

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA

ANAIS



NOVOS HORIZONTES PARA A

VITIVINICULTURA BRASILEIRA

22 A 24 DE SETEMBRO DE 2008
BENTO GONÇALVES, RS

Embrapa

Uva e Vinho



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento*

XII Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia

Anais

22 a 24 de setembro de 2008
Bento Gonçalves, RS

Editores

*Patrícia Ritschel
Sandra de Souza Sebben*

Bento Gonçalves, RS
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil
Fone: (0xx)54 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>
sac@cnpuv.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Henrique Pessoa dos Santos
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Kátia Midori Hiwatashi, Luiz Antenor Rizzon, Osmar Nickel, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi
Produção gráfica da capa: Luciana Mendonça Prado

1ª edição

1ª impressão (2008): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação
Embrapa Uva e Vinho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Uva e Vinho

Congresso Brasileiro de Vitivinicultura e Enologia (12. : 2008 : Bento Gonçalves, RS).
Anais / XII Congresso Brasileiro de Vitivinicultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, 22 a 24 de setembro de 2008 ; Editores, Patrícia Ritschel, Sandra de Souza Sebben. – Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2008.
185 p.

1. Viticultura. 2. Enologia. 3. Uva. 4. Vinho. I. Ritschel, Patrícia, ed. II. Sebben, Sandra de Souza, ed. III. Título.

CDD 634.8 (21. ed.)

©Embrapa Uva e Vinho 2008

Comissão Organizadora

PRESIDENTE

Alexandre Hoffmann (Embrapa Uva e Vinho)

VICE-PRESIDENTE

Carlos Abarzúa (ABE)

SECRETARIA EXECUTIVA

Sandra de Souza Sebben (Embrapa Uva e Vinho)
Eliane Cerveira (ABE)

COMITÊ CIENTÍFICO

Patricia Ritschel (Embrapa Uva e Vinho)
(Presidente)
Celito Crivellaro Guerra (Embrapa Uva e Vinho)
Cláudia Alberici Stefenon (ABE)
Jorge Tonietto (Embrapa Uva e Vinho)
Mauro Celso Zanús (Embrapa Uva e Vinho)
Reginaldo Teodoro de Souza (Embrapa Uva e Vinho)
Vitor Manfroi (UFRGS)

COMISSÃO DE APOIO

Flávia Luzia Basso (Coordenadora)
Christian Bernardi (ABE)
Dario Crespi (ABE)
Enio Antonio Casagrande (Embrapa Uva e Vinho)
Luciana Elena Mendonça Prado (Embrapa Uva e Vinho)
Natalino Bettoni (Embrapa Uva e Vinho)
Tânia Mari Fronza (Embrapa Uva e Vinho)

COORDENAÇÃO DE DIVULGAÇÃO

Viviane Zanella Bello Fialho (Embrapa Uva e Vinho)
Lucinara Masiero Anacleto (Conceito.com)

Revisores 'ad hoc'

Embrapa Uva e Vinho:

Alberto Miele
Alexandre Hoffmann
Celito Crivellaro Guerra
César Luís Girardi
Francisco Mandelli
George Wellington Bastos de Melo
Gildo Almeida da Silva
Giuliano Elias Pereira
João Dimas Garcia Maia
Jorge Tonietto
José Fernando da Silva Protas
Loiva Maria Ribeiro de Mello
Lucas da Ressurreição Garrido
Luis Fernando Revers
Marco Antônio Fonseca Conceição
Marcos Botton
Mauro Celso Zanús
Patricia Ritschel
Reginaldo Teodoro de Souza
Régis Sivori Silva dos Santos
Rosemary Hoff
Rosemeire de Lellis Naves
Thor Vinícius Martins Fajardo
Umberto Almeida Camargo
Vera Maria Quecini

CEFET-BG:

Cláudio Kray
Eduardo Giovannini
Giselle Ribeiro de Souza

Embrapa Clima Temperado:

Carlos Alberto Flores
Jair Costa Nachtigal

Embrapa Semi-Árido:

Luís Henrique Basso
Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Rita Mércia Estigarribia Borges

Epagri:

Jean Pierre Rosier
Valdir Bonin

Epamig:

Murillo de Albuquerque Regina

IAC:

Erasmio Pires

UCS:

Ivanira Falcade
Regina Vanderlinde

UEM:

Dauri José Tessmann

UFSC:

Aparecido Lima da Silva

UFRGS:

Vitor Manfroi

UFMS:

João Kaminski

Realização

Embrapa Uva e Vinho

Co-promoção

Associação Brasileira de Enologia

Patrocinadores

AEB Bioquímica Latino-Americana
Amazon Group
CNPq
Dall'Onder Hotéis
Ibravin
LNF Latino Americana
Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves
Saint-Gobain Embalagens
Scholle
Sebrae

Apoiadores

Basf
Box Print Grupograf
Cooperativa Vinícola Aurora
Ever Brasil
Tecnovin do Brasil
Versant do Brasil
Vinhos Salton

Apresentação

É com grata satisfação que a Embrapa Uva e Vinho promove, em parceria com a Associação Brasileira de Enologia, esta XII Edição do Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, certamente o principal fórum técnico-científico da viticultura e da enologia no Brasil.

A cadeia produtiva da uva, do vinho e dos demais derivados no Brasil tem mostrado importante evolução qualitativa e quantitativa, bem como tem ampliado significativamente suas fronteiras. Um crescimento desta natureza é alicerçado em um conjunto de bases de políticas públicas, investimentos privados, estratégias de capacitação e, como suporte à viabilização de todas estas bases, em uma evolução tecnológica orientada por pesquisas e inovações desenvolvidas e coordenadas pela Embrapa Uva e Vinho e devidamente apoiadas por instituições públicas e privadas de pesquisa e ensino.

A percepção de que havia espaço e conveniência para que se desenvolvesse um ambiente propício à discussão, atualização técnica e interação entre pesquisadores, professores, estudantes, produtores e empreendedores, sem dúvida, foi a base para que, a partir de 1932, fosse iniciada uma trajetória de sucesso, resgatada em 1990 com a sexta edição, a qual consolidou a imagem do Congresso no cenário vitivinícola brasileiro. Ao longo das 11 edições anteriores, periodicamente o Evento vem sendo promovido por esta Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e tem se caracterizado não somente por oportunizar um encontro técnico, mas sobretudo por criar condições para discussão de temas relevantes, com base em experiências nacionais e internacionais, o que têm contribuído para o destacado crescimento deste segmento do agronegócio brasileiro.

É exatamente com este intuito que damos seqüência a esta trajetória iniciando esta Edição do Evento. Temas decisivos e instigantes foram selecionados para que o Congresso possa trazer luz a reflexões atuais e necessárias que possam, no tocante à dimensão tecnológica, contribuir para que os desafios que compõem o cenário de intensa competitividade e complexidade que caracteriza esta atividade possam ser traduzidos em oportunidades de crescimento para este Brasil vitivinícola, que nitidamente desponta como um dos grandes potenciais de produção e mercado de uvas, vinhos, sucos, espumantes e demais derivados.

Alexandre Hoffmann
Presidente do XII CBVE

Programa

22/09/2008 – Segunda-feira

13:00h Inscrições e Entrega de Material

14:00 h Visita pré-congresso (Opcional): Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira

19:30 h **Conferência Abertura:** Cultura e patrimônio do vinho – **Jocelyne Pérard** (Rede Internacional UNESCO “Culture et Traditions du Vin”/Universidade de Bourgogne – França)

20:30 h Coquetel

23/09/2008 – Terça-feira

08:30 h **Palestra:** Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional – **Umberto Almeida Camargo** (Embrapa Uva e Vinho)

09:30 h **Painel 1:** Produção e qualidade de uvas de mesa brasileiras – práticas de manejo e melhoria

Coordenação: **Erasmio Pires** (Instituto Agronômico de Campinas – Campinas-SP)

- Manejo da 'Niágara Rosada' em regiões tropicais – **João Dimas Garcia Maia** (Embrapa Uva e Vinho)

- Avanços no uso de reguladores de crescimento para melhorar a qualidade de uvas de mesa – **Victor Giancaspero** (Prokambium Consultores – Chile)

- Manejo de uvas de mesa para exportação na Região do Semi-Árido Brasileiro – **Luís Carlos Lopes Freire** (Fazenda Vitis – Petrolina-PE)

09:30 h **Painel 2:** Novas tecnologias de vinificação

Coordenação: **Celito Crivellaro Guerra** (Embrapa Uva e Vinho)

- Influência de leveduras e bactérias na qualidade dos vinhos – **Gildo Almeida da Silva** (Embrapa Uva e Vinho)

- Tecnologias para vinhos brancos: aumento do potencial antioxidante – **Mauro Celso Zanús** (Embrapa Uva e Vinho)

- Tecnologias atuais na vinificação em tinto – **Jean Pierre Rosier** (Epagri – Videira-SC)

10:50 h **Lançamento Oficial:** O Site Internacional Internet do Sistema CCM Geovitícola – **Jorge Tonietto e Flávio Bello Fialho** (Embrapa Uva e Vinho)

11:05 h Café e Resenha de Pôsteres

11:35 h Sessão de pôsteres

12:35 h Almoço

14:00 h **Palestra 1:** A qualidade da uva de mesa brasileira face aos padrões do mercado internacional: aspectos relacionados a resíduos e contaminantes – **Adélia Cristina Pessoa Araújo** (LabTox/ITEP – Recife-PE)

14:00 h **Palestra 2:** Uma abordagem das metodologias e tecnologias para implementação da agricultura de precisão na viticultura – **Bruno Tisseyre** (ENSAM Montpellier – França)

- 15:00 h Café
- 15:20 h **Painel 1:** Experiências em cultivo protegido na produção de uvas no Brasil
Coordenação: **Francisco Mandelli** (Embrapa Uva e Vinho)
- Uvas para vinho em Santa Catarina – **Enio Schuck** (Epagri – Videira-SC)
 - Uvas de mesa no Norte do Paraná – **Sérgio Ruffo Roberto** (UEL – Londrina-PR)
 - Uvas de mesa e vinho na Serra Gaúcha – **Geraldo Chavarria** (Pós-doutorando da UFSM/Embrapa Uva e Vinho)
- 15:10 h **Painel 2:** Indicações Geográficas de vinhos no Brasil: avanços e perspectivas
Coordenação: **Mauro Celso Zanus** (Embrapa Uva e Vinho)
- A identidade dos vinhos das novas regiões – **Celito Crivellaro Guerra** (Embrapa Uva e Vinho)
 - A paisagem como elemento do terroir – **Ivanira Falcade** (UCS – Caxias do Sul-RS)
 - Novas delimitações – **Jorge Tonietto** (Embrapa Uva e Vinho)
 - IP Vale dos Vinhedos: oportunidades de mercado – **Luis Henrique Zanini** (Aprovale – Bento Gonçalves-RS)
 - Estratégias de proteção da qualidade dos vinhos do Planalto Catarinense – **José Fernando da Silva Protas** (Embrapa Uva e Vinho/Epagri – Florianópolis-SC)
- 16:40 h **Painel:** Vinhos de americanas e híbridas: riscos e oportunidades
Coordenação: **Vitor Manfro** (ICTA/UFRGS – Porto Alegre-RS)
- Valores relativos a vinhos de viníferas, americanas e híbridas: o caso americano – **Hans Walter-Peterson** (Cornell University College of Agriculture and Life Sciences – USA)
 - Vinhos Finos – **Adriano Miolo** (Vinhos Miolo – Bento Gonçalves-RS)
 - Vinhos de Americanas e híbridas – **Cláudio José de Goes** (Vinícola Goes – São Paulo-SP)
- 18:30 h Final

24/09/2008 – Quarta-feira

- 08:30 h **Palestra:** Mudanças Climáticas: observações, projeções e implicações na produção de uvas e vinhos – **Gregory V. Jones** (Dpto. de Geografia, Southern Oregon University – USA)
- 09:30 h **Painel 1:** Produção orgânica de uvas para mesa e para sucos e vinho
Coordenação: **Alberto Miele** (Embrapa Uva e Vinho)
- Conceituação e mecanismos de garantia da qualidade orgânica – **Roberto Guimarães Habib Mattar** (Coordenação de Agroecologia/MAPA – Brasília-DF)
 - Cultivo de videira orgânica: a experiência da Embrapa Uva e Vinho – **George Wellington Bastos de Melo** e **Olavo Roberto Sônego** (Embrapa Uva e Vinho)
 - A produção orgânica de uvas para suco – **Rafael José Tomasi** (Produtor de uvas orgânicas para elaboração de sucos)
 - Agricultura ecológica: situação atual, limites e perspectivas – **Luís Carlos Rupp** (Centro Ecológico – Ipê-RS)
- 09:30 h **Painel 2:** Os vinhos tropicais brasileiros
Coordenação: **Jorge Tonietto** (Embrapa Uva e Vinho)
- Tecnologias de produção de uvas: cultivares e manejo – **Umberto Almeida Camargo** (Embrapa Uva e Vinho)
 - Perspectivas da produção de vinhos no Semi-Árido Brasileiro – **Giuliano Elias Pereira** (Embrapa Uva e Vinho/Embrapa Semi-Árido – Petrolina-PE)

- Potencial do Sudeste brasileiro para elaboração de vinhos finos: o exemplo de Minas Gerais – **Murillo de Albuquerque Regina** (Epamig – Caldas-MG)

10:50 h	Café e Resenha Pôsteres
11:20 h	Sessão de pôsteres
12:20 h	Almoço
14:00 h	Palestra 1: Uma abordagem biotecnológica do melhoramento genético de uvas de mesa: a experiência do INIA-Chile – Patricio Hinrichsen (Laboratorio de Biotecnología/Centro de Investigación La Platina/INIA – Chile)
14:00 h	Palestra 2: Moscatel espumante: trinta anos de história no Brasil – Adolfo Alberto Lona (Vinhos e Espumantes Adolfo Lona – Garibaldi-RS)
15:00 h	Café
15:20 h	Painel: Espumantes finos na Serra Gaúcha e no Mundo Coordenação: Mauro Celso Zanus (Embrapa Uva e Vinho) – O case Franciacorta – Leonardo Montemiglio (Especialista em Comércio Exterior de Produtos Agrícolas e Instrutor na ONAV (Organização Nacional de Degustadores de Vinho – Itália) – Inovações tecnológicas na produção de espumantes – Philippe Mével (Chandon do Brasil – Bento Gonçalves-RS) – Perspectivas de mercado para o espumante da Serra Gaúcha – Angelo Salton Neto (Vinhos Salton – São Paulo, SP)
17:00 h	Final
18:00 h	Cerimônia de encerramento do XII Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia
19:00 h	Conferência de Abertura do II Simpósio Internacional Vinho e Saúde
20:30 h	Coquetel

Sumário

Palestras

Culture et patrimoine du vin <i>Jocelyne Pérard</i>	29
Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional <i>Umberto Almeida Camargo</i>	37
A qualidade da uva de mesa brasileira face aos padrões do mercado internacional: aspectos relacionados a resíduos de agrotóxicos <i>Adélia Cristina Pessoa Araújo</i>	43
An overview of methodologies and technologies for implementing precision agriculture in viticulture <i>Bruno Tisseyre e James Taylor</i>	45
Climate change: observations, projections, and general implications for viticulture and wine production <i>Gregory V. Jones</i>	55
Biotechnological approaches for table grape breeding: the experience of INIA-Chile <i>Patricio Hinrichsen, Nilo Mejía, Humberto Prieto e Carlos Muñoz</i>	67
Moscatel espumante: trinta anos de história no Brasil <i>Adolfo Alberto Lona</i>	75
Lançamento Oficial: O Site Internacional Internet do Sistema CCM Geovitícola <i>Flávio Bello Fialho e Jorge Tonietto</i>	79

Resumos

Viticultura

Clima e Zoneamento Vitivinícola

Estimativa das médias diárias das temperaturas diurnas e noturnas para São Joaquim, Santa Catarina <i>Hamilton Justino Vieira; Aparecido Lima da Silva; Fábio Ziemann Lopes; Adriano Regis</i>	89
Estimativa do tempo que a temperatura permanece acima de uma temperatura basal <i>Gilsânia de Souza Cruz; Hamilton Justino Vieira; Fábio Ziemann Lopes; Benjamim Franklin; Joelma Miszinski</i>	89
Georreferenciamento dos vinhedos de Monte Belo do Sul para o Cadastro Vitícola <i>Flávio Bello Fialho; Loiva Maria Ribeiro de Mello; Carlos Alberto Ely Machado; Rosemary Hoff; Luiz Carlos Guzzo</i>	90
Influência dos sistemas atmosféricos sobre a climatologia e qualidade da uva Cabernet Sauvignon em São Joaquim – Santa Catarina <i>Cristina Pandolfo; Marilene de Lima; Hamilton Justino Vieira; Aparecido Lima da Silva</i>	90

Levantamento semidetalhado dos solos na Serra do Sudeste, RS como subsídio ao zoneamento vitivinícola: folha Encruzilhada do Sul <i>Carlos Alberto Flores; Reinaldo Oscar Pötter; Heinrich Hasenack; Eliseu Weber; Eliana Casco Sarmento</i>	91
Perfil de temperatura em noite de geada em um cultivo da uva Goethe em sistema de condução latada <i>Hamilton Justino Vieira; Aparecido Lima da Silva; Álvaro José Back; Fábio Ziemann Lopes; Adriano Regis</i>	91
Rachaduras da uva Goethe em condições de alta umidade do ambiente <i>Hamilton Justino Vieira; Aparecido Lima da Silva; Stevan Grützmann Arcari; Emilio de Della Bruna; Álvaro José Back; Cristina Pandolfo</i>	92
Resposta bioclimática e caracterização agrônômica da 'Cabernet Sauvignon' na Região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul <i>Jorge Tonietto; Francisco Mandelli; Mauro Celso Zanús; Celito Crivellaro Guerra; Celso Zancan; Miguel Maschio Piazza</i>	92
Sistema de monitorização e alertas em tempo real de variáveis ambientais para viticultura catarinense nos Vales da Uva Goethe <i>Benjamin L. Franklin; Hamilton Justino Vieira; João R. Vollertt; Mauro Silvio Rodrigues; Joelma Miszinski; Aparecido Lima da Silva; Rogério Ern; Álvaro José Back; Cristina Pandolfo</i>	93
Taxa transpiratória em videira IAC-Sanches em condições de ciclo outonal em Jundiá, SP <i>Glauco de Souza Rolim; Antonio Odair Santos; Mario José Pedro Júnior; José Luiz Hernandes</i>	93
<u>Solos</u>	
Adubação boratada aumenta o sistema radicular da videira? <i>Alex Basso; Graciane Furini; Ligia Bortoli; Aleandro Lopes; Gustavo Brunetto; George Wellington Melo</i>	94
Aproveitamento de nitrogênio aplicado no solo pela videira <i>Gustavo Brunetto; Carlos Alberto Ceretta; João Kaminski; George Wellington Bastos de Melo; Eduardo Giroto; Renan Costa Beber Vieira; Cledimar Rogério Lourenzi</i>	94
Avaliação de teores de cobre em solos cultivados com videira na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul <i>Gustavo Brunetto; George Wellington Bastos de Melo; João Kaminski; Carlos Alberto Ceretta</i>	95
Avaliação do crescimento da videira em dois solos com diferentes níveis de cobre <i>George Wellington Melo; Alex Basso; Graciane Furini; Ligia Bortoli; Lorenza Ferronato; Gustavo Brunetto</i>	95
Crescimento da videira cultivada com diferentes doses e locais de aplicação de adubo orgânico <i>George Wellington Melo; Alex Basso; Graciane Furini; Ligia Bortoli; Aleandro Lopes; Gustavo Brunetto</i>	96
Efeitos de diferentes níveis de boro no crescimento da videira em dois solos <i>George Wellington Melo; Alex Basso; Graciane Furini; Ligia Bortoli; Aleandro Lopes; Gustavo Brunetto</i>	96

Estimativa de atributos químicos de um Neossolo Litólico cultivado com videira na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul <i>Gustavo Brunetto; Diovane Freire Moterle; Danilo dos Santos Rheinheimer; Carlos Alberto Casali; João Kaminski; George Wellington Bastos de Melo; Edson Campanhola Bortoluzzi</i>	97
Influência da compactação do solo e adubação potássica sobre o crescimento da videira <i>Alex Basso; Graciane Furini; Ligia Bortoli; Lorenza Ferronato; Gustavo Brunetto; George Wellington Melo</i>	97
Influência de níveis de cobre no solo sobre o sistema radicular de videira <i>Alex Basso; Graciane Furini; Ligia Bortoli; Aleandro Lopes; Gustavo Brunetto; George Wellington Melo</i>	98
<u>Fitossanidade</u>	
Avaliação do controle da podridão da uva madura com fungicidas <i>Lucas da R. Garrido; Olavo R. Sonogo; Rudinei Oliveira Gomes</i>	98
Controle da podridão dos cachos em uvas finas de mesa com os biofungicidas Serenade, Sonata e <i>Clonostachys rosea</i> <i>Rosemeire de Lellis Naves; Rosa Maria Valdebenito Sanhueza; Ana Paula dos Santos Santana; Clayton Rodrigues Henrique; João Paulo Morante</i>	99
Controle de pérola-da-terra (<i>Eurhizococcus brasiliensis</i>) através de tratamentos alternativos na cultura da videira cv. Bordô <i>Marcelo Barbosa Malgarim; Paulo Rogério Borszowskei; Maria Denize Euleuterio; Ana Paula Afinovicz; Fernando Filus Pierin; Joyce Soares Dias</i>	99
Desenvolvimento da podridão amarga em bagas de uva em diferentes temperaturas e períodos de molhamento <i>Paula Guerra Schenato; Daniela Minozzo; Rodrigo De Nardin; Lucas da Ressureição Garrido</i>	100
Efeito da temperatura e do meio de cultura sobre o crescimento micelial de <i>Phaeoacremonium</i> spp. <i>Renata Gava; Lucas da Ressureição Garrido</i>	100
Efeito de diferentes práticas agrícolas no controle da pérola-da-terra <i>Eurhizococcus brasiliensis</i> (Hempel in Wille) (Homoptera: Margarodidae) <i>Edegar L. Peruzzo; Marcelo Lopes da Silva; Eduardo R. Hickel</i>	101
Influência da cobertura plástica na dispersão anemófila de esporangiosporos de <i>Plasmopara viticola</i> em cultivo de videira <i>Geraldo Chavarria; Henrique Pessoa dos Santos; Emanuela Fin; Olavo Roberto Sônego; Lucas da Ressureição Garrido; Gilmar Arduino Bettio Marodin</i>	101
Influência da temperatura e do período de molhamento na infecção de bagas de uva por <i>Glomerella cingulata</i> <i>Paula Guerra Schenato; Daniela Minozzo; Rodrigo De Nardin; Lucas da Ressureição Garrido; Flávio Bello Fialho</i>	102
Número de cistos pérola-da-terra <i>Eurhizococcus brasiliensis</i> (Hempel in Wille) (Homoptera: Margarodidae) em três estratos de profundidade do sistema radicular de videiras submetidas a diferentes tratamentos <i>Edegar L. Peruzzo; Marcelo Lopes da Silva; Eduardo R. Hickel</i>	102

