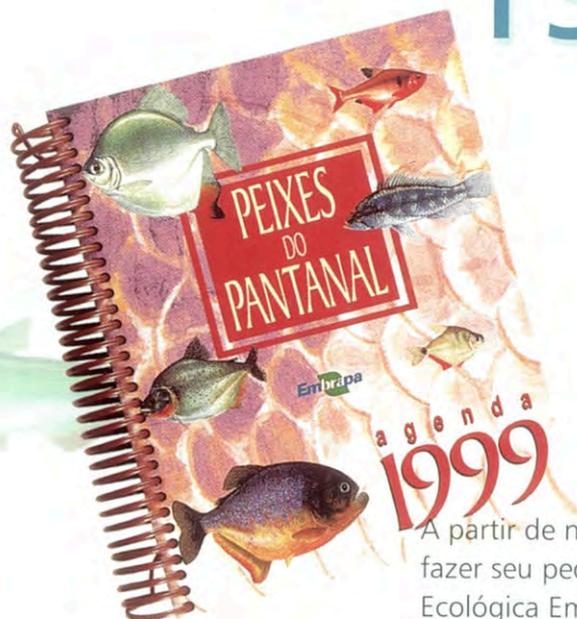
Reginério Soares de Faria

A EPAMIG integra o Sistema Nacional

de Pesquisa Agropecuária, coordenado

pela EMBRAPA

Mergulhe na biodiversidade do Pantanal em 1999



A partir de novembro você já poderá fazer seu pedido da Agenda Ecológica Embrapa/1999. Nesta edição, com o tema Peixes do Pantanal. São 27 dos mais belos exemplares da fauna aquática pantaneira ilustrados em belíssimas reproduções de aquarelas. A Agenda Ecológica Embrapa tem por objetivo divulgar a biodiversidade dos ecossistemas brasileiros. Afinal, é preciso conhecer para preservar.

Agenda Ecológica Embrapa - Peixes do Pantanal
capa dura - encadernação em espiral - formato
16 X 20 cm Cód. 6377

Embrapa

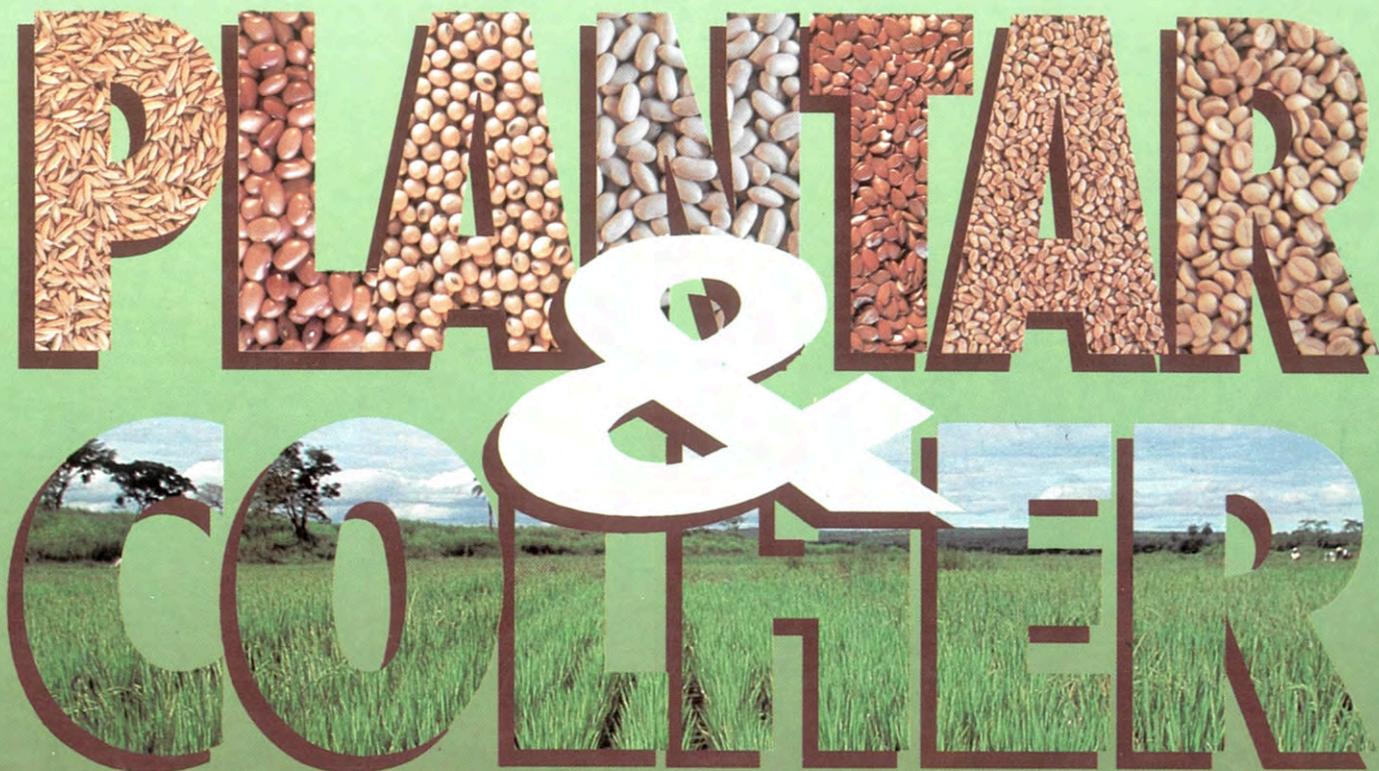
Produção de Informação

Pedidos somente a partir
de novembro/98

R\$ 12,00

pelo fone: (061) 348-4236
ou pelo fax: (061) 340-2753

SEMENTE BÁSICA DA EPAMIG É



A cada ano, a EPAMIG vem aprimorando o seu sistema de produção de sementes básicas. Isto quer dizer que, dos campos de produção, saem sementes recomendadas para as diversas regiões de Minas Gerais e com qualidade superior, que vão permitir aos produtores aumentar a produtividade e a rentabilidade das suas culturas.

A alta tecnologia utilizada pela EPAMIG garante isto.

Sementes básicas:

feijão, soja, arroz, algodão, milho pipoca e sementes selecionadas de café

Informações pelo telefone: (031) 273-3544 - Ramais 148/158 - Fax: (031) 273-3884
Departamento de Produção - Setor de Comercialização e Marketing - Belo Horizonte - MG