Seleção sanitária de variedades de videira de origem americana <i>Vitis labrusca</i> <i>José Afonso Voltolini; Aparecido Lima da Silva</i>	103
Sistema especialista para diagnóstico fitossanitário e nutricional em videiras <i>Flávio Bello Fialho; Lucas da Ressurreição Garrido; Marcos Botton; Thor Vinícius Martins Fajardo; George Wellington Bastos de Melo</i>	103
Variabilidade do gene da proteína capsidial de três importantes vírus que infectam videiras no Brasil <i>Thor Vinícius Martins Fajardo; Paula Radaelli; Marcelo Eiras; Osmar Nickel; Gilvan Pio-Ribeiro</i>	104
<u>Fisiologia</u>	
A viticultura biodinâmica: uma realidade no Brasil <i>Rogério Ern; Joécio Fronza; Kátia Possa; Hamilton Justino Vieira; Aparecido Lima da Silva</i>	104
Ácido abscísico mediando respostas metabólicas de folhas de videira cv. Malbec submetida à radiação UV-B <i>Ricardo Bressan Smith; Leandro Hespanhol-Viana; Federico Berli; Daniela Moreno; Rubén Bottini</i>	105
Ácido giberélico na descompactação de cachos da videira Tannat <i>Ana Paula Holzbach; Alessandra Maria Detoni; Marcos Link; Carlos Alexandre Oliveira da Silva; Edson Shigueyuki Konno; Heloísa Ferro Constâncio Mendonça; Viviani Faccin</i>	105
Ajustamento osmótico e energética celular em videiras cv. Cabernet Sauvignon submetidas à deficiência hídrica <i>Ricardo Bressan-Smith; Sílvia Aparecida Martim; Mirella Pupo Santos; Daniel Basílio Zandonadi; Juliana Costa Guimarães; Leonardo Barros Dobbss; Celso Pommer; Arnaldo Rocha Façanha</i>	106
Alterações relacionadas ao amaciamento da uva Superior Seedless durante a maturação <i>Maria Auxiliadora Coêlho de Lima; Danielly Cristina Gomes da Trindade; Andréia Amariz; Thalita Passos Ribeiro; Ana Cristina N. dos Santos; Rita Mércia Estigarribia Borges</i>	106
Arquitetura 3D da videira cv. BRS Violeta <i>Miroslava Rakocevic; Murilo Mazza da Silva; Alessandra Hirata Suguiuti; Eduardo Delgado Assad; João Paulo Morante</i>	107
Componentes de rendimento e qualidade da uva Cabernet Sauvignon em Santa Catarina – Safra 2008 <i>Luciane Isabel Malinovski; Olavo Gavioli; Hamilton Justino Vieira; Aparecido Lima da Silva</i>	107
Comportamento fisiológico da videira Superior Seedless cultivada em ambiente protegido no Submédio São Francisco <i>Magna Soelma Beserra de Moura; Elieth Oliveira Brandão; Thieres George Freire da Silva; José Monteiro Soares; José Francisco Alves do Carmo; Luciana Sandra Bastos de Souza</i>	108
Curva de maturação da uva Tannat na região oeste do Paraná <i>Heloísa Ferro Constâncio Mendonça; Alessandra Maria Detoni; Marcos Link; Alexandre Luis Müller; Ana Paula Holzbach; Carlos Alexandre Oliveira da Silva; Edson Shigueyuki Konno; Viviani Faccin</i>	108

Efeito da cobertura plástica sobre anatomia, teor de clorofila e potencial fotossintético de folhas de videiras (<i>Vitis vinifera</i> L.) cv. Moscato Giallo <i>Geraldo Chavarria; Henrique Pessoa dos Santos; Luis Antônio Suita de Castro; Gilmar Arduino Bettio Marodin; Homero Bergamaschi</i>	109
Efeito do Stimulate nas características morfológicas dos cachos e bagas de uva Centennial Seedless <i>Marco Antonio Tecchio; Mara Fernandes Moura; José Luiz Hernandez; Erasmo José Paioli Pires; Maurilo Monteiro Terra</i>	109
Evolução da maturação de clones da variedade Goethe na região de Urussanga-SC <i>Luciane Isabel Malinovski; Olavo Gavioli; Marcelo Borghezani; Fábio Antônio Pit; Aparecido Lima da Silva</i>	110
Evolução de compostos associados à qualidade e atividade de enzimas oxidativas durante a maturação da uva Syrah sob influência de porta-enxertos e manejos de irrigação <i>Maria Auxiliadora Coêlho de Lima; Luís Henrique Bassoi; Danielly Cristina Gomes da Trindade; Ana Cristina Nascimento dos Santos; Andréia Amariz</i>	110
Fotossíntese e concentração de amido em folhas de videira com ataque radicial de pérola-da-terra (<i>Eurhizococcus brasiliensis</i> Wille) <i>Anderson De César; Henrique Pessoa dos Santos; Paulo Vitor Dutra de Souza; Marcos Botton; Flávio Bello Fialho</i>	111
Influência de porta-enxertos e manejos de irrigação na evolução de compostos metabólicos e na atividade de oxidases durante a maturação da uva Moscato Canelli <i>Maria Auxiliadora Coêlho de Lima; Luís Henrique Bassoi; Danielly Cristina Gomes da Trindade; Thalita Passos Ribeiro; Ana Cristina Nascimento dos Santos</i>	111
Qualidade de bagas relacionada à posição espacial de cachos e à distribuição foliar da cv. BRS Violeta <i>Miroslava Rakocevic; Alessandra Hirata Suguiuti; João Paulo Morante; Eduardo Delgado Assad; Rosemeire de Lellis Naves</i>	112
Fitotecnia	
A utilização de diferentes épocas e sistemas de poda na produção da videira cv. Bordô <i>Marcelo Barbosa Malgarim; Paulo Rogério Borszowski; Maria Denize Euleuterio; Ana Paula Afinovicz; Fernando Filus Pierin; Joyce Soares Dias</i>	112
Acompanhamento do amadurecimento da uva Chardonnay cultivada na Região de São Joaquim por análises físicas e físico-químicas <i>Fabiana Mortimer Amaral; Miguel Soriano Balparda Caro; Elisa Orth; Débora Gusmão Silva</i>	113
Avaliação da aderência ao pedicelo das bagas de algumas variedades de uva de mesa <i>Leandro Hespanhol-Viana; Celso V. Pommer; Alexandre P. Viana; Eliemar Campostrini</i>	113
Avaliação da composição química e fenológica da uva Cabernet Franc sobre dois porta-enxertos em cultivo protegido <i>Vinícius Caliar; Enio Schuck; Alberi Luiz Mário; Mayara I. Constantini</i>	114
Avaliação da tolerância do alumínio em porta-enxertos de videira <i>Fabíola Villa; Geraldo Magela de Almeida Cançado; Moacir Pasqual; Ângelo Albérico Alvarenga; Luzia Yuriko Miyata</i>	114

Avaliação das características fenológicas, físico-químicas e produção da cv. Montepulciano sobre dois porta-enxertos sob cobertura plástica <i>Enio Schuck; Vinicius Caliar; Alberi Luiz Mário</i>	115
Avaliação do comportamento agrônomo e propriedades físico-químicas da cv. Sangiovese em cultivo protegido <i>Enio Schuck; Vinicius Caliar; Alberi Luiz Mário</i>	115
Avaliação enológica de diferentes biotipos <i>Luiz Antenor Rizzon; Cristian Corbelini; Irineo Dall'Agnol; Paulo Adolfo Tesser; Marcelo Lazzarotto</i>	116
Avaliação físico-química de sete cultivares de <i>Vitis vinifera</i> submetidas ao regime de dupla poda na região cafeeira de Minas Gerais <i>Renata Vieira da Mota; Camila Pinheiro Carvalho e Silva; Anderson Ridolfi Fonseca; Eduardo Purgatto; Tânia Misuzu Shiga; Franco Maria Lajolo; Luis Ernesto Brossard Perez; Murillo de Albuquerque Regina</i>	116
Características produtivas e físico-químicas da 'Cabernet Sauvignon' (<i>Vitis vinifera</i> L.) produzidas fora de época na Região Norte do Paraná <i>Alessandro Jefferson Sato; Bruno da Silva Jubileu; Lidiane Miotto; Sérgio Ruffo Roberto</i>	117
Cianamida hidrogenada na videira Tannat <i>Carlos Alexandre Oliveira da Silva; Alessandra Maria Detoni; Marcos Link; Ana Paula Holzbach; Edson Shigeyuki Konno; Heloísa Ferro Constâncio Mendonça; Viviani Faccin</i> ...	117
Comparação entre sistemas de poda Guyot duplo e Royat duplo, na condução Dupla Espaladeira Oblíqua com 'Pinot Noir' <i>Leonardo de Aranha Haupt; Valdecir Carlos Ferri; Eduardo Giovannini</i>	118
Comportamento agrônomo e composição físico-química de clones da cv. Cabernet Sauvignon (<i>Vitis vinifera</i> L.) em cultivo protegido <i>Mariane Ruzza Schuck; Vinicius Caliar; Enio Schuck; Alberi Luiz Mário</i>	118
Comportamento de porta-enxertos de videira em área com alta incidência de declínio e morte de plantas – Dados preliminares <i>Marco Antonio Dalbó</i>	119
Composição físico-química de quatro variedades viníferas tintas cultivadas no cerrado mineiro <i>Murillo de Albuquerque Regina; Ana Carolina Favero; Daniel Angelucci de Amorim; Camila Pinheiro Carvalho Silva; Anderson Ridolfi Fonseca; Renata Vieira da Mota</i>	119
Composição físico-química de uvas Cabernet Sauvignon da Encosta Superior do Nordeste do RS <i>Celito Crivellaro Guerra; Francisco Mandelli; Jorge Tonietto; Mauro Celso Zanús</i>	120
Conteúdo de reservas em 'Niágara Branca' submetida a duas safras por ciclo vegetativo <i>Rafael Anzanello; Pedro Ferreira Coelho; Paulo Vitor Dutra de Souza</i>	120
Curvas de maturação da uva Alicante (<i>Vitis vinifera</i> L.) produzida fora de época para a elaboração de vinho tinto <i>Alessandro Jefferson Sato; Bruno da Silva Jubileu; Lidiane Miotto; Sérgio Ruffo Roberto</i>	121
Diferentes manejos de poda verde e sua influência na qualidade dos vinhos do cv. Sangiovese na Serra Catarinense <i>Alberto Fontanella Brighenti; Leo Rufato; Aike A. Kretzschmar; Gilberto M. Ide; Leonardo Cury da Silva; Caroline Schlemper; Tiago A. Macedo; Danielle Ribeiro; Daniela Dambrós</i>	121

Diferentes níveis de carga e sua influência na qualidade do vinho da cv. Syrah cultivada em São Joaquim/SC <i>Leo Rufato; Aike A. Kretzschmar; Gilberto M. Ide; Leonardo Cury da Silva; Alberto F. Brighenti; Caroline Schlemper; Tiago A. Macedo; Danielle Ribeiro; Daniela Dambrós</i>	122
Efeito do porta-enxerto no pegamento de mudas de videira pela enxertia de mesa <i>Murillo de Albuquerque Regina; Claudia Rita de Souza</i>	122
Eficiência de produtos alternativos na indução da brotação de 'Niágara Rosada' em região de baixa incidência de frio <i>Biane de Castro; Gilmar Arduino Bettio Marodin; Henrique Pessoa dos Santos; Felipe Pereira Dias</i>	123
Emprego de auxinas na produção de mudas de videira pela enxertia de mesa <i>Murillo de Albuquerque Regina; Claudia Rita de Souza</i>	123
Emprego do clorofilômetro e de medidores portáteis dos teores de NO_3^- e K^+ na seiva do pecíolo para a avaliação do estado nutricional da videira Niágara Rosada <i>Marco Antonio Tecchio; Luiz Antonio Junqueira Teixeira; Mara Fernandes Moura; Maurilo Monteiro Terra; Erasmo José Paioli Pires; José Luiz Hernandez</i>	124
Época de raleio de cachos na cultivar Montepulciano na Serra Catarinense <i>Leo Rufato; Aike A. Kretzschmar; Gilberto M. Ide; Leonardo Cury da Silva; Alberto F. Brighenti; Caroline Schlemper; Tiago A. Macedo; Danielle Ribeiro; Daniela Dambrós</i>	124
Épocas de colheita e características físico-químicas da uva Cabernet Sauvignon em condições de cultivo protegido <i>Enio Schuck; Vinicius Caliar; Alberi Luiz Mário; Mariane Ruzza Schuck</i>	125
Épocas de desfolha na videira Tannat <i>Edson Shigueyuki Konno; Ana Paula Holzbach; Carlos Alexandre Oliveira da Silva; Viviani Faccin; Heloísa Ferro Constâncio Mendonça; Alessandra Maria Detoni; Marcos Link; Ana Maria Favero</i>	125
Estimativa do teor de sólidos solúveis totais de uvas da cultivar BRS Violeta <i>Marco Antônio Fonseca Conceição; Ligia Alves Lacerda; Clayton R. Henrique; Ana Paula dos S. Santana</i>	126
Estudo do comportamento da 'Cabernet Sauvignon' na rede terroir da Serra Gaúcha <i>Francisco Mandelli; Jorge Tonietto; Mauro Celso Zanús; Celito Crivellaro Guerra</i>	126
Fenologia de 'Niágara Rosada' submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo <i>Rafael Anzanello; Pedro Ferreira Coelho; João Carlos Kopp; Paulo Vitor Dutra de Souza</i>	127
Fenologia de uvas Vitis vinifera recentemente implantadas em São Joaquim-SC <i>Eliana Fortes Gris; Emílio Brighenti; Valdir Bonin; Marilde T. Bordignon Luiz</i>	127
Fenologia e produção da videira Niágara Rosada no sistema orgânico com cobertura plástica <i>Alessandra Maria Detoni; Edmar Clemente</i>	128
Fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiá (SP) <i>José Luiz Hernandez; Mário José Pedro Júnior; Antonio Odair dos Santos; Marco Antonio Tecchio; Glauco de Souza Rolim; Mara Fernandes Moura</i>	128
Influência da prática de raleio de cachos na composição do mosto de 'Merlot' <i>Daniel Longo; Eduardo Giovannini</i>	129

Influência do porta-enxerto na maturação de híbridos de uva para vinho, em condições de excesso hídrico em Jundiaí (SP) <i>José Luiz Hernandez; Mário José Pedro Júnior; Antonio Odair dos Santos; Glauco de Souza Rolim; Marco Antonio Tecchio; Mara Fernandes Moura</i>	129
Influência do porta-enxerto na qualidade das bagas da cultivar Syrah conduzida em regime de dupla-poda na região cafeeira de Minas Gerais <i>Murillo de Albuquerque Regina; Ana Carolina Favero; Daniel Angelucci de Amorim; Camila Pinheiro Carvalho Silva; Anderson Ridolfi Fonseca; Renata Vieira da Mota</i>	130
Material propagativo de qualidade: produtividade da parreira e lucro para o produtor <i>Ana Paula Artimonte Vaz; Edison Antonio Bolson</i>	130
Maturação de uvas Goethe cultivadas na região sul de Santa Catarina, Brasil <i>Sabrina de Bona Sartor; Stevan Grützmann Arcari; Marilde T. Bordignon-Luiz</i>	131
Maturação de uvas viníferas em São Joaquim-SC, uma nova região produtora de vinhos no Sul do Brasil <i>Eliana Fortes Gris; Vivian Maria Burin; Emílio Brighenti; Marilde T. Bordignon Luiz</i>	131
Microambientação da videira de ciclo outonal cultivada na média altitude paulista <i>Antonio Odair Santos; Glauco de Souza Rolim; José Luiz Hernandez; Mário José Pedro-Jr; Patrícia Cia; Juliana Sanches; Mara Fernandes Moura</i>	132
Micropropagação de videira influenciada por cinetina e 6-benzilaminopurina <i>Fabíola Villa; Moacir Pasqual; Ângelo Albérico Alvarenga; Leila Aparecida Salles Pio</i>	132
Níveis de poda verde na qualidade do vinho do cv. Merlot produzido em região de altitude de Santa Catarina <i>Alberto Fontanella Brighenti; Leo Rufato; Aike A. Kretzschmar; Gilberto M. Ide; Leonardo Cury da Silva; Caroline Schlemper; Tiago A. Macedo; Danielle Ribeiro; Daniela Dambrós</i>	133
O raleio de cachos no cv. Malbec e a maturação tecnológica em vinhedos de altitude <i>Leonardo Cury da Silva; Leo Rufato; Aike Anneliese Kretzschmar; Alberto Fontanella Brighenti; José Luis Marcon Filho; Caroline Schlemper</i>	133
Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da videira, cultivar BRS Violeta <i>Reginaldo Teodoro de Souza; Marco Antonio Fonseca Conceição; João Paulo Morante; Ana Paula do Santos Santana</i>	134
Potencial de amadurecimento de uvas Chardonnay e Pinot Noir em diferentes altitudes de Minas Gerais <i>Murillo de Albuquerque Regina; Ezequiel Lopes do Carmo; Anderson Ridolfi Fonseca; Eduardo Purgatto; Tânia Misuzu Shiga; Franco Maria Lajolo; Mateus de Oliveira Meira; Ana Paula Ribeiro; Renata Vieira da Mota</i>	134
Potencial de maturação das variedades tintas Syrah e Tempranillo em ciclos de verão e inverno no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais <i>Renata Vieira da Mota; Mateus de Oliveira Meira; Camila Pinheiro Carvalho e Silva; Anderson Ridolfi Fonseca; Eduardo Purgatto; Tânia Misuzu Shiga; Franco Maria Lajolo; Murillo de Albuquerque Regina</i>	135
Produção de uva Niágara Branca em épocas mais favoráveis à comercialização no Rio Grande do Sul <i>Rafael Anzanello; Pedro Ferreira Coelho; Diego Silva da Silva; João Carlos Kopp; Paulo Vitor Dutra de Souza</i>	135

Produção de uvas finas de mesa em cultivo protegido <i>Jair Costa Nachtigal</i>	136
Qualidade da uva Superior Seedless sob cultivo protegido <i>Magna Soelma Beserra de Moura; Elieth Oliveira Brandão; Luciana Sandra Bastos de Souza; José Francisco Alves do Carmo; José Monteiro Soares; Thieres George Freire da Silva</i>	136
Raleio de cachos sobre a maturação tecnológica em vinhedos de altitude cv. Syrah <i>Leonardo Cury da Silva; Leo Rufato; Aike Anneliese Kretzschmar; Alberto Fontanella Brighenti; Caroline Schlemper; José Luis Marcon Filho</i>	137
Redução de perdas pós-colheita em uva Niágara Rosada com a utilização de ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio <i>Rebeca Martins Iricevolto; Maurilo Monteiro Terra; Marco Antonio Tecchio; Patrícia Cia; Juliana Sanches; Eliane Aparecida Benato; Erasmo José Paioli Pires; Mara Fernandes Moura; José Luiz Hernandez; Silvia Emy Iba; Marcel Mamede de Carvalho Filho</i>	137
Segmentação da qualidade da uva em campo e implementação de colheita seletiva automatizada de videira vinífera <i>Antonio Odair Santos; Robert Wample; Sivakumar Sandhandan; Balaji Sethuramasamyraja; Oren Kaye</i>	138
Tratamentos alternativos para enraizamento de estacas de videira (<i>Vitis labrusca</i> L.) cv. Bordô <i>Marcelo Barbosa Malgarim; Maria Denize Euleuterio; Ana Paula Afinovicz; Fernando Filus Pierin; Joyce Soares Dias; Marcello Sozim</i>	138
Velocidade de brotação em gemas por aplicação de produtos alternativos durante a dormência <i>Biane de Castro; Gilmar Arduino Bettio Marodin; Henrique Pessoa dos Santos; Arnaldo Tiecker Junior; Maria Beatriz de Castro; Dan de Paris Fontanari</i>	139
Viabilidade da produção de uvas para elaboração de vinhos espumantes em Caldas, Minas Gerais <i>Renata Vieira da Mota; Camila Pinheiro Carvalho e Silva; Anderson Ridolfi Fonseca; Ana Paula Ribeiro; Eduardo Purgatto; Tânia Misuzu Shiga; Franco Maria Lajolo; Murillo de Albuquerque Regina</i>	139
<u>Pós-colheita</u>	
Aplicação do cloreto de cálcio em pré-colheita na conservação da uva Vênus <i>Heloísa Helena de Siqueira; Luiz Carlos de Oliveira Lima; Mercê Teodora Aguil Santana; José Daniel Silva; Edson Pablo da Silva</i>	140
Características físicas e químicas de uvas Red Globe tratadas com cloreto de cálcio <i>Luiz Carlos de Oliveira Lima; Geny Lopes Carvalho; Vany Perpétua Ferraz</i>	140
Concentrações de cloreto de cálcio, tempos de armazenamento e prateleira nos teores de açúcares redutores de uvas cv. Red Globe <i>Geny Lopes Carvalho; Luiz Carlos de Oliveira Lima; Elisa Carvalho Moraes</i>	141
Influência do cálcio na qualidade da uva Vênus <i>Bianka Maria Lima Fajardo; Luiz Carlos de Oliveira Lima; Heloisa Helena de Siqueira; Telma Porcina Vilas Boas Dias</i>	141

Utilização de lactato de cálcio na conservação pós-colheita de uva <i>Heloisa Helena de Siqueira; Mercê T. Aguil Santana; Luiz Carlos de Oliveira Lima; Edson Pablo da Silva; Telma Porcina Vilas Boas Dias</i>	142
<u>Melhoramento Genético e Biotecnologia</u>	
Acesso ao Banco Ativo de Germoplasma de Uva mantido pela Embrapa Uva e Vinho através da web <i>Carlos Alberto Ely Machado; Umberto Almeida Camargo; Patrícia Silva Ritschel; João Dimas Garcia Maia</i>	142
<i>Agrobacterium</i> -mediated genetic transformation of <i>Vitis</i> sp. via somatic embryogenesis <i>Vera Quecini; Iraci Sinski; Daniela Dal Bosco; Luis Fernando Revers; Regina Beatriz Bernd; Patrícia Silva Ritschel; Umberto Almeida Camargo</i>	143
Avaliação da expressão de genes regulados durante o desenvolvimento do fruto entre cultivares de uva de ciclo longo (Isabel e Cabernet Sauvignon) e ciclo curto (Isabel Precoce e Chardonnay) <i>Gisele Passaia; Luís Fernando Revers; Fernanda Sbeghen; Márcia Margis-Pinheiro</i>	143
BRS Carmen: nova cultivar para a elaboração de suco e vinho de mesa <i>Umberto Almeida Camargo; João Dimas Garcia Maia; Patrícia Ritschel</i>	144
Caracterização molecular do fungo <i>Cylindrocarpon</i> spp., agente causal do pé-preto da videira <i>Fernanda Rech; Sabrina Gabardo; Patrícia Ritschel; Lucas Garrido</i>	144
Caracterização molecular e estudos de relação genética da variedade Goethe de Urussanga (SC) através de marcadores microssatélites <i>Mariane Ruzza Schuck; Flavia Maia Moreira; José Afonso Voltolini; Miguel Pedro Guerra; Stella Grando; Aparecido Lima da Silva</i>	145
Criação de porta-enxertos resistentes à pérola-da-terra <i>Umberto Almeida Camargo; Patrícia Ritschel; Paulo Ricardo Dias de Oliveira; Jair Costa Nachtigal</i>	145
Divergência fenotípica entre acessos de uvas de mesa no semi-árido brasileiro <i>Rita Mércia Estigarribia Borges; Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves; Ana Patrícia de Oliveira Gomes; Elaini Oliveira dos Santos Alves</i>	146
Divergência fenotípica entre acessos de uvas de vinho no semi-árido brasileiro <i>Rita Mércia Estigarribia Borges; Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves; Ana Patrícia de Oliveira Gomes; Elaini Oliveira dos Santos Alves</i>	146
Estudo genético das coleções de videira no Estado de Santa Catarina através de marcadores moleculares microssatélites <i>Mariane Ruzza Schuck; Flavia Maia Moreira; José Afonso Voltolini; Miguel Pedro Guerra; Stella Grando; Aparecido Lima da Silva</i>	147
Extrato aquoso de <i>Dalbergia monetaria</i> L. na micropropagação de videira cv. Merlot <i>Maíara Good; Ricardo Antonio Ayub; Domingos Sávio Nunes</i>	147
Gene transfer to <i>Vitis</i> sp. via co-cultivation of shoot apices with <i>Agrobacterium tumefaciens</i> <i>Vera Quecini; Iraci Sinski; Daniela Dal Bosco; Luís Fernando Revers; Patrícia Silva Ritschel; Umberto Almeida Camargo</i>	148
Manutenção de Banco de Germoplasma in vitro de videira (<i>Vitis</i> sp.) <i>Rafael de Carvalho Silva; Luciene Dionísio Cardoso; Jonny Everson Scherwinski-Pereira</i> ...	148

Perfil transcricional de genes associados ao desenvolvimento inicial do fruto da cultivar de uva sem sementes Thompson Seedless (<i>Vitis vinifera</i> L.) <i>Danielle Costenaro da Silva; Luís Fernando Revers; Giancarlo Pasquali; João Antonio Pegas Henriques</i>	149
The use of molecular tools to improve the genetic understanding of the resistance to powdery mildew (<i>Erysiphe necator</i>) and downy mildew (<i>Plasmopara viticola</i>) in grapevine (<i>Vitis</i> spp.) <i>Leocir J. Welter; Ilkhom Salakhutdinov; Murat Akkurt; Nilgün Göktürk-Baydar; Rudolf Eibach; Reinhard Töpfer; Eva Zyprian</i>	149
Transcriptomic analysis of grapevine challenged with powdery mildew reveals the activation of complementary defense pathways <i>Leocir J. Welter; David Glissant; Serge Delrot; Reinhard Töpfer; Eva M. Zyprian</i>	150
<u>Indicações geográficas</u>	
Caracterização dos vinhos 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon' do RS, através da análise isotópica de carbono e oxigênio <i>Regina Vanderlinde; Sandra Valduga Dutra; Laurien Adami; Ângela Rossi Marcon; Paula Balardin; Gilberto Carnieli; Carlos Roani; Susiane Leonardeli; Adriane Borsatto</i>	150
Caracterização elementar do vinho gaúcho <i>Carla E. I. dos Santos; Johnny F. Dias; Lívio Amaral; Luiza R. Manfredi; Liana A. Bouffleur; Rafaela Debastiani; Maria L. Yoneama</i>	151
Caracterização físico-química dos vinhos-base provenientes de duas regiões do Estado do Rio Grande do Sul <i>Naira Poerner; Paulo Gustavo Celso; Ana d'Eca Morgenstern Vinhas; Vítor Manfro; Plinho Francisco Hertz</i>	151
Contribuições para a vitivinicultura paulista <i>Adriana Renata Verdi; Andréa Leda Ramos de Oliveira Ojima</i>	152
Dados de uso e cobertura do solo e de relevo integrados com o cadastro vitícola por meio de SIG na região de Monte Belo do Sul, Serra Gaúcha, RS, Brasil <i>Rosemary Hoff; Loiva Maria Ribeiro de Mello; Flávio Bello Fialho; Carlos Alberto Ely Machado; Luiz Carlos Guzzo; Jorge Tonietto; Guilherme da Costa Menezes</i>	152
Dados temáticos de fatores naturais integrados em SIG para a caracterização de terroir potenciais para a viticultura em Pinheiro Machado, Serra do Sudeste, Brasil <i>Rosemary Hoff; Magda Bergmann; Jorge Ricardo Ducati; Jorge Tonietto</i>	153
Denominação de Origem e Desenvolvimento Territorial: estratégia de enfrentamento do mercado de vinhos pelos produtores da Serra Gaúcha-RS-Brasil <i>Antonio César Ortega; Daniel Jeziorny</i>	153
Levantamento de assinaturas espectrais de cepas de uvas em várias regiões <i>Gisele Cemin; Jorge Ricardo Ducati</i>	154
Medidas de campo e por sensoriamento remoto, aplicadas à caracterização de uma nova região vitivinícola em Pinto Bandeira, RS <i>André Luis Silva Coutinho; Rosemary Hoff; Jorge Ricardo Ducati</i>	154
Os solos da Indicação de Procedência Monte Belo – Rio Grande do Sul, Brasil <i>Carlos Alberto Flores; Heinrich Hasenack; Eliseu Weber; Eliana Casco Sarmiento; Reinaldo Oscar Pötter</i>	155
Potencial edáfico na Indicação de Procedência Pinto Bandeira – Serra Gaúcha, Brasil <i>Carlos Alberto Flores; Reinaldo Oscar Pötter; Heinrich Hasenack; Eliseu Weber; Eliana Casco Sarmiento</i>	155

Sysprogoethe – Sistema de Informações para Rastreabilidade e Indicação Geográfica dos Vales da Uva Goethe

Joelma Miszinski; Hamilton Justino Vieira; Alex Kuhn; Eduardo N. Antunes; Fernando Franquini; João Vollert; Patrick Padilha; Rogério Ern; Luciane Isabel Malinowski; Aparecido Lima da Silva 156

Uma abordagem histórica sobre a produção de vinhos na Região da Serra Gaúcha

Alexandre Moura Cabral 156

Enologia

Microbiologia

Aroma de vinhos 'Sauvignon Blanc' elaborados com diferentes leveduras

Eduardo Milani; Mauro Celso Zanus; Cristiano Zorzan; Jorge Tonietto 157

Comportamento de diferentes linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* na presença da levedura *Brettanomyces custersianus* durante a fermentação tumultuosa da vinificação em tinto

Gildo Almeida da Silva; Carolina Madalozzo Poletto; Jandora Severo Poli; Juliana Balbinotte; Aline de Souza Carbonera; Elisabete de Souza; Catiúscia Locatelli; Patrícia Valente 157

Composição do meio e sua relação com a expressão killer

Gildo Almeida da Silva; Jandora Severo Poli; Carolina Madalozzo Poletto; Juliana Balbinotte; Patrícia Valente 158

Influência da fermentação malolática espontânea e induzida nos níveis de histamina em vinhos 'Cabernet Sauvignon'

Jucelio Kulmann de Medeiros; Simone Bertazzo Rossato; Neidi Garcia Penna 158

Influência organoléptica da adição de diferentes doses de manoproteínas parietais levedurianas em vinho fino tinto 'Sangiovese' da safra 2005 da Serra Gaúcha

Anthony Darricarrère Comerlatto; Eduardo Giovannini 159

Isolamento de microrganismos formadores de biofilme em Biofiltro Aerado Submerso (BAS) com material suporte alternativo: sistema em batelada com alimentação de efluente vinícola na Região do Meio-Oeste Catarinense

Evelyn Zucco; Pétrick Anderson Soares; Sandra Denise Camargo Mendes 159

Potencialidades de linhagens de levedura *Saccharomyces cerevisiae* durante a fermentação tumultuosa da cv. Cabernet Sauvignon

Gildo Almeida da Silva; Elisabete dos Santos Barbosa; Carolina M. Poletto; Jandora S. Poli; Catiúscia Locatelli; Selma Gomes Ferreira Leite 160

Tecnologias enológicas

Ação de altas temperaturas durante a fermentação alcoólica nas características cromáticas do vinho tinto

Maiara Brusco de Freitas; Juliani Maineri Della Giustina; Mara Núbia Olivier 160

Análises de vinhos provenientes de uvas Cabernet Sauvignon armazenadas sob ação do frio e da irradiação ultravioleta

Tiago Trindade Leite; Gabriela Hermann Pötter; Carlos Eugenio Daudt; Rodrigo Silva de Barros; Carlos Giovane Alves Acosta; Neidi Garcia Penna 161

Análises físico-químicas de vinhos 'Chardonnay' provenientes de uvas irradiadas durante o armazenamento <i>Tiago Trindade Leite; Gabriela Hermann Pötter; Carlos Eugenio Daudt; Taísa Ceratti Treptow; Neidi Garcia Penna</i>	161
Análises físico-químicas de vinhos experimentais elaborados no Vale do Submédio São Francisco <i>Maria Clara Borba Espindola; Sheila Cristina Silva de Siqueira Coêlho; Doan Francisca dos Santos; Kelciane Carrijo Dourado; Elaine Figueiredo Alves; Rafael Bezerra Lima; Luis Antônio Alves; Luciana Leite de Andrade Lima; Márcia Valéria Dantas de Oliveira Lima; Tiago Diniz Althoff; Giuliano Elias Pereira</i>	162
Avaliação da composição da uva e do vinho varietal 'Tempranillo' segundo a época de produção, na região do Vale do Submédio São Francisco <i>Giuliano Elias Pereira; Celito Crivellaro Guerra; Luis Antônio Alves</i>	162
Avaliação de atividades enzimáticas em vinhos espumantes <i>Cláudia Alberici Stefenon; Camila de Martini Bonesi; Mirian Salvador</i>	163
Avaliação de vinhos 'Cabernet Sauvignon' provenientes de uvas armazenadas em câmara fria <i>Gabriela Hermann Pötter; Carlos Eugenio Daudt; Tiago Trindade Leite; Neidi Garcia Penna; Cláudia Kaehler Sautter</i>	163
Avanços na aplicação de taninos enológicos e goma arábica na composição de vinhos tintos finos <i>Vitor Manfro; Celito C. Guerra; Flavio B. Fialho; Cesar V. Rombaldi</i>	164
Características analíticas dos vinhos de Veranópolis, RS <i>Luiz Antenor Rizzon; Daiane Bragagnolo; Ernesto Bizzani</i>	164
Características de cor de vinhos 'Cabernet Sauvignon' do Estado de Santa Catarina <i>Vívian Maria Burin; Leila D. Falcão; Eliana Fortes Gris; Renata D. M. C. Amboni; Marilde T. Bordignon Luiz</i>	165
Características físico-químicas de vinhos 'Cabernet Sauvignon' produzidos com uvas de diferentes regiões do RS <i>Renata Gimenez Sampaio; Suziane Antes; Luiz Antenor Rizzon; Valdecir Ferri; Cesar Valmor Rombaldi; José Carlos Fachinello</i>	165
Características físico-químicas dos vinhos da Região de Faxinal do Soturno, RS <i>Heber Rodrigues Silva; Matheus Alegretti de Oliveira; Rafael Weber Graffitti; Neidi Garcia Penna</i>	166
Caracterização físico-química do vinho base para espumante da Serra Gaúcha <i>Júlio Meneguzzo; Regina Vanderlinde; Luiz Antenor Rizzon; Alberto Miele; Marcelo Lazzarotto; Sandra Valduga Dutra; Ângela Rossi Marcon</i>	166
Caracterização físico-química e cromática de vinhos 'Cabernet Sauvignon' de São Joaquim-SC <i>Julia Mariot Damian; Vívian Maria Burin; Marilde T. Bordignon Luiz</i>	167
Correlação entre tempo de maceração e extração de antocianinas e taninos para validação de método de avaliação do perfil polifenólico <i>Celito Crivellaro Guerra; Stefany Grützmann Arcari</i>	167
Efeito da desfolha em uvas e vinhos 'Cabernet Sauvignon' da Região da Campanha <i>Gabriela Hermann Pötter; Carlos Eugenio Daudt; Tiago Trindade Leite; Neidi Garcia Penna; Rodrigo Silva de Barros; Carlos Giovane Alves Acosta</i>	168

Efeito do tipo de poda na qualidade físico-química do suco de uva da variedade BRS Cora <i>Luciano Manfro; Sheila Cristina Silva de Siqueira Coelho; Laiane Torres Silva</i>	168
Influência da cobertura plástica sobre as características físico-químicas do mosto e do vinho da cultivar Moscato Giallo <i>Geraldo Chavarria; Henrique Pessoa dos Santos; Mauro Celso Zanús; Cristiano Zorzan; Gilmar Arduino Bettio Marodin</i>	169
Influência da temperatura da uva no esmagamento sob o rendimento em mosto na cultivar Goethe <i>Stevan Grützmann Arcari; Emílio Della Bruna</i>	169
Influência do oxigênio na fermentação alcoólica do vinho da variedade Niágara Rosada <i>Maiara Brusco de Freitas; Mara Núbia Olivier</i>	170
Influência do tempo de extração na composição do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor <i>Bruna Cristofoli; Giselle Ribeiro de Souza; Luiz Antenor Rizzon; Regina Vanderlinde</i>	170
Influência do tempo de extração na razão isotópica $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ da água do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor <i>Bruna Cristofoli; Regina Vanderlinde; Giselle Ribeiro de Souza; Luiz Antenor Rizzon</i>	171
Sobrematuração da uva na composição físico-química de vinhos cv. Tannat e Cabernet Sauvignon da Região de Bagé-RS, safra 2007 <i>Suziane Antes; Renata Gimenez Sampaio; César Valmor Rombaldi; Valdecir Carlos Ferri; Luiz Antenor Rizzon</i>	171
<u>Análise Sensorial</u>	
Avaliação sensorial de um vinho 'Cabernet Sauvignon' elaborado com maceração pré-fermentativa a frio <i>Jucelio Kulmann de Medeiros; Simone Bertazzo Rossato</i>	172
Nariz Eletrônico como instrumento de análise de vinhos da Serra Gaúcha <i>André Luis Souza Batista; Adriano Francisco Siqueira; Mauro Celso Zanús; Domingos Savio Giordani</i>	172
Perfil físico-químico e sensorial de vinhos varietais tintos elaborados a partir de uvas de cultivares recentemente introduzidas no país <i>Celito Crivellaro Guerra; Stefany Grützmann Arcari</i>	173
<u>Desenvolvimento territorial</u>	
Análise de componentes principais na diferenciação de vinhos Moscato da Serra Gaúcha <i>Luiz Antenor Rizzon; Alberto Miele; Marcelo Lazzarotto; Brunna Cristofoli; Darci Pedro Guandalin; Henrique Inácio Fanti</i>	173
<u>Saúde</u>	
Atividade antioxidante e conteúdo fenólico de sucos de uva <i>Vivian Maria Burin; Luciano V. Gonzaga; Camila R. Mendes; Analú M. Aragão; Marilde T. Bordignon-Luiz</i>	174
Perfil polifenólico e potencial antioxidante de vinhos tintos de diferentes regiões brasileiras <i>Stefany Grützmann Arcari; Celito Crivellaro Guerra; Marilde Bordignon Luiz</i>	174

Scavenging properties and phenolic content of 'Cabernet Sauvignon' wines <i>Leila D. Falcão; Eugenia M. Kuskoski; Vívian M. Burin; Jean Pierre Rosier; Marilde T. Bordignon-Luiz</i>	175
Sistemas de qualidade e certificação	
Procedimentos indispensáveis para atender aos requisitos legais de Boas Práticas para vinícolas <i>Silvia Kuhn Berenguer Barbosa</i>	175
Mercado e Sócio-economia	
Evolução da área plantada de videiras no Rio Grande do Sul – 1995 a 2007 <i>Loiva Maria Ribeiro de Mello; Carlos Alberto Ely Machado; Flávio Bello Fialho; Luiz Carlos Guzzo; Rosemary Hoff</i>	176
Perfil dos vitivinicultores do município de Uruguaiana, Região da Fronteira Oeste/RS <i>Uirá do Amaral; Dienice Ana Bini; Carlos Roberto Martins</i>	176
Pesquisa de satisfação da XV Avaliação Nacional de Vinhos – Safra 2007 <i>Adriane Cristina Biasoli</i>	177
Outros	
Características do efluente vinícola na região do Vale do Rio do Peixe <i>Sandra Denise Camargo Mendes; Evelyn Zucco; Petrick Anderson Soares; Vinicius Caliarí</i>	178
Nitrogênio amoniacal e assimilável em uvas e mostos durante a fermentação <i>Graciela T. Richter; Carlos E. Daudt; Aline O. Fogaça; Neidi G. Penna</i>	178
Nitrogênio total em pecíolo de videiras e uvas viníferas da floração até a colheita <i>Graciela T. Richter; Carlos E. Daudt; Aline O. Fogaça; Neidi G. Penna</i>	179
Uso potencial de Biofiltro Aerado Submerso com rolhas de cortiça como material suporte para tratamento de efluente vinícola <i>Sandra Denise C. Mendes; Evelyn Zucco; Pétrick Anderson Soares</i>	179
Índice de Autores	181

Palestras



Culture et patrimoine du vin

Jocelyne Perard¹

L'un des objectifs de la chaire UNESCO "Culture et Traditions du Vin", créée en septembre 2007 à l'Université de Bourgogne et dont je suis responsable, seule chaire UNESCO au monde sur cette problématique, est de permettre au public le plus large, de tous pays, de mieux appréhender le vin comme produit culturel, vecteur de civilisation, dont la consommation éclairée, dans ce contexte, relève d'un véritable art de vivre et d'une philosophie liée à la convivialité, au partage et à la transmission d'expériences, valeurs humanistes s'il en est.

C'est à ce titre que j'ai répondu à l'invitation des organisateurs du 12^e Congrès Brésilien de Viticulture et d'Oenologie, que je remercie vivement. De manière non exhaustive, je vais traiter de la culture et du patrimoine du vin, illustrant le plus souvent mes propos par des exemples d'un vignoble que je connais bien, celui de Bourgogne.

En introduction, je rappellerai brièvement combien le vin, objet culturel, occupe une place importante dans l'histoire des civilisations. Il a légué un riche patrimoine matériel mais aussi, et bien au-delà des pays viticoles, un "imaginaire du vin", encore très prégnant aujourd'hui.

Je montrerai ensuite plus longuement comment, en France et plus particulièrement en Bourgogne, les normes de qualité actuellement en vigueur, les AOC (Appellations d'Origine Contrôlée) – déclinées en Dénominations ou Indications Géographiques dans d'autres pays – se sont construites, assez récemment, à partir du patrimoine culturel du vin.

Enfin, je conclurai en tentant de mesurer quelle peut être la place d'un héritage culturel du vin dans les nouveaux vignobles.

1 Le vin, un objet culturel

Un archéologue américain croit avoir trouvé, à Shalaveris-Gora, dans la Géorgie actuelle, la plus vieille représentation du vin sur une poterie datant d'environ 8000 ans et l'on sait avec certitude que la viticulture est née vers 6000 ans av J C, non loin de là, dans le Caucase (M. Soutif, 2007). En tout cas, dans toutes les civilisations antiques, le vin, souvent mêlé à de l'eau et des épices, sert d'offrande dans les cérémonies aux dieux et aux morts. Dans l'Égypte pharaonique par exemple, cette boisson, nommée "baume du cœur" ou "liquide des dieux" est "un don d'Osiris", divinité majeure de l'au-delà et des cycles éternels.

Les religions monothéistes chrétiennes, orthodoxe, juive, ont maintenu le vin au centre de leur liturgie. Dans la Bible (Genèse IX-20-21), il est dit que Noé, après le Déluge "commença à cultiver la terre et planta de la vigne" (M. Poux et M. Dietler, 2004). Même le Coran possède quelques sourates primitives qui exhortent les croyants pratiquants de respecter l'interdit touchant la consommation de vin, et d'attendre le paradis d'Allah où ils pourront en boire ! (J.R.Pitte, 2008).

Dans l'Antiquité et encore actuellement chez certains peuples d'Afrique, le vin sert à identifier, ou à redéfinir les rapports hiérarchiques, les règles d'hospitalité ou les différences entre sexes. Et parce qu'il incite à la débauche sexuelle et à l'infidélité, les femmes en ont, jusqu'au Moyen-Âge, une consommation restreinte et contrôlée. Placé aux sources de l'Histoire, le vin apparaît ainsi comme un "objet culturel", de reliance sociale, d'échanges économiques, de convivialité et de fête (G. Garrier 2008). Il est aussi, pendant des millénaires, un médicament prescrit contre l'anémie ou la mélancolie, mais garde constamment une image ambivalente que confère la menace de l'ivresse, chantée dans les airs d'opéras (cf. Jacques Offenbach), célébrée ou décriée par de nombreux écrivains.

À ces titres, le "divin breuvage" est riche d'un héritage culturel ancré dans l'histoire, la géographie, la mémoire des sociétés viticoles. En Bourgogne, la tradition a fortement marqué la construction des normes de qualité et du marché des vins.

¹ Professeur de Climatologie, Responsable de la Chaire UNESCO "Culture et Traditions du Vin" de l'Université de Bourgogne.
<http://www.u-bourgogne.fr/chaireunesco-vinetculture/> ; e-mail : chaire.vin-culture@u-bourgogne.fr

2 Le patrimoine culturel du vin, au fondement des normes de qualité : l'exemple de la Bourgogne

2.1 Présentation du vignoble bourguignon

“Un terroir, un cépage, un vigneron”: c’est la formule souvent utilisée par les bourguignons pour caractériser leur vignoble et justifier la typicité de leurs vins.

C’est l’un des plus petits vignobles français, mais aussi l’un des plus prestigieux. Il s’étend sur plus de 250 Km (entre la zone de Chablis et le sud du Mâconnais) et couvre seulement 25 000 ha en AOC. Il produit en moyenne 1,5 million d’hectolitres et commercialise environ 200 millions de bouteilles par an. Du sud au nord, il comporte plusieurs secteurs :

- le vignoble de Saône et Loire (154 communes), composé du Beaujolais, du Mâconnais et du vignoble de la Côte châlonnaise ;
- le vignoble du département de la Côte d’Or, qui doit son nom aux couleurs chatoyantes de la vigne au moment des vendanges, est le plus connu Réparti sur 91 communes, il est divisé entre la Côte de Nuits avec, par exemple, les “Chambertin” ou le “Clos de Tart” en vins rouges et la Côte de Beaune, comprenant aussi des crus renommés comme le “Corton Charlemagne” (blanc) ou le Corton Perrières (rouge) ;
- le vignoble du nord de la Bourgogne se partage entre 4 unités : Chablis, Côte d’Auxerre, région de Vézelay et vignoble du Tonnerrois.

Les vins rouges sont majoritaires en Bourgogne, essentiellement issus du cépage pinot noir, mais le gamay domine au sud de la région, en Beaujolais et Mâconnais. S’ajoutent d’autres cépages secondaires comme l’aligoté pour certains vins blancs tranquilles ou effervescents, le sauvignon cultivé à Saint-Bris Le Vineux, dans la Côte d’Auxerre ou encore le César, ou romain (très ancien, rappelant la conquête de la Gaule) à Irancy dans le Chablisien.

Le vignoble de la Côte d’Or, qui sert de référence ici, couvre environ 9000 ha plantés en Appellations d’Origine Contrôlée (98% des surfaces viticoles). Il occupe le talus de la Côte entre Dijon et Chagny, sur environ 50 Km. Grâce aux entailles profondes des vallées qui échancrent le talus (les “combes”), la vigne a gagné – et de plus en plus dans les dernières décennies – vers l’ouest, les plateaux calcaires de l’Arrière-Côte de Nuits et de Beaune, situés entre 350 et 500 m d’altitude.

A priori, les conditions pédoclimatiques ne sont pas très favorables à vitis vinifera : les sols, souvent peu évolués, sont naturellement assez pauvres : les meilleurs, sur les pentes moyennes, s’apparentent aux rendzines. Le climat, de type tempéré océanique marqué par la continentalité, place la Bourgogne dans la catégorie des vignobles septentrionaux, même si le réchauffement climatique en cours, surtout depuis les années 80, multiplie les bons ou très bons millésimes et amène une avance sensible des stades phénologiques de la plante (J. Pérard et al, 2007). Le débourrement intervient en moyenne courant avril et la floraison début juin, avec, dans cet intervalle, des risques de gelée (parfois au-dessous de -4°), en particulier jusqu’aux “Saints de Glace” (11, 12, 13 mai). Les vendanges, autrefois effectuées en commun par les vignerons d’un même village, commencent généralement dans la seconde quinzaine de septembre (cf. en 2003, avant le 15 août). C’est à ce moment que les vignes sont les plus chatoyantes et les plus animées. Durant la période de maturation, les orages violents d’été, favorisés par la topographie de la Côte, constituent le principal risque climatique. Ils sont souvent accompagnés de grêle qui compromet la vendange et de pluies abondantes à l’origine d’une importante érosion des sols et parfois de l’inondation momentanée des vignes de bas de pente. Pour lutter contre cette érosion certains domaines viticoles sont revenus au labourage traditionnel.

En Bourgogne, la petite propriété vigneronne est majoritaire. La Côte d’Or compte plus de 1600 propriétaires (J.P Chabin, 1993), dont environ 10% pratiquent une viticulture biologique ou en biodynamie. Les exploitations, de moins de 1 ha, représentent 24% du nombre total et couvrent 2% de la surface ; celles comprises entre 1 et moins de 10 ha, respectivement 63% et 57% et celles dépassant 10 ha, 13% et 41%. Ce morcellement des exploitations, constituées très souvent de parcelles réparties sur plusieurs communes, parfois très éloignées les unes des autres, a plusieurs fondements. Un fondement physique d’abord : on est ici dans une région de tectonique faillée. Celle-ci marque localement la raideur du rebord du talus (en calcaire compact) et le long des pentes, elle a multiplié les affleurements géologiques (marnes, marno-calcaires, calcaires marneux) favorables à la diversification des sols, des topoclimats et des terroirs “naturels” ; un fondement humain aussi. Au cours de leur longue histoire, les vignerons ont sélectionné et “construit” les terroirs. Aujourd’hui encore, les propriétaires ont le souci constant de capitaliser des parcelles variées, pour produire des vins de gamme et de typicité différentes.

Les AOC, dont la surface a augmenté de près de 50% depuis les années 1970, fixent en particulier le rendement maximum autorisé, plafonné à 60 hl/ha et la hiérarchie des vins produits. Celle-ci est fondée sur le regroupement des lieux-dits des villages offrant une qualité comparable des vins. Du bas en haut de l'échelle on distingue : l'appellation "régionale", "Bourgogne" rouge ou blanc, "Hautes Côtes" de Nuits ou de Beaune par exemple ; l'appellation "Village" (ex : Puligny-Montrachet) ; l'appellation "premier cru", avec le nom d'un village et de l'un de ses lieux-dits par exemple, Nuits-Saint-Georges, Clos de la Maréchale, Beaune, Montée Rouge ; l'appellation "grand cru", ne porte généralement que le nom du lieu-dit célèbre (ex. Montrachet, Corton-Charlemagne, Chambertin-Clos de Bèze, les Ruchottes, etc...). Certaines appellations "premiers crus" ou "grands crus" peuvent être partagées entre plusieurs lieux-dits de communes différentes : le Montrachet, par exemple, vient de Chassagne-Montrachet et de Puligny-Montrachet, les deux communes ayant accolé à leur nom d'origine, celui de l'appellation prestigieuse (en 1878 et 1879).

Cette hiérarchie, fixée par les règles de l'INAO (Institut National des Appellations d'Origine) et que certains viticulteurs français (en Languedoc notamment) voudraient remettre en cause, a puisé dans les sources du patrimoine viticole.

2.2 Les sources du patrimoine viticole bourguignon

Comme le montrent les vestiges archéologiques et comme le rapporte Cicéron dans sa "Plaidoirie à Fontenius" (V. Bonnardot 1996), la vigne est cultivée avec certitude en Bourgogne dès le 1^{er} siècle av. JC ; sans doute bien antérieurement puisque les Éduens, celtes de la région d'Autun, importaient et consommaient du vin grec bien avant la conquête romaine. En tout cas, dès le cinquième siècle de notre ère, au Haut Moyen-Âge, un vignoble de qualité s'étend graduellement en Bourgogne, avec un partage des terres viticoles entre la noblesse et l'Église, alors seules propriétaires foncières. Pour leur approvisionnement en vin les monastères, qui ne cessent de se multiplier à cette époque, développent la vigne sur la Côte bourguignonne. À partir de 910, date de la fondation de l'ordre de Cluny au sud de la Bourgogne, ce sont les moines bénédictins qui l'étendent. Ils établissent, près de Vergy, non loin de Nuits Saint Georges, l'abbaye de Saint Vivant. Celle-ci donnera son nom à un grand cru la Romanée Saint Vivant après que les moines aient défriché et planté, au XV^e siècle, ce qui deviendra le prestigieux domaine de la Romanée Conti, sur la commune de Vosne Romanée. Après la création de l'ordre de Cîteaux, en 1098, non loin de la Côte de Nuits, les cisterciens acquièrent, par donation, des terres en friches abandonnées par des vigneron et, près d'une source (la Vouge), ils fondent le célèbre Clos-Vougeot (B. Chauvin, 2008). Des sondages archéologiques récents, réalisés sous le château du Clos-Vougeot, confirment d'ailleurs l'existence de bâtiments viticoles antérieurs à la venue des moines. Au XII^e siècle, les cisterciens construisent le cellier et le clos ceinturant les vignes. Ce sont sans doute eux qui ont, sinon introduit, du moins étendu cette disposition en clos ("cloux" à l'époque médiévale), caractéristique du vignoble bourguignon et qui perdure aujourd'hui. Les clos sont ceints de murets en pierre sèche, les "murgets", certains très anciens, remontant au Moyen-Âge, ou avant, ont été entretenus avec soin au fil des siècles ; parfois, les vigneron ont utilisé des rebords rocheux créés par d'anciennes failles pour porter les pierres du murget. Les éclats de calcaire ont aussi nourri les pierriers jouxtant les parcelles et servi à construire des cabanes en pierre sèche, les "cabotes". Ils ont également permis d'édifier des niches portant des statues de saints ou des croix pour les prières in situ. Jusqu'à une époque proche de nous, ces "pierres de Bourgogne" ont constitué le matériau de couverture des maisons, les toits de "lauzes". Elles venaient des nombreuses carrières de calcaire exploitées anciennement dans la Côte et dont beaucoup ont été plantées en vigne après leur abandon. Le rôle des moines dans l'expansion et la hiérarchisation du vignoble bourguignon semble donc capital : bon nombre de lettrines des Manuscrits de Cîteaux utilisent d'ailleurs un décor de vigne ou de vendange. Au fil des siècles, les multiples fondations cisterciennes en France et en Europe ont d'ailleurs inclus autour des abbayes, chaque fois que les conditions le permettaient, vignes, cuverie, cellier, vendangeoir, caves.

La noblesse et les villes bourguignonnes ne sont pas en reste pour développer la production de vin. Aux XIV^e et XV^e siècles, les vignes gagnent les terres en contrebas de la Côte et s'étendent sur les plateaux de l'Arrière-Côte (parfois au-dessus de 400 m), profitant d'une période de climat plus clément (avant le Petit Âge Glaciaire qui va suivre). C'est alors l'apogée des ducs de Bourgogne qui renforcent le patrimoine foncier des moines par des dons et veillent à la qualité des vins produits. Ceux-ci sont issus des cépages pinot noir et du chardonnay, sans doute les héritiers d'une espèce de vigne sauvage locale de la famille des Noiriens. Les textes officiels distinguent déjà le "vin de Bourgogne", de consommation courante, du "vin de Beaune", le meilleur, servi par les ducs à leurs hôtes de marque, rois de France, ou papes d'Avignon.

Lorsque, sans doute après le milieu du XIV^e siècle, apparaît un nouveau cépage, le gamay, dont le rendement est le double de celui du pinot noir, le duc Philippe le Hardi, pour préserver l'image des vins de Bourgogne, et ses revenus, prononce un édit (en 1395) obligeant à l'arrachage de ce "vil et déloyal cépage". Des interdictions répétées par d'autres ducs de Bourgogne n'élimineront pas le gamay, devenu aujourd'hui le cépage emblématique des vignobles du Mâconnais et du Beaujolais.

C'est au cours de cette période médiévale que se mettent en place les usages réglementant la conduite des vignes, les travaux de vinification et le commerce des vins, tous placés alors sous la protection de l'Église et du saint patron des vignerons, Saint Vincent. C'est, par exemple, l'obligation de travaux en commun à effectuer dans les parcelles relevant de différents domaines ; la fixation chaque année d'un calendrier stricte pour la récolte : le "ban des vendanges" définit ainsi la seule période autorisée pour ramasser le raisin ; c'est aussi l'obligation de recourir au pressoir "banal" du seigneur ou de la ville, moyennant une redevance. La plupart de ces traditions vont se maintenir jusqu'à la Révolution. Certaines comme le "ban des vendanges" existent encore aujourd'hui.

L'annexion de la Bourgogne par la couronne de France ne marque pas le déclin des vins de Bourgogne, très prisés par la cour royale et la grande noblesse. Au 18^e siècle un édit royal permet la libre circulation des vins, ce qui favorise le marché. Ce dernier fait alors nettement la distinction entre les "vins fins" issus du pinot noir ou du chardonnay et les "vins communs". En 1760, le Prince de Bourbon Conti achète le domaine de la Romanée, qui deviendra dès lors Romanée Conti, dont les vins figurent dans le livre de cave du roi Louis XVI.

La Révolution Française, avec la confiscation des biens du clergé et de la noblesse et la vente des biens nationaux provoque un fort morcellement des propriétés viticoles, accentué ensuite par les partages successoraux. Mais les domaines de renom sont vendus entiers et les bouleversements de cette période n'altèrent pas le rythme du commerce des vins.

Pendant une grande partie du 19^e siècle, la conjoncture reste favorable : ainsi vers 1830 l'ouvrée (4,28 ares) de vigne rapporte ainsi 2 à 3 fois plus que celle de terre à blé (V. Bonnardot, op.cit.).

C'est aussi la période où de nombreux érudits conduisent et diffusent des travaux sur l'histoire de la vigne, sur l'ampélographie et les sciences œnologiques naissantes, des travaux qui constituent de véritables thesaurus des techniques, usages, traditions du monde vitivinicole. C'est, par exemple, Jules Guyot, bourguignon d'adoption et diffuseur de la taille qui porte son nom. En 1868, il publie "Étude des vignobles de France pour servir à l'enseignement mutuel de la viticulture et de la vinification française".

Paraissent également les premiers ouvrages décisifs donnant un classement des vins au sein des grands vignobles français, Bordelais, Champagne, Bourgogne. Pour cette dernière, le classement de la Côte de Nuits et de la Côte de Beaune de Lavalley (Lavalley, 1855) fut l'ouvrage de référence. Il fut repris et complété, sans jamais être déjugé, par les classements ultérieurs. L'auteur distingue plusieurs classes pour les lieux-dits de chaque commune : hors ligne ou tête de cuvée, première cuvée, seconde, troisième et parfois quatrième cuvée et il y ajoute à chaque fois le nom des principaux propriétaires des parcelles plantées en pinot noir et en chardonnay (A. Combaud, 2008). Cette hiérarchie, fondée sur la notoriété des communes viticoles, prend en compte les données physiques (sol, pente, climat, exposition...), mais intègre aussi les dimensions historiques et patrimoniales du lieu.

La fin du 19^e siècle est marquée par l'invasion du phylloxera qui touche la Bourgogne à Meursault et à Dijon à partir de 1878, ne laissant que peu de vignes indemnes. Des arrachages massifs interviennent, échelonnés jusqu'à la seconde guerre mondiale (ex : la Romanée Conti est complètement replantée en 1945). Ils permettent, surtout après l'introduction des porte-greffes américains en 1881, des améliorations de sélection et d'hybridation des cépages.

À la fin du 19^e et au début du 20^e on est, en France, dans un contexte de surproduction, de concurrence vive entre les régions viticoles (cf. les vins du Midi de la France et d'Algérie), d'effondrement des cours et de la qualité des vins, de révoltes vigneronnes.

Cette période constitue en France une étape capitale dans la construction des normes vitivinicoles, en Bourgogne tout particulièrement.

2.3 Patrimoine culturel et construction des normes du marché

Dominé par les négociants pendant tout le 19^e siècle et jusqu'au début du 20^e, le marché des vins de Bourgogne se reconfigure en quelques décennies. Une nouvelle nomenclature se met en place dans l'entre-deux-guerres ; "l'origine de la vigne devient le premier critère de qualité" (O. Jacquet, G. Laferté, 2006). Cette modification, dont l'aboutissement sera le décret-loi français de 1935 sur les Appellations d'Origine Contrôlée, va donner la main aux propriétaires et mettre en exergue le territoire, qui va devenir le terroir.

Ce n'est pas une évolution spécifique à la Bourgogne. Dès 1855 le Bordelais réalise le classement de ses grands crus du Médoc, fondé sur le territoire. Mais pour le Bordelais et plus tard, en 1927, pour la Champagne, la hiérarchie des appellations est construite à partir d'un "modèle aristocratique" (G. Laferté, 2007), autour des châteaux bordelais ou des grandes maisons de champagne. En Bourgogne, après une

longue période conflictuelle entre négociants et propriétaires, triomphe finalement, pour le classement des vins, un modèle "paysan" ou "folkloriste" (G. Laferté, op.cit), ancré dans l'héritage de la tradition.

Jusqu'après la première guerre mondiale, les négociants, beaunois pour la plupart, maîtrisent l'ensemble de la filière : la production, la labellisation et les réseaux commerciaux. Ils ont le quasi-monopole de l'appareil de vinification, l'essentiel des vigneron vendant leurs raisins au négoce ; ils possèdent les moyens financiers, renforcés au fil des mariages entre les enfants issus des grandes maisons ; ils contrôlent le label des vins, qui sont des vins "de marque". Chaque bouteille est vendue portant d'une part, le nom d'un village, d'autre part, le patronyme du négociant. Toutefois, la mention du village est trompeuse. Ainsi un Meursault n'est pas alors nécessairement un vin issu de raisins récoltés dans ce village, mais cela signifie qu'il présente des qualités jugées "équivalentes" à celles d'un véritable Meursault. Et cette qualité "équivalente" est obtenue à l'issue d'assemblage de vins venus de différentes parties de la Bourgogne, parfois du sud de la France ou même d'Algérie, avec ajout de sucre le cas échéant !

La mutation des normes du marché va s'opérer grâce à un petit nombre d'acteurs bourguignons du monde politique, économique, intellectuel, vigneron, qui vont rassembler et, dans certains cas, "habiller" les anciennes traditions vitivinicoles pour faire basculer l'image des vins vers une "qualité vigneronne". Elle est également favorisée par des évolutions enregistrées au plan national.

- C'est d'abord l'émergence du mouvement "régionaliste" et du tourisme régional, inspirés par les ouvrages des grands géographes de l'époque (ex : Vidal de La Blache) qui exaltent les sites et paysages naturels, les monuments historiques et les traditions du folklore. En 1913, des hommes de premier plan, politiques, capitaines d'industrie, journalistes, artistes fondent à Paris le "Club des Cen" dont l'objectif affiché est de promouvoir une gastronomie régionale dans des auberges provinciales pour séduire les touristes automobilistes (G. Laferté, op.cit.). Très vite, ce type de club gastronomique se multiplie à Paris et dans les principales villes de province, en Bourgogne notamment. Le régionalisme a également une réalité politique puisqu'en 1917 le ministre radical, Étienne Clémentel lance le découpage de la France en régions économiques identifiées autour d'une ville centre. Ce mouvement, qui veut concilier modernisation économique et attachement au territoire est fondamentalement républicain et radical, dirigé contre la droite réactionnaire, mais aussi contre les mouvances ouvrières et socialistes.
- Le développement des syndicats de propriétaires et de vignerons est un autre catalyseur de l'évolution des normes (O. Jacquet, 2005). À la suite des révoltes de vignerons dans plusieurs régions viticoles pour protester contre les fraudes et l'effondrement des cours du vin (cf. celles, sanglantes, de 1907 dans le sud de la France), le mouvement syndical viticole s'organise et se fédère : en 1908, par exemple, est fondée la Confédération des associations viticoles de la Bourgogne, à représentation majoritaire de propriétaires et de vignerons, autonomisée par rapport aux notables du négoce. Beaucoup de députés français émanant de ces syndicats viticoles, ou acquis à leur cause, sont élus à l'assemblée nationale.

En 1919, ils votent une loi qui prévoit une délimitation administrative des aires de production, fondée sur la notion "d'usages locaux, loyaux et constants". Elle définit les zones de production à appellations, crée un office de répression des fraudes et prévoit des recours judiciaires en cas de litige sur le classement des vins. Très complexe, cette loi fut difficile à appliquer, en particulier dans les vignobles où dominent les petites propriétés. En Bourgogne, jusque dans les années 30, les procès se multiplient entre le négoce beaunois, qui tente d'imposer les "vins de marque" et les vignerons, rejoints par certains négociants, en particulier de la Côte de Nuits. Le syndicat de défense de la viticulture lance ainsi plus de 180 actions judiciaires contre des abus ou des fraudes concernant les appellations. Ces procès, quasiment tous gagnés par les syndicats dont les arguments s'appuient sur la tradition, discréditent le négoce (O. Jacquet, G. Laferté, op.cit.). En Bourgogne, c'est donc par la voie judiciaire que s'effectue la délimitation des différentes aires d'appellations.

Dans les années trente, la pratique des "équivalences" et du coupage pour les vins disparaît et une carte des appellations des vins de Bourgogne est mise en place, documentée par les classements du 19^e siècle. En 1935, la loi des Appellations d'Origine Contrôlée, confiant au CNAO (Comité National des Appellations d'Origine) et aux syndicats locaux, collectif des propriétaires, l'attribution des appellations, fixe de nouvelles normes encore applicables aujourd'hui

Dans l'entre-deux-guerres, l'élaboration du cadre juridique et législatif en faveur des propriétaires est accompagnée de la construction d'une image "vigneronne" de la Bourgogne ancrés dans la tradition et le terroir. Muée en modèle de marketing, cette image a été progressivement forgée par des propriétaires éclairés qui exaltent le patrimoine et les savoir-faire du glorieux passé.

En 1924, le Comte Lafon, président du syndicat des propriétaires de grands vins et lié aux milieux politiques et journalistiques de Paris, fonde "la Paulée de Meursault". Ce banquet qui veut rappeler les anciennes fêtes de fin de vendanges est animé par des groupes folkloriques, et chaque vigneron y apporte ses

crus, dégustés à cette occasion. La Paulée est judicieusement placée le lendemain de la grande vente des vins des Hospices de Beaune, un ancien hôpital fondé en 1443 par Nicolas Rolin, chancelier du duc de Bourgogne Philippe le Bon. Les deux événements ont lieu en novembre de manière à optimiser la fréquentation et la médiatisation de l'événement et attirent encore aujourd'hui un public international très nombreux.

Pour soutenir le marché, éprouvé par la crise économique de 1929, au moment où, suivant la formule d'un bourguignon de l'époque "les caves sont pleines mais les portefeuilles vides", des négociants et propriétaires de Nuits Saint Georges créent en 1934 la "Confrérie des Chevaliers du Tastevin" (L.M. Chevignard, 2007). C'est une "tradition inventée" (G. Laferté, op.cit) où un public national et international choisi d'hommes politiques, diplomates, intellectuels, journalistes, artistes etc... se presse aux banquets des chapitres de la confrérie et aux intronisations, au rituel ludique, d'apparence médiévale. Le succès de ces manifestations, qui se tiennent encore, chaque mois, au château du Clos Vougeot ne s'est pas démenti. Aujourd'hui, la Confrérie, dont la devise est "Jamais en vain, toujours en vin", multiplie ses "commanderies" et "sous commanderies" dans le monde et elle a tenu son 1000^e chapitre en septembre 2007.

Presque dans le même temps, la Confrérie retrouve et "habille" une fête ancienne qui se tenait en l'honneur de Saint Vincent, patron des vignerons : en 1937 a lieu la première "Saint Vincent tournante" (J. F. Bazin, 2007) qui, chaque année est organisée par un village vigneron différent, afin de motiver et de fédérer l'ensemble du monde viticole bourguignon. Peu après, en 1938, est ouvert à Beaune le musée des vins de Bourgogne, installé dans un palais du XIV^e siècle, retraçant l'histoire du vignoble et de ses techniques. Commence aussi, dans ces années, la pratique de mise en bouteille et de vente directe de vins à la propriété, valorisant le savoir-faire du vigneron, garant personnel de la qualité.

En quelques décennies seulement, les propriétaires bourguignons, s'appuyant sur leurs liens avec le monde politique et culturel de Paris ont réussi à construire de nouvelles normes pour leurs vins. Ils ont contribué à faire passer des lois (cf.1919, 1935) fondant la légitimité du terroir, du patrimoine viticole, des pratiques traditionnelles, critères de qualité authentique à leurs yeux.

Ils ont, en même temps, inventé un modèle de marketing "vigneron", dont on a pu juger l'efficacité : en 1914 les prix des vins de Bourgogne étaient très inférieurs à ceux des vins de Champagne ou de Gironde ; avant la seconde guerre mondiale, ils les dépassaient ! Ce modèle, fondé sur la valorisation de la culture et du patrimoine du vin, la Bourgogne actuelle ne l'a pas abandonné (cf. un oenotourisme très important, en particulier lors des cérémonies évoquées plus haut). Est-il transposable dans d'autres pays, à l'heure des mutations qui touchent le vignoble mondial et face à l'émergence de nouveaux modèles de marketing qui privilégient le cépage et le savoir-faire technologique, au détriment du terroir ?

La Vale dos Vinhedos a engagé les travaux et des expertises pour mettre en place les délimitations géographiques des vignobles brésiliens conduisant à des normes de qualité précises pour les vins. Les vignobles des états de Rio Grande do Sul et de Santa Catarina, créés par les émigrants européens à partir du milieu du 19^e siècle portent un héritage culturel de cette page d'histoire du Brésil. Ainsi, dans la région de Bento Gonçalves, les paysages aménagés par les vignerons d'ascendance italienne, avec leurs pierriers caractéristiques, leur mode de palissage tenu par des arbres-un usage des étrusques qui persiste aujourd'hui dans la région de Pouzzole – la tradition vivante des "Fêtes du Raisin" (C.M.P. Julio Ribeiro, 2002), les petits "musées du vin" inclus dans les propriétés, en sont des témoins visibles.

Pourquoi ne pas intégrer les données culturelles dans le zonage des vignobles du Brésil et d'autres pays du globe nouveaux producteurs ? La renommée des vins et l'oenotourisme en seraient sans doute les premiers bénéficiaires.

J'évoquerai, pour terminer, le philosophe français, Gaston Bachelard qui vécut en Bourgogne. Il souligne l'impact du vin sur la mémoire socioculturelle et la construction individuelle, car, selon sa profonde expression "celui qui médite le vin apprend à s'exprimer". Et, continue-t-il, "le vin est un universel qui sait se rendre singulier, s'il trouve, toutefois, un philosophe qui sache le boire".

Nul doute, que dans cette assemblée, nous sommes tous philosophes !

3 Bibliographie

Jean-François Bazin, 2008, "Un rite laïque et religieux ressuscité, la Saint Vincent tournante du vignoble bourguignon", in "Rencontres du Clos Vougeot 2007", éditions Oenomédia, pp.111-116.

Valérie Bonnardot, 1996, "Le Climat et la vigne en Bourgogne orientale", thèse de Doctorat de Géographie, Université de Bourgogne, 225 p.

Anne Combaud, 2008, "Terroirs viticoles en Côte d'Or. Caractérisation physique et historique par un Système d'Information Géographique", thèse de doctorat en Sciences de la Terre et de l'Environnement, Université de Bourgogne, 2 tomes (tome 1 : texte, 134 p., Tome 2 : Figures, 149 p.).

Jean-Pierre Chabin, 1993, "Terroirs et vins du vignoble Bourguignon : La côte viticole en Côte d'Or", Cahier Nantais n°43, Institut de Géographie et d'Aménagement Régional, Université de Nantes, pp.41-53.

Louis-Marc Chevignard, 2008, "La Confrérie des Chevaliers du Tastevin : un espace de rites et de convivialité", in "Rencontres du Clos Vougeot 2007", éditions Oenomédia, pp.117-120.

Gilbert Garrier, 2008, "Histoire sociale et culturelle du vin", Paris, Larousse, 770 p.

Olivier Jacquet, 2005, "Les syndicats vitivinicoles en Bourgogne de 1884 à la mise en place des AOC", Thèse de Doctorat en Histoire, Université de Bourgogne, 2 Vol. (Volume 1, 575 p. et Volume 2, 237 p.).

Olivier Jacquet, Gilles Laferté, 2006, "Le contrôle républicain du marché. Vignerons et négociants sous la Troisième République", in "Annales Histoire, Sciences Sociales", 61^e année, n°5, pp.1147-1170.

Gilles Laferté, 2008, "Folklore vineux et qualité des vins en Bourgogne : une lutte pour le contrôle culturel du marché", in "Rencontres du Clos Vougeot 2007", éditions Oenomédia, pp.127-135.

Jules Laval, 1855, *Histoire et statistique de la vigne et des grands vins de la Côte d'Or*, réédité par la fondation Geisweiler à Nuits-St-Georges en 1972.

Jocelyne Pérard, Jean-Pierre Chabin, Malika Madelin, 2007, "Le réchauffement climatique et ses impacts sur les vignobles", in "Revue des Œnologues", N°126, pp. 7-9.

Jean-Robert Pitte, 2008, "L'Islam et le vin", in "Rencontres du Clos Vougeot 2007", éditions Oenomédia, pp.49-63.

Matthieu Poux, Michael Dietler, 2004, "Du vin, pour quoi faire ?", in "Le Vin, nectar des dieux, génie des hommes", In Folio éditions, pp. 9-25.

Cleodes Maria Piazza Julio Ribeiro, 2002, "Como se fez a festa da uva", Editora da Universidade de Caxias do Sul, 279p.

Maurice Soutif, 2007, "Huit mille ans d'odyssée viticole", in GÉO Hors Série, pp.32-43.

Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional

Umberto Almeida Camargo¹

1 Introdução

O melhoramento genético é essencial no processo de inovação na agropecuária. Contribui para aumentar a produtividade, reduzir a necessidade de uso de insumos, ampliar a geografia de produção, diversificar e incrementar a qualidade, enfim, contribui gerando novos produtos, mais competitivos no mercado globalizado. A criação de uma nova cultivar é um processo de longo prazo por si só; é necessário o cumprimento de todas as etapas de seleção para confirmação da mais valia do novo material em relação às cultivares já disponíveis. Ou seja, para que uma nova cultivar tenha sucesso, é indispensável que ela apresente alguma vantagem concreta em relação às cultivares que estão no mercado.

No caso da videira, o processo de criação de uma nova cultivar requer, normalmente, um período de 15 a 20 anos. No Brasil, com o uso de técnicas para redução da fase juvenil associado ao cultivo em regiões tropicais, onde são realizados dois ciclos vegetativos anuais, o desenvolvimento de uma nova cultivar de videira tem sido possível em sete anos (CAMARGO et al., 2003). Mas a criação é apenas a primeira etapa; o produto do melhoramento genético está pronto, entretanto, é necessário o desenvolvimento do mercado. É a segunda etapa do processo, tanto quanto ou mais difícil do que a própria criação da cultivar. O desenvolvimento do mercado depende do envolvimento do setor produtivo, dos diversos segmentos do comércio e, muitas vezes, da definição e implementação de programas de desenvolvimento para alavancar a produção, e de estratégias de marketing para divulgar o produto e consolidar sua comercialização.

Neste trabalho são abordados alguns aspectos relativos ao processo de criação e difusão de novas cultivares de videira no Brasil, impacto das novas cultivares na vitivinicultura brasileira e perspectivas em relação ao mercado externo.

2 O Melhoramento Genético e as novas cultivares brasileiras de uva

As condições ambientais das regiões vitícolas brasileiras, não são limitantes ao desenvolvimento da videira. Entretanto, em geral, são condições muito propícias ao desenvolvimento de doenças que atacam a parte aérea da planta, como antracnose (*Elsinoe ampelina*), míldio (*Plasmopara viticola*), oídio (*Uncinula necator*), podridões do cacho (*Botrytis cinerea*, *Glomerella cingulata*, *Greeneria uvicola*) e ferrugem (*Phakopsora euvisis*), entre outras. Adaptação às zonas de produção e resistência às doenças, aliados à qualidade intrínseca dos diferentes produtos vitivinícolas, têm sido os temas prioritários no direcionamento dos programas de melhoramento. Outras características como produtividade, diferentes níveis de precocidade, menor demanda por mão-de-obra, adaptação a sistemas de produção orgânica e valor nutracêutico da uva e de seus derivados também são características importantes consideradas atualmente nos programas de melhoramento.

Os primeiros trabalhos de melhoramento genético da videira, no Brasil, foram iniciativas pessoais dos viticultores Pereira Barreto (PAZ, 1898; SOUSA, 1959), Paulino Rech, Nicolau Martorano e Pedro Araújo (SANTOS NETO, 1955). Estas iniciativas não tiveram continuidade. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) foi a Instituição oficial pioneira no melhoramento genético da videira, iniciando seu programa em 1938, na Estação Experimental de São Roque (SOUSA, 1959), ampliando-o a partir de 1940 com ações também na Estação Experimental de Jundiaí e na sua sede, em Campinas (POMMER, 1993). O programa de melhoramento do IAC ganhou impulso a partir de 1940, com o trabalho de Santos Neto, visando a criação de novas cultivares adaptadas ao ambiente tropical, inspirado nos trabalhos de Fennell, desenvolvidos na Costa Rica (FENNELL, 1945; FENNELL, 1948; SANTOS NETO, 1955). Este programa lançou diversas cultivares, destacando-se os porta-enxertos e uvas de mesa para regiões tropicais (SANTOS NETO, 1971; SANTOS NETO, [1900?]). No Rio Grande do Sul, os primeiros trabalhos de melhoramento da videira foram conduzidos pelo pesquisador Moacyr Falcão Dias, na Estação Experimental de Caxias do Sul, a partir do final da década de 1950. Este programa gerou populações e materiais avançados, oriundos de diversos cruzamentos, mais

¹ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br

tarde incorporados ao germoplasma da Embrapa. O programa de melhoramento da videira da Embrapa Uva e Vinho teve início em 1977. O objetivo inicial foi a criação de novas cultivares de uva para vinho e para suco (EMBRAPA, 1982), sendo ampliado, alguns anos mais tarde, também para uvas de mesa e porta-enxertos (CAMARGO, 1997). Este programa, utilizando o método clássico de melhoramento, por via sexuada, e a seleção clonal genética, lançou diversas novas cultivares, contemplando uvas para mesa, vinho e suco.

3 As cultivares brasileiras no Brasil

Até a década de 1960, quando teve início a difusão das cultivares desenvolvidas pelo IAC, a viticultura brasileira dependia totalmente de cultivares importadas. A partir desta época, algumas cultivares do IAC ganharam expressão, destacando-se IAC 116-31 'Rainha' e IAC 138-22 'Máximo' como uvas para vinho, IAC 871-41 'Patrícia' e IAC 842-4v 'Piratininga' como uvas de mesa, e os porta-enxertos IAC 313 'Tropical', IAC 572 'Jales' e IAC 766 'Campinas'. O processo de difusão das cultivares do IAC deu-se pelo fornecimento de pequenas quantidades de material propagativo aos produtores que, após algum tempo de observação, multiplicavam e difundiam as novas cultivares, passando de viticultor a viticultor.

As cvs. Rainha e Máximo tornaram-se alternativa comercial nos estados de São Paulo e Espírito Santo onde são usadas para a elaboração de vinho branco e tinto, respectivamente.

Entre as uvas de mesa, a cv. Piratininga chegou a ter expressão no Vale do São Francisco, onde, na década de 1970, era a única alternativa comercial de uva colorida. Mais tarde, esta cultivar cedeu espaço para as cvs. Red Globe e Benitaka, uvas de melhor aceitação no mercado. A cv. Patrícia foi difundida nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Mato Grosso, onde ainda é cultivada em pequena escala como alternativa de uva de mesa para o mercado regional.

Os porta-enxertos criados pelo IAC tiveram grande impacto na viticultura brasileira, particularmente no desenvolvimento da viticultura tropical. O IAC 313 foi a base da viticultura no Vale do São Francisco. Porta-enxerto de grande vigor e plenamente adaptado ao ambiente tropical, foi predominante nos vinhedos da região desde os seus primórdios até o final da década de 1980. Também foi o porta-enxerto predominantemente utilizado nos pólos vitícolas de Pirapora, MG, e Jales, SP.

Na década de 1990, o IAC 313 foi praticamente substituído pelo IAC 572, difundido em todas as regiões tropicais de produção, a partir dos vinhedos de Tupi Paulista, como "Tropical sem vírus". O IAC 313 e o IAC 572, pela exuberância de sua performance, exibindo alto vigor, facilidade de enraizamento, afinidade com as copas e ampla capacidade de adaptação às condições de solo das diferentes regiões, continuam sendo as melhores alternativas para a viticultura tropical brasileira. Eles são utilizados em todos os pólos tradicionais e emergentes de produção, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Cultivares brasileiras de videira e sua difusão no Brasil.

Cultivares	Cultivo*	Perspectiva
IAC 313 Tropical	SP, MG, BA, PE	Crescimento
IAC 572 Jales	SP, MG, ES, GO, MT, BA, PE, RN, CE, PI, MA	Crescimento
IAC 766 Campinas	SC, PR, SP, MG, BA, PE, CE	Crescimento
IAC 138-22 Máximo	SP, ES	Estável
IAC 116-31 Rainha	SC, SP, ES	Estável
IAC 871-41 Patricia	RS, SP, MT	Estável
Dona Zilé	RS, SC	Decréscimo
Tardia de Caxias	RS, SC	Decréscimo
Moscato Embrapa	RS, SC, PR, ES, MG, MS, GO	Crescimento
BRS Rúbea	RS, SC, PR, GO	Crescimento
Concord Clone 30	RS, SC, PR	Crescimento
Juliana	SP	Estável
BRS Lorena	RS, SC, PR, SP, ES, MG, GO, MT	Crescimento
Isabel Precoce	RS, SC, PR, SP, ES, MG, GO, MT, PE	Crescimento
BRS Cora	RS, SC, PR, ES, GO, MT, PE	Crescimento
BRS Violeta	RS, SC, PR, SP, GO, MT, PE	Crescimento
BRS Margot	RS	Crescimento
BRS Carmem	PR	Crescimento

*Pode estar sendo cultivada, em áreas menores, em outros estados.

O IAC 766 é outro porta-enxerto de grande impacto na viticultura brasileira. Menos vigoroso que os anteriores e sujeito à dormência sob baixas temperaturas, é uma alternativa de grande importância para as regiões subtropicais, como o Norte do Paraná. O IAC 766 também é uma alternativa para as regiões tropicais e temperadas.

As primeiras cultivares da Embrapa foram lançadas em 1994, Dona Zilá e Tardia de Caxias, ambas cultivares de *V. labrusca*, de maturação tardia, para ampliar o período de produção de uvas para consumo in natura no Rio Grande do Sul. Estas cultivares apresentaram alguma difusão no Estado, porém, a área de cultivo encontra-se em retrocesso. Atribui-se que a coloração desuniforme destas uvas e a ampliação do período de oferta de Niágara Rosada no mercado, sejam as causas principais da diminuição da área cultivada com estas duas cultivares.

Duas novas cultivares, híbridas interespecíficas, foram lançadas pela Embrapa para a produção de vinhos brancos aromáticos, a Moscato Embrapa, em 1997, e a BRS Lorena, em 2001. O objetivo de lançamento destas duas cultivares foi produzir vinhos de mesa de qualidade superior, indistinguíveis dos vinhos de *V. vinifera*, oferecendo ao consumidor alternativas de qualidade a preços competitivos. São cultivares de alta produtividade, elevado potencial de açúcar e bom nível de resistência às doenças. As duas cultivares tiveram rápida difusão no Rio Grande do Sul, sendo muito bem aceitas pelos viticultores, pelas suas características agrônômicas, e, pelos consumidores, pela qualidade e tipicidade dos vinhos produzidos. O volume de uvas processadas no Rio Grande do Sul em 2008, 8.444.926 kg de Moscato Embrapa e 4.739.191 kg de BRS Lorena, expressa a importância que estas duas cultivares conquistaram no mercado. Cabe referir que, além da produção convencional, a uva BRS Lorena vem sendo utilizada para a elaboração de vinho com maior teor de anti-oxidantes e para a produção de vinho orgânico. As cultivares Moscato Embrapa e BRS Lorena apresentam ampla capacidade de adaptação e, em menor escala, vêm sendo cultivadas em outras regiões de produção (Tabela 1). Nesta mesma linha, em 2007, foi lançada a BRS Margot, cultivar híbrida interespecífica de uva tinta, para a produção de vinho tinto de mesa com qualidade organoléptica indistinguível de vinhos elaborados com *V. vinifera*, e com baixo custo de produção. A cultivar BRS Margot encontra-se em fase de difusão na Serra Gaúcha, podendo ser uma alternativa para competir com os vinhos importados, presentes no mercado brasileiro a preços muito competitivos. Pela sua elevada resistência a doenças, poderá ser usada, inclusive, na produção de vinho orgânico.

O número mais expressivo de novas cultivares desenvolvidas pela Embrapa refere-se a uvas com as características de sabor e aroma típicos da espécie *V. labrusca*. As novas cultivares deste grupo e respectivo ano de lançamento são: BRS Rúbea (1999), Concord Clone 30 (2000), Isabel Precoce (2002), BRS Cora (2004), BRS Violeta (2006) e BRS Carmem (2008). São cultivares de duplo propósito, aptas à elaboração de vinho de mesa e de suco de uva. As cultivares BRS deste grupo foram obtidas de cruzamentos e, como característica comum, originam vinhos e sucos de cor muito intensa, característica importante para o mercado. Além disso, apresentam diferentes épocas de colheita e, com exceção da BRS Rúbea, apresentam elevado teor de açúcar. As cultivares Concord Clone 30 e a Isabel Precoce são resultantes da seleção clonal, caracterizando-se pela maturação antecipada em relação às cultivares originais, Concord e Isabel. Todas estas cultivares encontram-se em fase de expansão na Serra Gaúcha, atendendo à demanda de diversas empresas que as recomendam aos viticultores parceiros visando à ampliação do período de processamento, com o uso de cultivares precoces e tardias (Figura 1) e, ao mesmo tempo, para aprimoramento da qualidade dos produtos elaborados com as cultivares tradicionais (cor, açúcar/álcool).

Esta mesma lógica poderá ser seguida em outras zonas temperadas e subtropicais de produção. A cultivar BRS Carmem atende, também, a uma demanda específica da região Norte do Paraná, onde há necessidade de cultivares de maturação tardia, cuja colheita ocorra a partir de janeiro, para processamento após o término da safra da laranja. As cultivares Isabel Precoce, BRS Cora e BRS Violeta apresentam boa adaptação em regiões tropicais, constituindo-se a base para o desenvolvimento de novos pólos de produção de suco de uva e de vinho de mesa que estão surgindo no Noroeste de São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Vale do São Francisco. Estas três cultivares viabilizaram a produção de suco e vinho de mesa de boa qualidade em regiões tropicais. Cabe ressaltar que, no caso de Isabel Precoce e BRS Violeta, cultivares de ciclo curto, é possível a realização de duas colheitas/ano no período de estiagem destas regiões.

Em 2003, após testes de validação no campo nas diferentes regiões produtoras de uvas de mesa, foram lançadas as cultivares de uvas sem sementes BRS Clara, BRS Linda e BRS Morena. As três são muito férteis em regiões tropicais, contrariamente ao que ocorre com as tradicionais cultivares de uvas sem sementes. Estão sendo cultivadas em todos os pólos de produção. Entretanto, apesar da demanda do mercado por uvas sem sementes e dos esforços realizados na divulgação destas novas cultivares, a velocidade de difusão está aquém das expectativas.

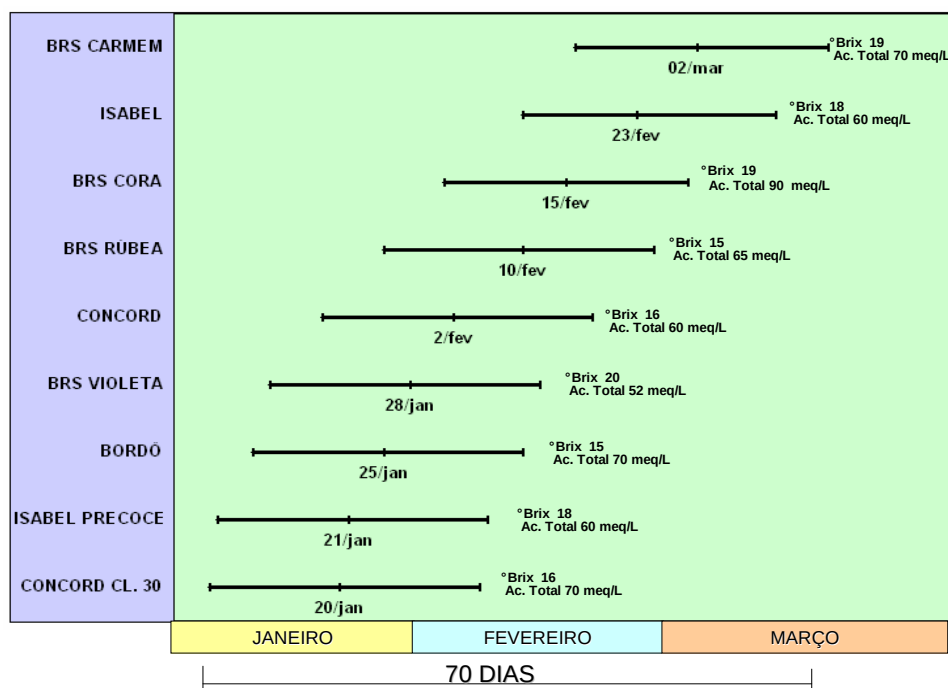


Figura 1. Período de colheita e qualidade das uvas para suco na Serra Gaúcha, considerando altitude de 200 a 1.100 m.

As cultivares BRS Linda e BRS Morena, apesar de algumas qualidades excepcionais, apresentam limitações para o grande mercado, baixo teor de açúcar e facilidade de degrana, respectivamente. Todavia, a BRS Clara, quando produzida de acordo com o sistema de produção recomendado, tem excelente aceitação no mercado, sendo comercializada na CEAGESP, em 2008, por preços de até R\$ 100,00/caixa com 8 kg. Por outro lado, testes feitos na Europa indicam a possibilidade de boa aceitação desta uva naquele mercado. Neste caso, presume-se que dois fatores principais estejam interferindo para a baixa adoção desta cultivar, conforme o tipo de produtor. No caso de grandes produtores, que visam a exportação da uva, atribui-se que o risco de insucesso das novas alternativas, uvas desconhecidas no mercado, em contraposição à segurança de bons preços obtidos pelas uvas sem sementes tradicionais, é o fator preponderante. No caso de pequenos produtores, que abastecem o mercado interno, admite-se que a causa de desestímulo esteja associada ao uso inadequado do sistema de produção, comprometendo a qualidade da uva e aportando, em consequência, dificuldades na comercialização. Cabe acrescentar que a falta de tradição e de volume do produto no mercado também traz dificuldades. Por exemplo, é comum a comercialização da uva com nome de outra cultivar por falta de catalogação do produto e ausência de código de barras nos mercados varejistas.

A experiência acumulada ao longo do processo de difusão das novas cultivares da Embrapa evidencia que a adoção depende não só do valor da tecnologia mas também, e principalmente, da sua adequada utilização, e de programas de desenvolvimento em parceria com os setores produtivo, agro-industrial e comercial, para oferecer ao mercado produtos de excelência e em volume adequado. Paralelamente, são necessárias estratégias de marketing para informar ao consumidor sobre a nova alternativa de consumo, suas características e vantagens, a exemplo do que normalmente é feito com qualquer produto novo. Isto é particularmente importante quando se trata de produtos para o mercado externo.

4 Potencial das cultivares brasileiras no exterior

As cultivares brasileiras foram e estão sendo criadas para atender às demandas do setor vitivinícola brasileiro, tanto para o abastecimento do mercado interno como para a exportação da uva e de seus derivados.

A expansão da viticultura tropical em países da América, África e Ásia e a escassez de cultivares adaptadas aos climas quentes já estão gerando demanda pelas cultivares brasileiras. Por exemplo, o porta-enxerto IAC 572 está substituindo o 'Couderc 1613' nos vinhedos da Tailândia, está sendo testado em Moçambique e já foi solicitado para avaliação na Índia, no Peru e em Barbados.

As novas cultivares, adaptadas ao cultivo em regiões tropicais, apresentam grande potencial para cultivo em outros países de clima quente. Especialmente no caso de uvas sem sementes para mesa e de uvas para suco, as cultivares brasileiras apresentam grande vantagem em relação a outras alternativas, pela sua alta fertilidade e facilidade de manejo em ambiente tropical. Muitas das novas cultivares e seleções avançadas desenvolvidas no Brasil reúnem um conjunto de características importantes no contexto vitivinícola atual. A qualidade do sabor, em diversidade e intensidade, obtida por meio de cruzamentos interespecíficos, principalmente com o uso de *Vitis labrusca*, tem permitido a obtenção de produtos de qualidade singular, especialmente uvas de mesa e suco. O sabor de *V. labrusca* é apreciado e demandado nos mercados de suco de uva e de uvas de mesa, especialmente da Ásia e da América. Na Europa, onde este sabor não é apreciado em vinhos, importadores buscam esta qualidade como diferencial para o mercado de uvas de mesa. Adicionalmente ao sabor, o alto teor de anti-oxidantes nas uvas de algumas cultivares brasileiras para suco e vinho de mesa (Silva et al., 2008), é mais um componente de qualidade desejado pelo mercado.

A preocupação mundial com a saúde e o meio ambiente leva o setor de produção agrícola, cada vez mais, à procura de cultivares resistentes às doenças e pragas. Mesmo em países tradicionais na produção de castas de *Vitis vinifera*, como é o caso da Alemanha, é crescente o plantio de cultivares resistentes, que viabilizam ou facilitam a produção orgânica. As cultivares brasileiras são, em sua maioria, híbridas interespecíficas, e apresentam bom nível de resistência às principais doenças, podendo ser usadas em sistemas de produção orgânica, biológica ou ecológica.

A comercialização de novas cultivares, fazendo valer os direitos de propriedade intelectual, ainda é uma prática pouco exercitada pela Embrapa, porém, contratos pioneiros de parceria para a avaliação de novas cultivares de videira no exterior foram firmados com a empresa Sul-Africana Colors Fruit, em 2007. Novos contratos estão sendo preparados para o estabelecimento de parcerias com empresas interessadas da Espanha, Chile, Peru e Barbados.

Estas parcerias são importantes para assegurar os direitos de propriedade nos demais países produtores, com possibilidade de geração de divisas para a continuidade do programa de melhoramento. Ademais, os contratos de uso das novas cultivares no exterior são um instrumento que permite o estabelecimento de regras para evitar a competição de outros países com o produto brasileiro (uva, suco, vinho) no mercado internacional.

5 Literatura Citada

- CAMARGO, U. A. O melhoramento genético da videira na Embrapa Uva e Vinho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., dez. 1997, Jaboticabal, SP. *Anais...* Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p. 28-30.
- CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; NACHTIGAL, J. C. Shortening of the juvenile period in the grapevine: a protocol for use in grape breeding. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLGIA, 9., 24 a 28 nov. 2003, Santiago do Chile, *Anais...* Santiago do Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2003. p. 30.
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Bento Gonçalves (Bento Gonçalves, RS). *Relatório Técnico Anual - 1981*. Bento Gonçalves, 1982. 150 p.
- FENNELL, J. L. Inheritance studies with the tropical grape. *The Journal of Heredity*, v. 39, n. 2, p. 54-64, 1948.
- _____. The tropical grape. *The Scientific Monthly*, v. 61, p. 465-468, 1945.
- GOBBATO, C. *Manual do vitivinicultor brasileiro*. 2. ed. Porto Alegre: Escola de Engenharia de Porto Alegre, 1922. 356 p.
- PAZ, C. da. *Manual prático do viticultor brasileiro*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1898. 151 p.
- POMMER, C. V. Uva. In: FURLANI, A. M. C.; VIEGAS, G. P. *O melhoramento de plantas no Instituto Agrônomo*. Campinas: Instituto Agrônomo, v. 1, p. 489-524, 1993.
- SANTOS NETO, J. R. A. *Cartilha do viticultor*. Belo Horizonte: Uvale, [1900?]. 46 p.
- _____. Melhoramento da videira. *Bragantia*, Campinas, v. 14, n. 23, p. 237-258, 1955.
- _____. O melhoramento da videira no Instituto Agrônomo. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 23, n. 6, p. 700-710, 1971.

SILVA, G. A. da; BRANDOLT, S. D. F.; POLI, J. S.; POLETTO, C. M.; MELLO, L. M. R. de; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A. Polyphenols and antioxidant content in grape juice. In: WORLD CONGRESS OF VINE AND WINE, 31., 2008, Verona. *Proceedings...* [Verona]: OIV, 2008. 1 CD-ROM.

SOUSA, J. S. I. de. *Origens do vinhedo paulista*. São Paulo: Obelisco, 1959. 319 p.

A qualidade da uva de mesa brasileira face aos padrões do mercado internacional: aspectos relacionados a resíduos de agrotóxicos

Adélia Cristina Pessoa Araújo¹

As exigências fitossanitárias dos principais mercados importadores de frutas brasileiras tornaram-se mais rigorosas. A União Européia, por exemplo, está reavaliando o registro de muitos agrotóxicos antigos e de amplo uso até o momento e estabelecendo tolerância "0", o que significa um Limite Máximo de Resíduos (LMR) próximo ao limite de detecção dos melhores instrumentos disponíveis no mercado. Além disso, o uso de novas moléculas de agrotóxicos, via de regra mais polares e consideradas mais seguras para o homem e meio ambiente, porém de difícil detecção nos sistemas analíticos tradicionais, está sendo incentivado.

Visando atender ao mercado exportador de frutas, o Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP definiu como uma das suas principais atividades a análise de resíduos de agrotóxicos, desenvolvida no Laboratório de Análise de Resíduos de Agrotóxicos-LabTox. Hoje, o LabTox apóia a exportação de frutas cultivadas em diferentes regiões do país, como: uva e manga (PE, BA e CE), melão (RN e CE), lima ácida (PI), mamão (ES, RN, BA), citros (BA, SP), maçã (RS, SC). São análises especializadas e acreditadas, segundo normas aceitas internacionalmente (ISO/IEC-17025), e seguem critérios rígidos de qualidade e de rastreabilidade, exigidos pelos mercados importadores, em especial o europeu.

A partir de 2003, ano da acreditação do LabTox junto ao INMETRO, houve um aumento considerável dos serviços prestados. Certamente, além da acreditação e do fato de até o final de 2005 o LabTox-ITEP ter sido o único do país acreditado por um órgão com ações internacionalizadas para esse fim, a adoção de medidas de qualidade mais rígidas pelos países importadores foi, também, um fator determinante neste processo. A demanda cada vez mais crescente por esses serviços mostra a importância da atividade na região e a necessidade de uma constante atualização técnico-científica de forma a acompanhar as exigências do mercado, interno e externo.

Desde o seu início, a maior atividade do laboratório é o monitoramento e a avaliação de resíduos de agrotóxicos em uva e manga. No entanto, após os recentes investimentos realizados no Vale do São Francisco na área da vitivinicultura, a avaliação de resíduos em vinho está presente nas metas de ampliação das atividades do laboratório.

O histórico do laboratório mostra que o número de violações em uva diminuiu consideravelmente após o início das atividades do LabTox – ITEP, o que tornou o produto mais competitivo. Espera-se, portanto, que a análise de resíduos de agrotóxicos no vinho produzido na região contribua na produção de um produto de melhor qualidade e de maior valor agregado.

¹ Bioquímica, Pesquisadora Técnica do Laboratório de Análise de Resíduos Tóxicos – LabTox, Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP, Recife, PE, Brasil, e-mail: adelia@itep.br

An overview of methodologies and technologies for implementing precision agriculture in viticulture

Bruno Tisseyre¹
James Taylor^{2,3}

1 Introduction

Over the last fifteen years, many new technologies have been developed for, or adapted to, agricultural use. Examples of these include: low-cost positioning systems, such as the Global Positioning System, proximal biomass and Leaf Area Index (LAI) sensors mounted on-board agricultural machinery, geophysical sensors to measure soil properties and low-cost, reliable devices to store and exchange/share the information. Combined, these new technologies produce a large amount of affordable high resolution information and have lead to the development of fine-scale or site-specific agricultural management that is often termed Precision Agriculture (PA).

The development and adoption of PA technologies and methodologies to viticulture (termed Precision Viticulture or PV) is more recent. Despite the relative infancy of PV, many PV research projects already exist in practically all the significant wine production areas of the world; including, France (Tisseyre et al., 2005b, Goutouly and Gaudillière, 2006, Bobillet et al., 2005), Spain (Arno et al., 2005), U.S.A (Johnson et al., 2003), Chile (Ortega-Farias et al., 2003, Ortega et al., 2003, Best et al., 2005), South Africa (Strever, 2004), New Zealand (Pratt et al., 2004) and Australia where the adoption of PV seems to be most advanced (Lamb et al., 2004, Bramley and Hamilton, 2004, Taylor et al., 2005b).

Some of these research projects are aimed at developing or utilising sensing systems, such as biomass or leaf area index sensors, yield sensors and quality sensors, to provide information at a resolution never before achieved in viticulture. Other projects are aimed at developing methods to quantify the within vineyard variability observed and data processing tools to assist wine growers and viticulturists to manipulate, analyse and make decisions from such information. Ultimately, combining the technologies and methodologies will allow winegrowers to improve and optimise production systems by taking into account technical and economical aspects of management as well as environmental issues at an intra-parcel (sub-block) level. An example of such an improvement is the possibility of adopting site-specific management to optimize fertilizer application or water use efficiency in irrigated vineyards.

This paper will present a brief review of real-time sensing systems that are, or will soon be, commercially available. It will focus in a first section on the geo-location which is the basis of mapping spatial variability. In the next sections, the paper will present sensors dedicated to characterize the spatial variability of the soil and harvest and quality monitoring systems. The last section will make a brief overview of main application that PV tools and methods can be applied in order to improve the production system.

2 Geo-referencing

In precision viticulture, the ability to geolocate information, equipment or people within vineyards is critical. Nowadays geolocation is usually done with Global Navigation Satellite Systems (GNSS), of which the US Department of Defence's Global Positioning System (GPS) is the most ubiquitous. There are various GNSS receivers available depending on the accuracy of geolocation required. Geolocation in viticulture usually requires a Differential GPS (DGPS) receiver with a positional accuracy of ~1 m. For planting, where more precision is required, a Real-Time Kinematic (RTK) GPS receiver with a positioning accuracy of ~2 cm may be required (Wagner Pflanzen Technik, Friedelsheim, Germany).

In Europe, the adoption of DGPS technology by growers should increase drastically with the establishment of the the low cost EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service). Since June 2006 this service has provided a free differential correction which allows a positioning accuracy of around 2 m

¹ UMR Itap, Montpellier SupAgro/Cemagref, bat 21, 2 place viala, 34060 Montpellier, France. Phone: +33-499-61-23-35. Fax: +33-499-61-24-36, e-mail: tisseyre@supagro.inra.fr

² UMR LISA, Montpellier SupAgro/INRA, bat 21, 2 place viala, 34060 Montpellier, France

³ Australian Centre for Precision Agriculture, The University of Sydney, e-mail: taylor@supagro.inra.fr

(European Space Agency, 2007). The impending commissioning of new GNSS, for example GALLILEO by the European Space Agency, should provide more competition, decrease cost and further facilitate the uptake of satellite positioning technology.

For some practical purposes, geolocation can be achieved in vineyards without a satellite-based positioning system. Vineyards rows and vine numbers along rows can be mapped and used to georeference vineyard measurements, particularly manual measurements (Best et al., 2005).

3 Canopy and vigour monitoring

Canopy and vigour monitoring is the area of greatest adoption by the growers and the wineries for several reason. It is possible to get timely, high resolution information during the growing period which may be relevant for canopy management, fertilization and irrigation. The information can also be used to delineate zones with differences in vigour to target sampling for a better assessment of the yield and/or the quality and eventually to plan a differential harvest according to the measured quality. The application of this information is helped by the wide availability of sensors and commercial companies to supply the information to growers and wineries. This has permitted the rapid implementation of technology at a commercial level as well as research level.

Two main options are currently being used to monitor vine canopy and vigour:

- remote sensing systems, and
- ground-based monitoring systems.

3.1 Remote sensing systems

Remote sensing is currently dominated by either aerial- or satellite-mounted multispectral (Blue, Green, Red and Near Infra-Red wavelengths) sensors due to cost and operability. The preferred image resolution for PV is generally around 3 m² per pixel. This corresponds with the interrow width at densities between 3000 and 4000 vines ha⁻¹. At this resolution the image pixel is a “mixed pixel”, that includes reflectance from the vines and the soil. However the relative contribution of the canopy and background signal is constant regardless of where the pixel is located in reference to the vine rows (Lamb et al., 2001, Hall et al., 2002). Coarser resolution imagery tends to omit relevant detail. Finer resolution imagery has been shown to be effective however requires more detailed processing (Hall et al., 2003).

Aerial/satellite images are generally processed to produce vegetative indices, such as Normalised Difference Vegetative Index (NDVI) or Plant Cell Density (PCD) on a per pixel basis. These indices are often used as an estimate of vine vigour. In viticulture, vigour generally refers to the vine (shoot) growth rate whereas in remote sensing, vigour is viewed as a combination of plant biomass (vine size) and photosynthetic activity termed the ‘*photosynthetically active biomass*’ (PAB) (Bramley, 2001). The indices computed from remote sensing are related to vigour since vigorous vines are characterised by larger and denser canopies than vines of lower vigour. Many authors have shown relationships between NDVI and vine parameters including Leaf Area Index (LAI) (Johnson et al., 2003), annual pruning weight (Dobrowski et al., 2003), or other vine parameters (Lamb et al., 2004) at a within vineyard level. The use of remote sensing data often constitutes a relevant and low cost information source to perform vigour zoning at a within-field level. This explains why imagery is currently used in Chile (Best et al., 2005), California (Scholasch et al., 2005) Australia (Lamb et al., 2001, Hall et al., 2002, Proffitt and Pearse, 2004, Lamb et al., 2004, Hinze and Hamilton, 2004, Bramley et al., 2005b) and more recently in Spain (Santesteban et al., 2008) and in France (Acevedo et al., 2007).

In order to illustrate the relevance of NDVI information, Figure 1 shows two maps from the same vineyard (150 ha of Tempranillo vines in Navarra-Spain). For both maps, each class corresponds to 33% of the data. Figure 1a presents a NDVI map with 3 classes derived from a multispectral aerial image with 1 m² pixels. Figure 1b presents a vigour map based on 3 classes of trunk circumference (450 measurements on the whole grape fields). Visually both maps present similar spatial patterns. Similar experiments were conducted on 11 different vineyards in south of France (INRA Pech-Rouge) and comparable results were obtained from 10 of the vineyards. It is interesting to note that trunk circumference integrates information on vine vigour from planting. Zones derived from trunk circumference measurements can be considered as time stable (Tisseyre et al., 2007).

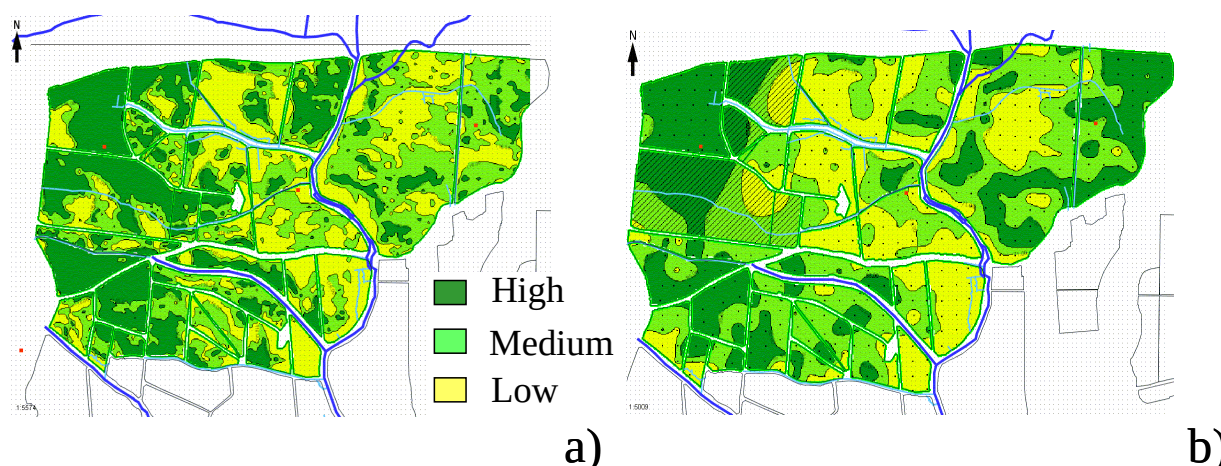


Figure 1. a) NDVI map and b) trunk circumference map obtained from the same vineyard (150 ha of Tempranillo vines in Navarra-Spain). For both maps, each class corresponds to 33 % of the data. NDVI map was derived from a multispectral aerial image with 1 m² pixels (2007 summer). The vigour map based on trunk circumference was obtained from interpolation of 450 manual measurements realised in spring 2008 on the whole vineyard.

Applications of NDVI exist in cool climate viticulture however, due to the vertical positioning of the shoots producing narrow canopies, background noise (soil or grass) constitutes a large proportion of the pixel information in these images and the “mixed pixel” approach is less effective. As a result, images tend to require a higher spatial resolution to permit the segregation of the vine and background response using row recognition algorithms (e.g. Bobillet et al., 2005, Hall et al., 2003). In the future, hyper-spectral imagery will provide significant additional information on the canopy and may help discriminate the canopy from the background using the additional spectral information. Very high resolution imagery (pixels of < 0.5 m²) can also be used to derive additional morphological information, for example, canopy thickness measurements and missing vines counts (Robbez-Masson and Foltete, 2005) at a within vineyard scale. Other research has been conducted to illustrate the use of super-spectral imagery (18 wavebands) (Hall et al., 2002) to measure small inter-varietal differences in the spectral signature of the vine canopy of Cabernet Sauvignon, Malbec and Shiraz.

In the future, one of the most promising technology is infra-red thermography (IRT) to derive plant water status and stomatal conductance from the canopy temperature. Many authors have investigated this at the leaf and the plant level (Jackson et al., 1981, Sepaskhah and kashefipour, 1994) and more recently at the vine level (Jones 1999, Jones et al., 2002, Möller et al., 2006). IRT is interesting, but it is still under research for remote sensing. There are issues with: (i) temperature calibration with field measurements during image acquisition, (ii) the high cost of proximal sensors which reduces the potential number of calibration sites, (iii) and the low resolution of thermal images from satellites is not applicable for PV.

3.2 Ground-based monitoring systems

Under other conditions (irrigated or humid areas), inter-row cover crop may remain a significant problem, leading to more sophisticated image processing to compute vegetative index. In that case, image resolution has to be high enough (less than 30 cm pixel⁻¹) to segment vine rows from inter-rows to analyze NDVI information from vines (Da Costa et al., 2006, Hall et al., 2003). In order to cope with the issues of remote sensing problems due vertical trellising, ground-based monitoring systems have been developed to assess and map canopy properties (plant biomass, vine size and photosynthetic activity). These systems avoid background noise problems due to mixed pixels containing soil, grass and vine canopy, which is an advantage over remote sensing technologies. Some of these systems are based on digital imaging, which provides the measurement of several parameters such as canopy height and canopy porosity (Praat et al., 2004; Tisseyre et al., 1999). Others systems are based on ground-based NDVI measurement (GreenSeekerTM). It has been shown that the information provided is strongly related to VLAI (Vertical Leaf Area Index) and canopy porosity (Goutouly et al., 2006).

These ground-based systems are designed to be mounted on existing machinery, allowing the acquisition of spatial information during the daily management of the vineyard (trimming and spraying, among others). They allow the spatial variability of the vigour to be characterized with a resolution never before

achieved. Again, in areas where water availability constitutes the main constraint, these systems could be useful to characterize spatial variability due to different levels of water restriction at the vineyard scale.

4 Soil Monitoring

To date, real-time on-the-go soil sensing for PA has generally been performed using previously well established geophysical methods. Among these, sensors based on the electro-magnetic properties of soil have been most successfully applied to agriculture. These technologies give a measurement, of the *apparent* soil electrical conductivity (EC_a), which can be collected on mobile platforms. EC_a is strongly correlated with various soil properties (Corwin and Lesch, 2005, Samouellian et al., 2005).

Three types of EC_a sensors are available: (i) Electrical Resistivity (ER) sensors, that utilise invasive electrodes (ii) non-invasive Electromagnetic Induction (EMI or EM) sensors and (iii) time domain reflectometry (TDR) sensors. Invasive ER and non-invasive EM are the most popular sensors as they have been widely commercialised. The commercial development of a TDR sensor for use on a mobile apparatus has not yet occurred but is being undertaken (Jantscke et al., 2006).

The purpose of ER surveys is to determine the resistivity (and thus conductivity) from a given soil volume. Artificially generated direct electric currents are applied to the soil and the resulting potential differences are measured. Potential differences patterns provide information on the form of subsurface heterogeneities and their electrical properties (Samouellian et al., 2005). Commercial examples of ER sensors include the Automatic Resistivity Profiling device (ARP), which was formerly Mucep, (Geocarta Ltd., Paris, France) and the Veris 3100 (Veris Technologies, Salina Kansas, USA).

The principle of EMI sensors is to firstly generate a primary magnetic field that induces very small currents in the soil which in turn generate a secondary magnetic field. This secondary magnetic field is measured by a receiver coil in the sensor. Sensors are designed so that the secondary and primary magnetic field are linearly proportional to soil conductivity. (see Corwin and Lesch, 2005 for more technical details). Commercial examples of EMI sensors include the EM-31 and EM-38 soil conductivity meters (Geonics Ltd, Mississauga, ON., Canada) and DualEM systems (DualEM, Milton, ON, Canada).

The depth of exploration of the soil profile is proportional (for homogeneous material) to the distance between probes for ER sensors and to the distance between the transmitting and sensing coils for EM sensors. Both these technologies (ER and EM) are largely used in viticulture. Barbeau et al. (2005) used ER to compare the effect of rows with or without grass cover on soil water distribution. Taylor (2004), Best et al. (2005), Bramley (2005) have used EC_a information to delineate within-field soil zones.

Since ER and EM sensors effectively measure electrical conductivities, the presence of metal, such as steel post or trellis wire, may influence the values. The degree of distortion caused by metallic objects in vineyards is the subject of current research. For the EM38 sensor, Lamb et al. (2005) showed that steel posts and wires have a significant effect on the values of EC_a and a change in trellising structure introduces artefacts in EC_a maps. Nevertheless, Lamb et al. (2005) showed that the EM38 was still useful for delineating soil zones in established vineyards with large row spacings (> 2.5 m) however, extreme care must be taken to ensure that the EM sensor remains mid-row to minimise error from the trellis.

Figure 2 shows a map of EC_a derived from a soil apparent conductivity survey (EM38 sensor) for the same vineyard in Figure 1. Comparison of Figure 2 and Figure 1a and 1b highlights similar spatial patterns. This indicates that vigour variability may be strongly linked to soil variability, highlighting the potential of EC_a surveys for zoning purposes.

The predominant problem with geophysical sensors is that the signal tends to integrate several soil properties. In the case of EC_a sensors, the EC_a value is dependent on the soil moisture content, soil clay content, soil clay mineralogy, cation exchange capacity, soil bulk density and soil temperature (Dabas et al., 2001). While this signal can be decomposed to extract individual soil properties it often requires multiple sensors to be run simultaneously and/or temporally. At the moment research in the USA (Lund and Adamchuk, 2006) and Australia (Lobsey et al., 2008) is being conducted to construct new mobile on-the-go soil sensors to directly measure soil properties. A real-time commercial pH sensor (Veris Technology, Salinas, Kansas) and a prototype lime requirement platform (Viscarra Rossel et al., 2005) have already been built. Further research into soil ion sensors, particularly nitrogen and potassium sensors (Lund and Adamchuk, 2006), Near-Infrared (Viscarra Rossel et al., 2006) and Mid-Infrared (McCarty et al., 2002) sensing systems is being undertaken. There are also several other established geophysical sensors available that are being trialled in viticulture including ground penetrating radar (Hubbard et al., 2003) and gamma radiometrics (Mark Baigent, Baigent Technologies, WA, Australia, *pers. comm.*). These new technologies do not respond to the same soil properties as EC_a sensors and should therefore provide additional information on soil variability, particularly soil texture

information. When conducting an on-the-go soil survey it is common practice to also record elevation data from a carrier-phase GPS receiver. This permits the generation of a digital elevation model and the derivation of secondary and tertiary terrain attributes such as aspect, slope, curvature and wetness indices.

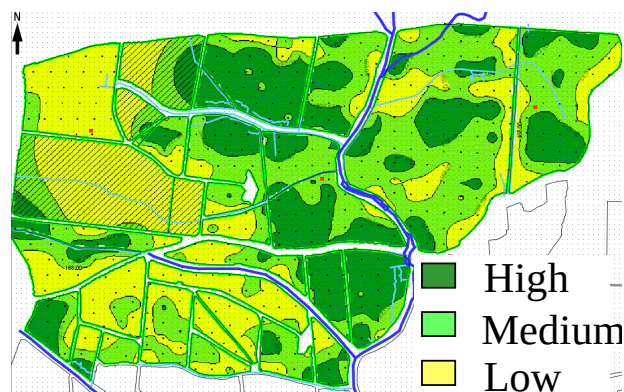


Figure 2. EC_a map derived from a soil conductivity survey for the same vineyard shown in Figure 1, EC_a data was obtained in spring 2008 and each class corresponds to 33 % of the data.

5 Harvest quantity and quality

5.1 Yield monitoring

Yield sensors for mechanical grape harvesters are now available. Three systems have been commercialised; the HarvestMaster Sensor System HM570 (Juniper System Inc., UT, USA), the Canlink Grape Yield Monitor 3000GRM (Farmscan, Bentley, WA, Australia) and the Advanced Technology Viticulture (ATV) system (Advanced Technology Viticulture, Joslin, SA, Australia). However only the last is currently actively supported. All these systems are suitable for retrofitting to grape harvesters without tanks. The HM570 system is based on a volumetric measurement of the yield travelling along the discharge conveyor belt. The 3000GRM and ATV systems utilise a load cell system located underneath the discharge conveyor belt to measure the mass of yield moving across the conveyor. Another yield sensors is under development by the Pellenc company (Pellenc S.A., Pertuis, France) specially designed to fit the Pellenc grape harvesters with onboard storage capacity (Bourelly, 1999).

Whatever the advantages and the disadvantages of the different monitoring systems, growers have the opportunity to map the yield of their vineyards with a resolution never before achieved. It is difficult to determine how widespread the adoption of the yield monitoring systems has been. However, it seems that this measurement is not as successful as expected. As a result the Pellenc company keeps delaying the released of its yield sensor. Many reasons may explain this slow adoption by growers: among them, low computer literacy, a perception that the yield information is too late to be used as a decision support tool to improve management practices of the year and the lack of decision rules based on yield to improve management practices. Moreover, the stability of yield zone from one year to an other has only been investigated in very few vineyard. Yield maps can be seen as an excellent tool allowing to verify if the management practices of the year were right. Unfortunately growers may be reluctant to invest in systems only for verification. In the future, yield monitoring will certainly be part of the whole PV process to at least verify the result of site-specific management.

5.2 In vineyard quality monitoring

To our knowledge, there are still no real-time harvester-mounted or hand-held sensors commercially available to assess grape quality, such as Brix, titratable acidity, pH, phenolic. The Pellenc company has developed a sugar sensor, based on refractometry, for use on Pellenc grape harvesters. This system is able to provide maps of sugar content with a high resolution but is not commercially available nor capable of being retro-fitted to other makes of harvesters. For the same reasons as for yield monitoring, the commercial release of the prototype keeps on being delayed.

Significant progress in quality monitoring is expected with visible and Near Infra-Red (Vis-NIR) spectrometry technology. Most of these projects focus on hand-held sensors to measure and predict the spatial and temporal variability of grape quality. The Cemagref-Montpellier is currently developing a hand spectrometer to assess the sugar content and acidity in whole grapes/bunches (Crochon, Cemagref-Montpellier, *pers. comm.*). Considerable work on desktop applications of NIR spectroscopy to measure grape and wine quality has been done (Damberg et al., 2003, Cozzolino et al., 2004) and a research project to again convert this to a field-based instrument is under way in Australia (Dr. C. Liebenberg, University of Central Queensland, *pers. comm.*) and the USA (Sethuramasamyraja et al., 2007).

6 Variable rate technology

To date, there have only been a few applications of Variable Rate Technology (VRT) documented in vineyards principally due to (a) a lack of decision support systems (DSS) to decide how inputs should be varied and (b) the presence of healthy profit margins in many countries that negates the need to improve production efficiency. As a result VRT applications currently focus on very simple decisions which lead to a direct fiscal benefit. In other agricultural industries, such as grains, variable rate controllers and machinery is well developed and can be readily adapted to viticulture when the DSSs are developed.

In Europe, the main opportunities for VRT occur with chemical applications. A VRT weeding system (Weedseeker, Avidor Ltd, Villars Sainte Croix, Switzerland) was commercially released in 2003 to selectively apply herbicides. This system is based on an optical sensor which measures reflectance at two wavebands (Green and Near Infra-Red). The computation of an index using these two wavebands allows the system to detect the presence of green weeds in the interrow or underneath the vine canopy and activate the application of herbicide. This system allows savings of up to 75 % of herbicides (Chambre d'agriculture de l'Aude, 2005). The Weedseeker system has also been used to perform early fungicide applications on discontinuous vertical canopies. In this case, the sensing system avoids chemical application on canopy 'holes', leading to a significant saving of chemicals and also minimising the loss of chemical to the environment. Significant research has also been performed to adjust the amount of chemical applied according to the density and the porosity of the canopy (optidose) (Raynal, 2004). As profit margins decrease and the opportunity and support for site-specific management increases then VRT adoption should increase. Apart from Weedseeker, there are several other optical sensors commercially available to assist with differential chemical application.

7 How can the information be used?

The technologies described in the previous sections provide accurate spatial information on the production system. These new information sources will provide growers with opportunities to improve in decision making process and the efficiency at many stages of production systems:

- a) On-vineyard experimentation: The systematic acquisition of large amounts of spatial data (yield, vigour, soil and elevation) allow scientists to design experiments that take into account the underlying spatial variability and analyse the results accordingly. In viticulture, Bramley et al. (2005a) have already designed within-block experiments using airborne imagery or yield maps from previous years. They showed that these experiments produce a considerable increase in knowledge on the production system.
- b) Product traceability: PV technologies provide an opportunity to systematically record all production information spatially. In addition to the sensors discussed above, machine operations can be recorded (operating times, area covered, speed) as well as the output from any activity (e.g. spray flow rate, revolutions of pruning blades etc.). This data can be automatically collected and stored to provide production information in order to guarantee compliance with specific labels (for example organic wine, low environmental footprint contracts, specific origin, quality label) or to conform to policy constraints.
- c) Differential management: The collection of spatial datasets naturally provides growers with the opportunity to use differential management techniques to minimise the variability in either or both yield and quality, or to take advantage of its variability in order to improve grape/wine quality. There are several ways differential management may be implemented, e.g. target sampling, differential harvest (Best et al., 2005, Bramley et al., 2005b), or other differential vineyard management (canopy, spraying, fertilisation, leaves and fruits removal). An example of target sampling is illustrated Figure 3 where the different layers of information presented Figure 1 and Figure 2 were aggregated

into 3 classes. These classes corresponded to very different conditions of soil and vigour and were used to locate plant monitoring systems (dendrometers) for differential irrigation scheduling (Santesteban et al., 2008).

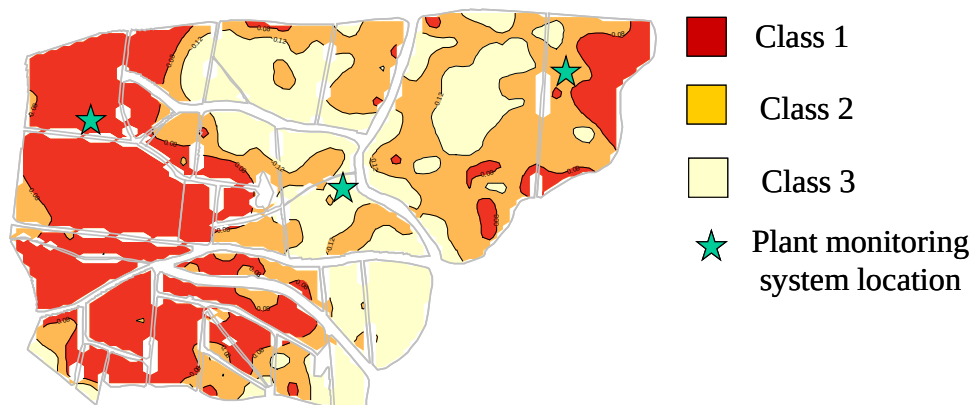


Figure 3. Map resulting from a clustering (classification) of the EC_a (Figure 1a), NDVI (Figure 2) and elevation. Class 1 = low EC_a, high vigour and high elevation, Class 3 = high EC_a, low vigour and low elevation and Class 2 is intermediary for the three parameters. Monitoring sites (1 per class) are shown.

8 Conclusion

The goal of this paper was to make a brief review of sensing systems, methods and tools dedicated to PV. In a relatively short time, technologies and methodologies to collect and analyse high resolution data on vine characteristics, soil and environment properties, grape yield and grape quality have become a reality. These information sources provide accurate spatial information about variability in viticulture production systems. They will allow growers and viticulturists to consider new management methods, more efficient experimental designs and provide a better understanding of the vine production system.

PA tools and methods offer great opportunities in perennial cultivations, like winegrapes. Nevertheless, there are also challenges facing the viticulture industry before widespread adoption of such technologies will occur. The first challenge is to start making sensible decisions from the output of these technologies i.e. to improve production efficiencies, a greater understanding of how the output from these sensors relates to the physiology of the vine is required. The second is to ensure there is sufficient capacity supply the skills, training, and advice to make PV work commercially.

9 References

- ACEVEDO-OPAZ C., TISSEYRE B., GUILLAUME S. and OJEDA H., 2007. Test of NDVI information for a relevant vineyard zoning related to vine water status, *Proceedings of Sixth European Conference on Precision Agriculture*, 547-554.
- ARNO J., BORDES X., RIBES-DASI M., BLANCO R., ROSELL J.R. and ESTEVE J., 2005. Obtaining grape yield maps and analysis of within field variability in Raimat (Spain). *Proceedings of fifth European Conference on Precision Agriculture*, 899-906.
- BARBEAU G., RAMILLON D., GOULET E., BLIN A., MARSAULT J. and LANDURE J. 2005. Effets combinés de l'enherbement et du prote-greffe sur le comportement agronomique du chenin. *Proceedings of 14th congress Groupe d'Etudes des systèmes de Conduite de la Vigne, Geisenheim*, 167-172.
- BEST S., LEON K. and CLARET M., 2005. Use of precision viticulture tools to optimize the harvest of high quality grapes. *Proceedings of the Fruits and nuts and vegetable production engineering TIC (Frutic05) Conference, Montpellier*, 249-258. On line on <http://cemadoc.cemagref.fr/exl-doc/colloque/ART-00001647.pdf>.
- BOBILLET W., DA COSTA J.P., GERMAIN C., LAVIALLE O. and GRENIER G., 2003. Row detection in high resolution remote sensing images of vine fields. *Proceeding of the 4th European conference on Precision Agriculture, Berlin*, 81-87.

BOURELY A., 1999. Pellenc : la viticulture de précision. *Proceedings of 11th congress Groupe d'Etudes des systèmes de Conduite de la Vigne, Marsala, Sicile*, 386-392.

BRAMLEY R. G. V., and HAMILTON R.P., 2004. Understanding variability in winegrape production systems 1. Within vineyard variation in yield over several vintages. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **10**, 32-45.

BRAMLEY R.G.V., 2005. Understanding variability in winegrape production systems 2. Within vineyard variation in quality over several vintages, *Australian Journal of Grape and Wine Research* **11**, 33-45.

BRAMLEY R.G.V., LANYON D.M. and PANTEN. K., 2005a. Whole-of vineyard experimentation : an improved basis knowledge generation and decision-making. *Proceedings of Fifth European Conference on Precision Agriculture, Uppsala*. 907-915.

BRAMLEY R.G.V., PROFFITT A.P.B., HINZE C.J., PEARSE B. and HAMILTON R.P., 2005b. Generating benefits from precision viticulture through differential harvest. *Proceedings of 5th European Conference on Precision Agriculture, Uppsala*. 891-898.

Chambre d'agriculture de l'Aude, 2005. Résultats du test de traitement sélectif Avidor effectué par la chambre d'agriculture de l'Aude. Compte rendu de la chambre d'agriculture de l'Aude. On line on http://www.avidorhightech.com/fr/weedseeker/pdf/Resultats_tests_selectif.pdf

CORWIN D.L. and LESCH S.M., 2005. Characterizing soil spatial variability with apparent soil electrical conductivity I. soil survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, **46**, 32-45.

COZZOLINO D., ESLER M.B., GISHEN M., DAMBERGS R.G., CYNKAR W.U., BOEHM D.R., FRANCIS I.L., and HOJ P.B., 2004. Prediction of colour and pH in grapes using a diode array spectrophotometer (400-1100 nm). In: Davies, A.M.C.; Garrido-Varo, A. Near infrared spectroscopy: *Proceedings of the 11th international conference*. NIR Publications. West Sussex, UK. 393-398.

DABAS M., TABBAGH J. and BOISGONTIER D., 2001. Multi-depth continuous electrical profiling (MuCep) for characterization of in-field variability. *Proceedings of the Third European Conference on Precision Agriculture. June 18-20, 2001, Montpellier, France*. 361-366.

DA COSTA JP., GERMAIN C., LAVIALLE O., HOMAYOUNI S. and GRENIER G., 2006. Vine field Monitoring using high-resolution remote sensing images: segmentation and characterization of rows of vines. In proceeding of VIth International Terroir Congress. ENITA, Bordeaux. 243-249.

DAMBERGS R.G., COZZOLINO D., ESLER M.B., CYNKAR W.U., KAMBOURIS, A., FRANCIS I.L., HOJ P.B. and GISHEN M., 2003. The use of near infrared spectroscopy for grape quality measurement. *Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*, **473a**, 69-76.

DOBROWSKI S.Z., USTIN S.L. and WOLPERT J.A., 2003. Grapevine dormant pruning weight prediction using remotely sensed data. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **9**, 177-182.

GOUTOULY J.P., DRISSI R., FORGET D. and GAUDILLIÈRE J.P., 2006. characterisation of vine vigor by ground based NDVI measurements. In proceeding of VIth International Terroir Congress. ENITA, Bordeaux, p. 237-242.

HALL A., LAMB D.W., HOLAPFEL B. and LOUIS J., 2002. Optical remote sensing applications in viticulture - a review. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **8**, 36-47.

HALL A., LOUIS J. and LAMB D. 2003. Characterising and mapping vineyard canopy using high spatial resolution aerial multi-spectral images. *Computers & Geosciences*, **29**, 813-822.

JANTSCKE C., WALLACH R., STARCEVIC N., BECKER R. and KOELLER K. 2006. Advanced irrigation control by means of sensor fusion. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Precision Agriculture*, July 23-26, Minneapolis, MN. (In press).

JACKSON R.D., IDSO S.B., REGINATO R.J. and PINTER JR., P.J., 1981. Canopy temperature as a drought stress indicator. *Water Resources Research*, **17**, 1133-1138.

HUBBARD S., GROTE K., LUNT I., PIERCE L., and RUBIN Y. 2003. Spatial and temporal variability of soil moisture content obtained using GPR data: Accuracy, resolution, and implications for precision viticulture. GSA Annual Meeting, Seattle, WA, 2003.

JONES H.G., 1999. Use of thermography for quantitative studies of spatial and temporal variation of stomatal conductance over leaf surfaces. *Plant, Cell and Environment*, **22**, 1043-1055.

JONES H.G., STOLL M., SANTOS T., DE SOUSA C., CHAVEZ M. and GRANT O.M., 2002. Use of infrared thermography for monitoring stomatal closure in the field: application to grapevine. *Journal of Experimental Botany*, **53**, 2249-2260.

- JOHNSON L. F., ROCZEN D. E., YOUKHANA S. K., NEMANI R. R. and BOSCH D. F., 2003. Mapping vineyard leaf area with multispectral satellite imagery. *Computers and Electronics in Agriculture*, **38**, 33-44.
- LAMB D.W., MITCHELL A. and HYDE G., 2005. Vineyard trellising with steel posts distorts data from EM soil surveys. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **11**, 24-32.
- LAMB D., HALL, A., and LOUIS J., 2001. Airborne remote sensing of vines for canopy variability and productivity. *Annual technical issue of the Australian grapegrower and winemaker*.
- LAMB D.W., WEEDON M.M. and BRAMLEY R.G.V., 2004. Using remote sensing to predict phenolics and colour at harvest in a Cabernet Sauvignon vineyard: Timing observations against vine phenology and optimising image resolution. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **10**, 46-54.
- LOBSEY, C., VISCARRA ROSSEL, R.A. and MCBRATNEY, A.B., 2008. Proximal nutrient sensing using electrochemical sensors. In: *Proceedings of the 1st Global Workshop on High Resolution Digital Soil Sensing and Mapping*. ACPA, Sydney, Australia, 9p.
- LUND E.D. and ADAMCHUK V.I., 2006. On-the-go mapping of soil pH and other properties using solution-based electrochemical measurements. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Precision Agriculture*, July 23-26, Minneapolis, MN. (In press)
- M^CCARTY G.W., REEVES III J. B., REEVES V. B., FOLLETT R. F., and KIMBLE J. M., 2002 Mid-Infrared and Near-Infrared Diffuse Reflectance Spectroscopy for Soil Carbon Measurement. *Soil Science Society of America Journal*, **66**(2), 640-646.
- MONTERO F.J., MELIA J., BRASA A., SEGARRA D., CUESTA A. and LANJERI S., 1999. Assessment of vine development according to available water resources by using remote sensing in la Mancha, Spain. *Agricultural Water Management* **40**, 363-375.
- MÖLLER M., ALCHANATIS V., COHEN Y., MERON M., TSIPRIS J., NAOR A., OSTROVSKY V., SPRINTSIN M. And COHEN S. 2006. Use of thermal and visible imagery for estimating crop water status of irrigated grapevine. *Journal of experimental Botany*, 1-12.
- ORTEGA R., ESSER, A., and SANTIBANES O., 2003. Spatial variability of wine grape yield and quality in Chilean vineyards: economic and environmental impacts. *Proceedings of the 4th European Conference on Precision Agriculture*, Berlin, 499-506.
- ORTEGA-FARIAS S., RIGETTI T., SASSO F., ACEVEDO C., MATUS F. and MORENO Y., 2003. Site-specific management of irrigation water in grapevines. *IX Latin American Congress on Viticulture and Enology; Symposium on Precision Viticulture*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- 55-71.
- PRAAT J.P., BOLLEN F. and IRIE K., 2004. New approaches to the management of vineyard variability in New Zealand, *12th Australian Wine Industry Technical Conference*.
- PROFFITT T. and PEARSE B., 2004. Adding value to the wine business precisely – using precision viticulture technology in Margaret River. *12th Australian Wine Industry Technical Conference*.
- RAYNAL M., 2004. Optidose : Optimisation de l'intrant phytosanitaire. Colloque Association Française de Protection des Plantes Cietap, Orléans mars 2004.
- ROBBEZ-MASSON J.M. and FOLTETE J.C. 2005. Localising missing plants in squared grid patterns of discontinuous crops from remotely sensed imagery. *Computers & Geosciences* **31**, 900-912.
- SAMOUELIAN A., COUSIN I., TABBAGH A., BRUAND A. and RICHARD G., 2005. Electrical resistivity survey in soil science: a review. *Soil and Tillage research*, **83**, 173-193.
- SANTESTEBAN, L. G., TISSEYRE, B., ROYO, J. B., and GUILLAUME, S. 2008. Is it relevant to consider remote sensing information for targeted plant monitoring ? proceedings of the VIIth International terroir Congress, Nyon, Suisse, 469-474.
- SETHURAMASAMYRAJA B., SACHIDHANANTHAM S., YEN M. and WAMPLE, R., 2007. Interpolation of wine grape quality indicators (Anthocyanin and Brix) and development of differential harvest attachment. In: *Proceedings of the 2007 ASABE Annual Meeting*, Minneapolis, MN, June 17-20, 2007. Paper #071097
- SEPASKHAH, A.R. and KASHEFIPOUR, S.M., 1994. Relationships between leaf water potential, CWSI, yield and fruit quality of sweet lime under drip irrigation. *Agricultural Water Management*, **25**, 13-21.
- SCHOLASCH T., DAWSON T., BELLON-MAUREL V. and RUBIN Y., 2005. Role of vapor pressure deficit and soil moisture at different depths on stomatal conductance regulation. Insufficiency of midday stem water potential for explaining stomatal conductance (Cabernet-Sauvignon- Napa Valley). *Proceedings of the Fruits*

and nuts and vegetable production engineering TIC (Frutic05) Conference, Montpellier, p. 279-288. On line on <http://cemadoc.cemagref.fr/exl-doc/colloque/ART-00001653.pdf>.

STREVER A., 2004. Assessing and managing within-vineyard variability in south Africa with remote sensing- a tool for resaerch and practice, *12th Australian Wine Industry Technical Conference*.

TAYLOR J., TISSEYRE B. and PRAAT J.P., 2005. Bottling Good Information : mixing Tradition and Technology in vineyards. *Proceedings of the Fruits and nuts and vegetable production engineering TIC (Frutic05) Conference, Montpellier*, p. 719-736. On line on <http://cemadoc.cemagref.fr/exl-doc/colloque/ART-00001747.pdf>

TAYLOR J.A., 2004. *Digital Terroirs and Precision Viticulture*. PhD Thesis, The University of Sydney.

TISSEYRE B., ARDOIN N. and SEVILA F., 1999. Precision viticulture : precise location and vigour mapping aspects, *proceedings of the 2nd European Conference on Precision Agriculture, Odense, Denmark*, 319-330.

TISSEYRE B., OJEDA H., CARILLO N., DEIS L. and HEYWANG M., 2005. Precision viticulture and water status: mapping the predawn water potential to define within vineyard zones. *Proceedings of the Fruits and nuts and vegetable production engineering TIC (Frutic05) Conference, Montpellier*, p. 719-736. On line on <http://cemadoc.cemagref.fr/exl-doc/colloque/ART-00001663.pdf>.

TISSEYRE B., OJEDA H., TAYLOR J., 2007. New technologies and methodologies for site-specific viticulture. *International Journal of wine and vine research*, 41, n°2, 63-76.

VISCARRA ROSSEL R.A., GILBERTSSON M., THYLEN L., HANSEN O., McVEY S, and McBRATNEY A.B., 2005. Field measurements of soil pH and lime requirement using an on-the-go soil pH and lime requirement measurement system. *Proceedings of the 5th European Conference on Precision Agriculture*, Uppsala, Sweden, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 511-520.

VISCARRA ROSSEL R.A., MCGLYNN R.N. and MCBRATNEY A.B. 2006 Determining the composition of mineral-organic mixes using UV-vis-NIR diffuse reflectance spectroscopy. *Geoderma* (Available online 12-September 2006)

Climate change: observations, projections, and general implications for viticulture and wine production¹

Gregory V. Jones²

1 Climate Change, Viticulture, and Wine

The grapevine is one of the oldest cultivated plants that, along with the process of making wine, have resulted in a rich geographical and cultural history of development (Johnson, 1985; Penning-Roswell, 1989; Unwin, 1991). Today's viticultural regions for quality wine production are located in relatively narrow geographical and therefore climatic niches that put them at greater risk from both short-term climate variability and long-term climate change than other more broad acre crops. In general, the overall wine style that a region produces is a result of the baseline climate, while climate variability determines vintage quality differences. Climatic changes, which influence both variability and average conditions, therefore have the potential to bring about changes in wine styles. Our understanding of climate change and the potential impacts on viticulture and wine production has become increasingly important as changing levels of greenhouse gases and alterations in Earth surface characteristics bring about changes in the Earth's radiation budget, atmospheric circulation, and hydrologic cycle (IPCC, 2001). Observed warming trends over the last hundred years have been found to be asymmetric with respect to seasonal and diurnal cycles with greatest warming occurring during the winter and spring and at night (Karl et al., 1993; Easterling et al., 2000). The observed trends in temperatures have been related to agricultural production viability by impacting winter hardening potential, frost occurrence, and growing season lengths (Carter et al., 1991; Menzel and Fabian, 1999; Easterling et al., 2000; Nemani et al., 2001; Moonen et al., 2002; Jones, 2005c).

To place viticulture and wine production in the context of climate suitability and the potential impacts from climate change, various temperature-based metrics (e.g., degree-days, mean temperature of the warmest month, average growing season temperatures, etc.) can be used for establishing optimum regions (Gladstones, 1992). For example, average growing season temperatures typically define the climate-maturity ripening potential for premium quality wine varieties grown in cool, intermediate, warm, and hot climates (Jones, 2006; Figure 1). For example, Cabernet Sauvignon is grown in regions that span from intermediate to hot climates with growing seasons that range from roughly 16.5-19.5°C (e.g., Bordeaux or Napa). For cooler climate varieties such as Pinot Noir, they are typically grown in regions that span from cool to lower intermediate climates with growing seasons that range from roughly 14.0-16.0°C (e.g., Northern Oregon or Burgundy). From the general bounds that cool to hot climate suitability places on high quality wine production, it is clear that the impacts of climate change are not likely to be uniform across all varieties and regions, but are more likely to be related to climatic thresholds whereby any continued warming would push a region outside the ability to produce quality wine with existing varieties. For example, if a region has an average growing season average temperature of 15°C and the climate warms by 1°C, then that region is climatically more conducive to ripening some varieties, while potentially less for others. If the magnitude of the warming is 2°C or larger, then a region may potentially shift into another climate maturity type (e.g., from intermediate to warm). While the range of potential varieties that a region can ripen will expand in many cases, if a region is a hot climate maturity type and warms beyond what is considered viable, then grape growing becomes challenging and maybe even impossible. Furthermore, observations and modeling has shown that climate change will not just be manifested in changes in the mean, but also in the variance where there are likely to be more extreme heat occurrences, but still swings to extremely cold conditions. Therefore, even if average climate structure gets better in some regions, variability will still be very evident and possibly even more limiting than what is observed today.

Overall the wine quality impacts and challenges related to climate change and shifts in climate maturity potential will likely be evidenced mostly through more rapid plant growth and out of balance ripening profiles. For example, if a region currently experiences a maturation period (véraison to harvest) that allows sugars to accumulate to favorable levels, maintains acid structure, and produces the optimum flavor profile for that variety, then balanced wines result. In a warmer than ideal environment, the grapevine will go through its phenological events more rapidly resulting in earlier and likely higher sugar ripeness and, while the grower or winemaker is waiting for flavors to develop, the acidity is lost through respiration resulting in unbalanced wines without greater after-harvest inputs or adjustments in the winery.

¹ This paper is a modified version of the original which was presented at the Climate and Viticulture Congress sponsored by the International Organization of Vine and Wine (OIV) in Zaragoza, Spain April 10-14, 2007 and published in the proceedings of the congress.

² Professor, Department of Geography, Southern Oregon University, e-mail: gjones@sou.edu

Grapevine Climate/Maturity Groupings

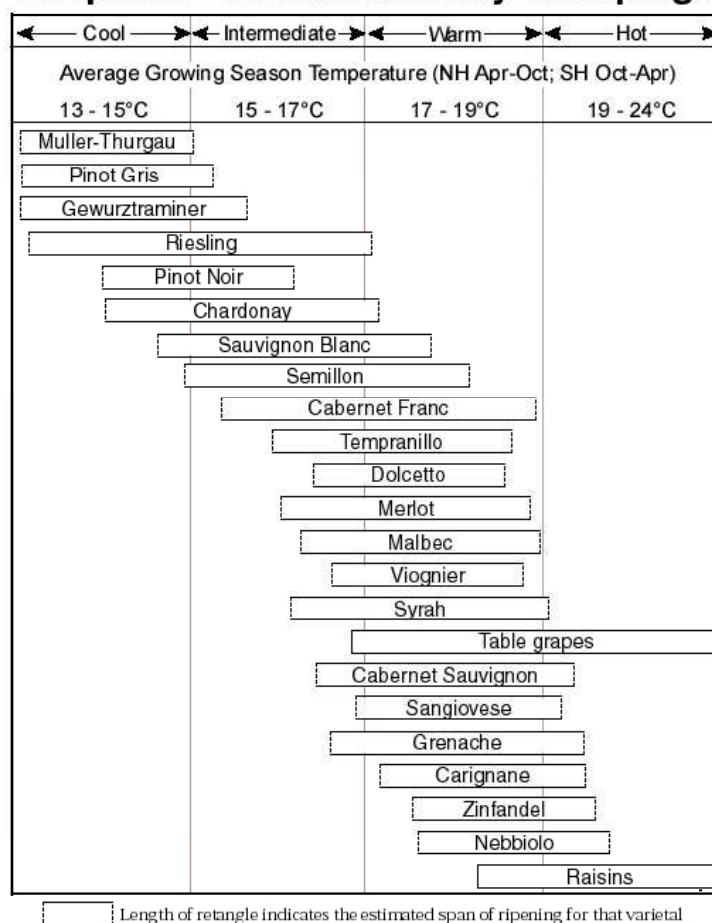


Figure 1. The climate-maturity groupings given in this figure are based on relationships between phenological requirements and climate for high to premium quality wine production in the world's benchmark regions for each variety. The dashed line at the end of the bars indicates that some adjustments may occur as more data become available, but changes of more than $\pm 0.2-0.6^{\circ}\text{C}$ are highly unlikely. The figure and the research behind it are a work in progress (Jones, 2006).

As a result higher alcohol levels have been observed in many regions, for example Duchêne and Schneider (2005) found that potential alcohol levels of Riesling at harvest in Alsace have increased by 2.5% (by volume) over the last 30 years and was highly correlated to significantly warmer ripening periods and earlier phenology. Godden and Gishen (2005) summarize trends in composition for Australian wines, and while not attributing any influence to the much warmer conditions experienced in Australia today (McInnes et al., 2003; Webb et al., 2005), they show increases in the alcohol content of 12.3% to 13.9% for red wines and 12.2% to 13.2% for white wines from 1984-2004. For Napa, average alcohol levels have risen from 12.5% to 14.8% from 1971-2001 while acid levels fell and the pH climbed (Vierra, 2004). While Vierra (2004) argues that this trend is due to the tendency for bigger, bolder wines driven by wine critics and the economics of vintage rating systems, Jones (2005d) and Jones et al. (2007c) find that climate variability and change are likely responsible for over 50% of the trend in alcohol levels. Besides changes in wine styles, one of the more germane issues related to higher alcohol levels is that wines typically will not age as well or as long as wines with lower alcohol levels. Finally, harvests that occur earlier in the summer, in a warmer part of the growing season (e.g., August or September instead of October in the Northern Hemisphere) will result in hotter harvested fruit and potentially desiccated fruit without greater irrigation inputs.

2 Historical Observations of Wine Region Climates

History has shown that winegrape growing regions developed when the climate was most conducive and that shifts in viable wine-producing regions have occurred due to climate changes, making production more difficult or easier (Le Roy Ladurie, 1971; Pfister, 1988; Gladstones, 1992). In Europe, records of dates of

harvest and yield have been kept for nearly a thousand years (Penning-Roswell, 1989; Le Roy Ladurie, 1971), revealing periods with more beneficial growing season temperatures, greater productivity, and arguably better quality in some regions. Other evidence has shown that vineyards were planted as far north as the coastal zones of the Baltic Sea and southern England during the medieval “Little Optimum” period (roughly 900-1300 AD) when temperatures were up to 1°C warmer (Gladstones, 1992). During the High Middle Ages (12th and 13th centuries) harvesting occurred in early September as compared to early to mid October today and growing season temperatures must have been at least 1.7°C warmer than those experienced today (Pfister, 1988; Gladstones, 1992). However during the 14th century dramatic temperature declines lead to the “Little Ice Age” (extending into the late 19th century), which resulted in most of the northern vineyards dying out and growing seasons so short that harvesting grapes in much of the rest of Europe was difficult. In addition, research has used contemporary grape harvest dates from Burgundy to reconstruct spring-summer temperatures from 1370 to 2003 and, while the results indicate that temperatures as high as those reached in the warm 1990s have occurred several times in the region since 1370, the extremely warm summer of 2003 appears to have been higher than in any other year since 1370 (Chuine et al., 2004).

More recent research of the impacts of climate change on wine quality by Jones et al. (2005a) analyzed growing season temperatures in 27 of arguably the best wine producing regions in the world and found that average growing season temperatures warmed 1.3°C over the last 50 years. However, the warming was not uniform across the regions with greater magnitudes in the western U.S. and Europe, and less warming in Chile, South Africa, and Australia. The greatest warming was seen in the Iberian Peninsula, Southern France, and parts of Washington and California with warming greater than 2.5°C. Figure 2 provides examples of the observed warming for the Burgundy (Beaujolais), Rhine Valley, Barolo, and Bordeaux regions with 1950-1999 warming trends ranging from 0.7-1.8°C. The study also found that vintage ratings in these same regions (Sotheby's and the Wine Enthusiast: Stevenson, 2002; Mazur, 2002) have shown trends of increasing overall quality with less vintage-to-vintage variation and that growing season temperatures were important factors in vintage ratings across many regions, albeit not uniform across the regions and not always linear. Depending on the region and wine type, the marginal effects of the growing season temperatures show that a 1°C warmer vintage can result in 10-22 ratings point increases (Jones et al., 2005a). However, the research also notes that the role of factors other than growing season temperatures such as technology and familiarity are important factors in vintage ratings. Furthermore, the research found that climate thresholds are evident in many regions where, once past a given growing season temperature, quality declines are seen. Therefore, the general rule of thumb “the warmer the better” does not apply for all wine regions where some are near or at the optimum growing season temperatures for achieving the highest quality wine.

More regionally specific and temporally resolved analyses concur with the global observations of wine region temperature trends (Jones and Davis, 2000; Jones et al., 2005b; Jones, 2005c). Overall, during the last 30-70 years many of the world's wine regions have experienced a decline in frost frequency, shifts in the timing of frosts, and warmer growing seasons with greater heat accumulation. In North America research has shown significant changes in growing season climates, especially in the western U.S. For example, during 1948-2002 in the main grape growing regions of California, Oregon, and Washington, growing seasons have warmed by 0.9°C, driven mostly by changes in minimum temperatures, with greater heat accumulation, a decline in frost frequency that is most significant in the dormant period and spring, earlier last spring frosts, later first fall frosts, and longer frost-free periods (Jones, 2005c). Temporal changes for the Napa Valley since 1930 (Jones et al., 2007c) show that heat accumulation is over 350 units higher (degree-days in °C units) and has been the result of significant warming at night where the minimum temperatures have climbed 3.0°C while daytime temperatures have not changed significantly. Precipitation amounts and timing are highly variable in the western U.S., being more tied to larger scale climate variability mechanisms such as El Niño or the Pacific Decadal Oscillation than structural trends (Jones et al., 2007c). A focused study for Napa and Sonoma California, found that higher yields and quality over the last 50 years were influenced by asymmetric warming (at night and in the spring) where a reduction in frost occurrence, advanced initiation of growth in the spring, and longer growing seasons were the most influential (Nemani et al., 2001). In addition, recent analyses of wintertime extreme freeze events for two important growing regions in North America—eastern Washington and the Niagara Peninsula of Canada—reveal that although there has been some warming in moderate minimum temperature levels (days with temperatures less than 0°C), extreme low temperatures (-5°C or less) have not changed in frequency over the last 75 years (Jones, 2007b). Furthermore, from the limited data available across the U.S., observed changes in grapevine phenology document changes on the order of 2-5 days earlier per decade over the last 25-35 years depending on variety and region (Wolfe et al., 2005; Jones, 2007b) and are strongly correlated to warmer springs and summers.

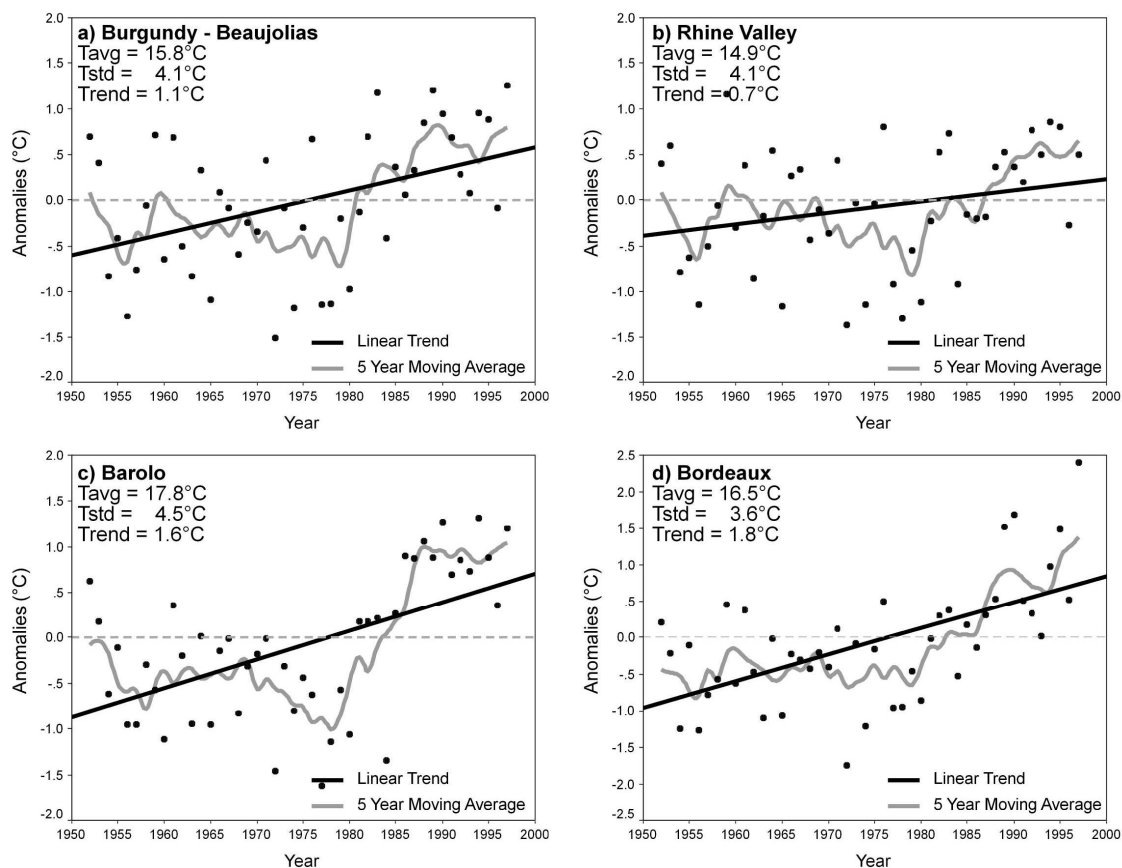


Figure 2. Observed growing season average temperature anomalies for a) the Beaujolais region of Burgundy, b) the Rhine Valley, c) Barolo, and d) Bordeaux as analyzed by (Jones et al., 2005a). The temperature data are monthly values extracted from a $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ grid centered over the wine producing regions for 1950-1999. Tavg is the average growing season temperature (Apr-Oct in the Northern Hemisphere and Oct-Apr in the Southern Hemisphere), Tstd is the standard deviation of monthly temperatures during the growing season, and the Trend is over the 50-year period.

Recent research for Europe has shown similar results as those found in North America detailed above (Jones et al., 2005b). An examination of climate and phenology trends over the last 30-50 years for eleven locations across a range of climate types in Europe (cool to warm) and for 16 varieties shows that warming has occurred across most seasons, but is strongest in the spring and summer. Growing seasons over the studied locations have warmed by 1.7°C on average with most of the warming coming at night. Heat accumulation has increased as well with degree days rising by 250-300 units (°C units) while precipitation frequency and amounts have not changed significantly. Specifically for Spain, Jones et al. (2005b) find growing seasons that have warmed on average by 0.8-1.2°C for the Galicia and Valladolid regions with the warming being much more significant at night (minimum temperatures increasing 1.1-2.1°C) than during the day (not significant). Heat accumulation, either measured by the Huglin Index or Winkler Index (see below), has increased inland but has not changed significantly in the more coastal region of Galicia. Furthermore, grapevine phenological timing in Europe has showed strong relationships with the observed warming with trends ranging 6-25 days earlier over numerous varieties and locations (Jones et al., 2005b). Changes are greatest for véraison and harvest dates which typically show a stronger, integrated effect of a warmer growing season. Interval lengths between the main phenological events have also declined with bud break to bloom, véraison, or harvest dates shortening by 14, 15, and 17 days, respectively. Averaged over all locations and varieties, grapevine phenology shows a 3-6 day response per 1°C of warming over the last 30-50 years.

3 Model Projections of Wine Region Climates

Projections of future climates are produced through models based upon knowledge of how the climate system works and used to examine how the environment, in this case viticulture and wine production, are likely

to respond to these changes. These climate models are complex 3-D, mathematical representations of our Earth/Atmosphere system that represent spatial and temporal analyses of the laws of energy, mass, moisture, and momentum transfer in the atmosphere and between the atmosphere and the surface of the Earth. Additionally, climate models are based upon IPCC emissions scenarios (IPCC, 2001) which reflect estimates of how humans will emit CO₂ in the future. The many models in use today, combined with the fact that they are modeling a non-linear system and using different emission scenarios, result in a range of potential changes in temperature and precipitation for the planet (IPCC, 2001). Work over the last three decades using model projections show that the observed warming trends in wine regions worldwide are predicted to continue. From one of the early analyses of the impacts climate change on viticulture, it was suggested that growing seasons in Europe should lengthen and that wine quality in Champagne and Bordeaux should increase (Lough et al., 1983). These results have largely been proven correct. Furthermore, spatial modeling research has also indicated potential shifts and/or expansions in the geography of viticulture regions with parts of southern Europe predicted to become too hot to produce high quality wines and northern regions becoming more stable in terms of consistent ripening climates and/or viable once again (Kenny and Harrison, 1992; Butterfield et al., 2000). Examining specific varieties (Sangiovese and Cabernet Sauvignon), Bindi et al. (1996) found that climate change in Italy should lead to shorter growth intervals but increases in yield variability. Other studies of the impacts of climate change on grape growing and wine production reveal the importance of changes in the geographical distribution of viable grape growing areas due to changes in temperature and precipitation, greater pest and disease pressure due to milder winters, changes in sea level potentially altering the coastal zone influences on viticultural climates, and the effect that increases in CO₂ might have on grape quality and the texture of oak wood which is used for making wine barrels (Tate, 2001; Renner, 1989; Schultz, 2000; McInnes et al., 2003).

At the broadest scale of global suitability for viticulture, it has long been considered that viticulture zones are found between either the mean annual 10-20°C isotherms (de Blij, 1983; Johnson, 1985) or the growing season 12-22°C isotherms (Gladstones, 2005; Jones, 2006), however Jones (2007a) found that the growing season criteria is more valid as the 12-22°C isotherms more completely encompasses the world's viticulture regions (not shown). To examine the global latitudinal bounds of viticulture suitability due to climate, Jones (2007a) used output from the Community Climate System Model (CCSM) on a 1.4°x1.4° latitude/longitude resolution and B1 (moderate), A1B (mid-range), and A2 (high) emission scenarios to depict the 12-22°C isotherms shifts for three time periods 1999, 2049, and 2099. Changes from the 1999 base period show both shifts in the amount of area suitable for viticulture and a general latitudinal shift poleward (Figure 3). By 2049, the 12°C and 22°C isotherms shift 150-300 km poleward in both hemispheres depending on the emission scenario (see Figure 3 for the mid-range A1B scenario). By 2099, the isotherms shift an additional 125-250 km poleward. The shifts are marginally greater on the poleward fringe compared to those on the equatorial fringe in both hemispheres. However, the relative area of land mass that falls within the isotherms across the continents expands in the Northern Hemisphere while contracting in the Southern Hemisphere due to land mass differences (Figure 3). Similar shifting is seen by 2099 for all scenarios (not shown).

Using Hadley Centre climate model (HadCM3) output and an A2 emission scenario (Pope et al., 2000) to 2049 for 27 of the world's top wine producing regions, Jones et al. (2005a) compared the average climates of two periods, 1950-1999 and 2000-2049. The results suggest that mean growing season temperatures will warm by an average 1.3°C over the wine regions studied with Burgundy (Beaujolais), Rhine Valley, Barolo, and Bordeaux differences ranging from 0.9-1.4°C (Figure 4). Also, the projected changes are greater for the Northern Hemisphere (1.3°C) than the Southern Hemisphere (0.9°C). Examining the rate of change projected for the 2000-2049 period only reveals significant changes in each wine region with trends ranging from 0.2°C to 0.6°C per decade. Overall trends during the 2000-2049 period average 2°C across all regions with the smallest warming in South Africa (0.9°C/50 years) and greatest warming in Portugal (2.9°C/50 years). For the Burgundy (Beaujolais), Rhine Valley, Barolo, and Bordeaux regions, decadal trends are modeled at 0.3-0.5°C while the overall trends are predicted to be 1.5-2.4°C (Figure 4). In addition, Jones et al. (2005a) showed that many of the wine regions may be at or near their optimum growing season temperature for high quality wine production and further increases, as predicted by the differences between the means of the 1950-1999 and 2000-2049 periods, will place some regions outside their theoretical optimum growing season climate. The magnitude of these mean growing season changes indicate potential shifts in climate maturity types for many regions at or near a given threshold of ripening potential for varieties currently grown in that region. Referring back to Figure 1, where Bordeaux's growing season climate of the last 50 years averaged 16.5°C and add to it the overall trend in projected warming in Bordeaux of 2.3°C by 2049. An 18.8°C average growing season would place Bordeaux at the upper end of the optimum ripening climates for many of the red varieties grown there today and outside the ideal climates for the main white varieties grown. Still more evidence of these impacts come from Napa, where a 17.5°C historical average is projected to warm by 2.2°C to 19.7°C by 2049. This would place Napa at the upper end of optimal ripening climates for nearly all of the most common varieties (Figure 1). Finally, the results also show warming during the dormant periods which could influence hardening potential for latent buds, but

observations and models indicate continued or increased seasonal variability which could spell problems in freeze or frost prone regions.

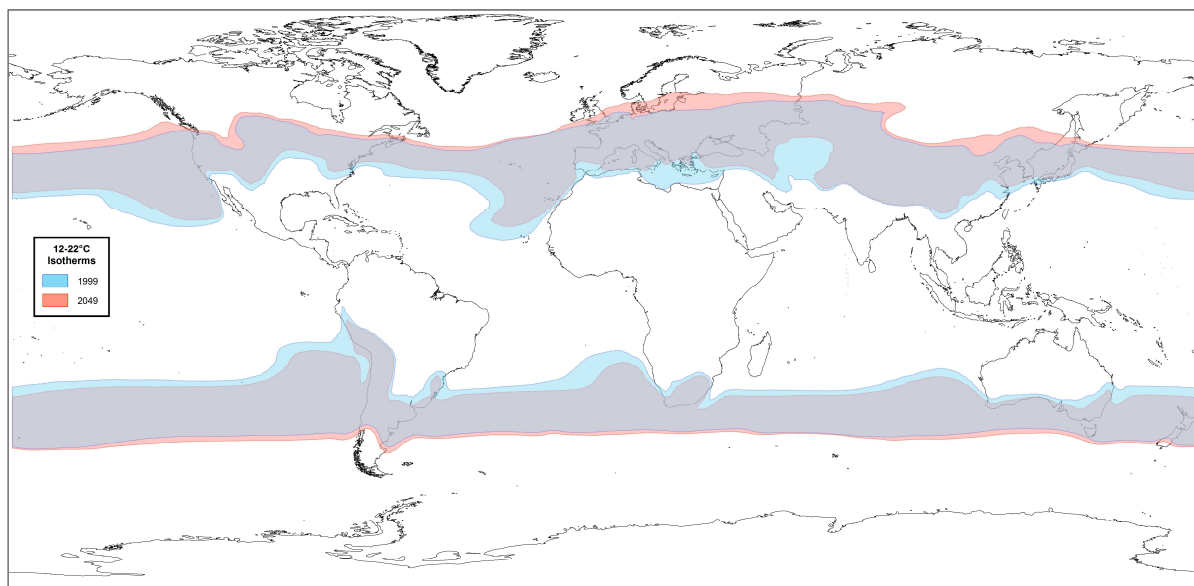


Figure 3. Map of the 12-22°C growing season average temperature isotherm zones (Northern Hemisphere, Apr-Oct; Southern Hemisphere, Oct-Apr) for 1999 and 2049 derived from observations and model runs from the Community Climate System Model (CCSM). Future projections are driven by the A1B emission scenario (moderate future consumption). The isotherms zones represent the latitudinal limits of the majority of the world's grape growing areas (Gladstones, 2005; Jones, 2006).

For the United States as a whole, White et al. (2006) used a high-resolution (25 km) regional climate model forced by an IPCC A2 greenhouse gas emission scenario and estimated that potential premium winegrape production area in the conterminous United States could decline by up to 81% by the late 21st century. The research found that increases in heat accumulation will likely shift wine production to warmer climate varieties and/or lower-quality wines. Additionally the models show that while frost constraints will be reduced, increases in the frequency of extreme hot days (>35°C) in the growing season are projected to completely eliminate winegrape production in many areas of the United States. Furthermore, grape and wine production will likely be restricted to a narrow West Coast region and the Northwest and Northeast, areas where excess moisture is already problematic (White et al., 2006).

From a more regional analysis, Jones (2007d) examined suitability for viticulture in the western U.S., which has long been based on a standard heat summation formulation originally proposed by Amerine and Winkler (1944). Winkler regions are defined by growing degree-days using a base of 10°C over the growing season of April-October. The resulting five regions show broad suitability for viticulture across cool to hot climates and the varieties that grow best in those regions. Using recent historical data at a 1 km resolution (Daymet; Thornton et al. (1997)) depicts that the cooler region I is found higher in elevation, more coastal, and more northerly (e.g., the Willamette Valley) while the warmest region V areas are mostly confined to the central valley and further south in California (e.g., the San Joaquin Valley; Figure 5). Averaged over the 1980-2003 time period, 34% of the western U.S. falls into regions I-V with 59% being too cold (< 1111 °C units) and 7% too hot (>2778 °C units). Separated into individual regions finds that region I encompasses 34.2%, region II 20.8%, region III 11.1%, region IV 8.7%, and region V 25.2%. Therefore the western U.S. is predominately at the margins of suitability with 59.4% in the coolest and hottest regions (regions I and V, respectively). Using projections for increases in average growing season temperatures from the Community Climate System Model (CCSM) of 1.0-3.0°C for 2049 results in a range of increases in growing degree-days of 15-30% (Figure 5). At a +1.0°C warming (roughly a 15% increase in growing degree days) by 2049, the area of the western U.S. in regions I-V increases 5% from 34% to 39% and at +3.0°C warming (roughly a 30% increase in growing degree days), increases by 9% to 43%. Overall the changes show a reduction in the areas that are too cold from 59% to 41% while the areas that are too hot increase from 7% to 16% in the greater warming scenario (Jones, 2007d). Similarly, by individual region there are shifts to predominately more land in region I (34.2% to 40.6%), smaller changes to region II (20.8% to 23.4%), region III (11.1% to 14.2%), and region IV (8.7% to 10.1%), and a reduction of region V area from 25.2% to 11.6%. Spatially the shifting of regions occurs toward the coast,

especially in California, and upwards in elevation (most notably in the Sierra Nevada Mountains). Other regions show large scale shifting from one Winkler region to another (e.g., Willamette Valley shifting from predominately region I to region II).

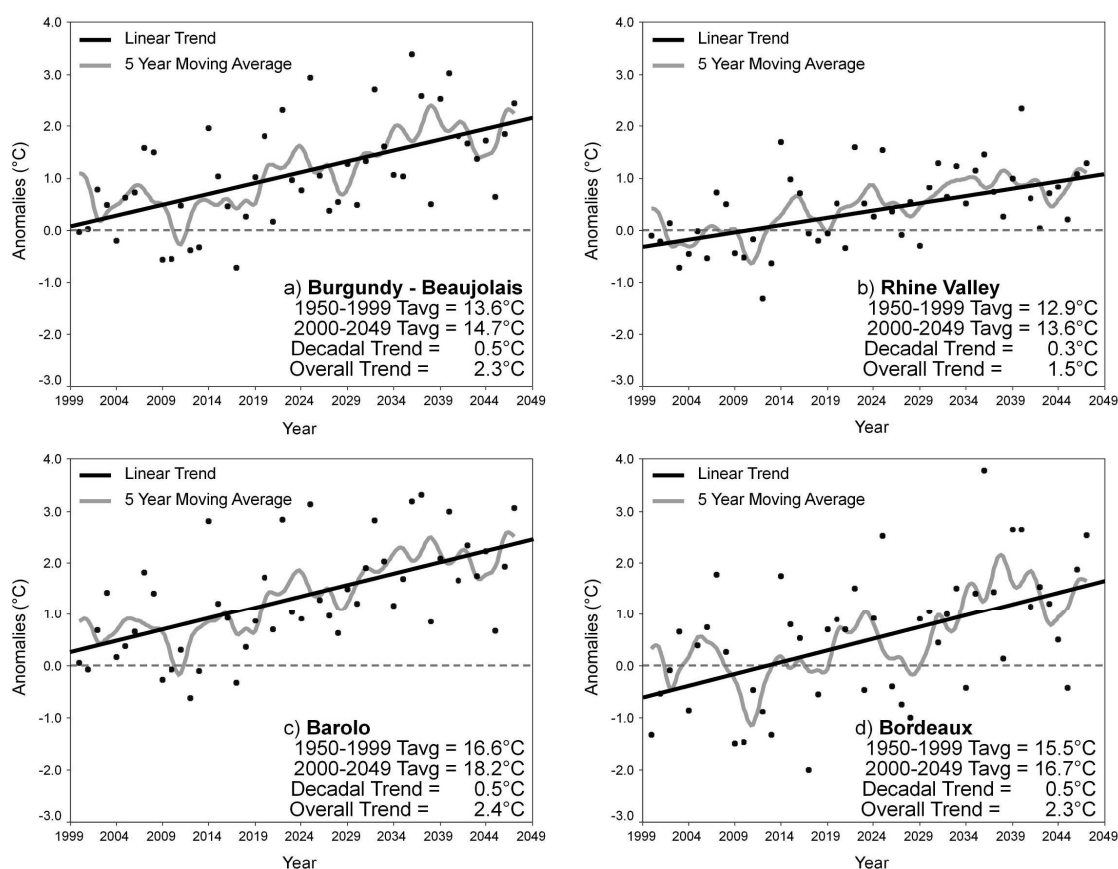


Figure 4 – Modeled growing season average temperature anomalies for a) the Beaujolais region of Burgundy, b) the Rhine Valley, c) Barolo, and d) Bordeaux as analyzed by (Jones et al., 2005a). The modeled temperature data are from the HadCM3 climate model on a monthly time scale extracted from a 2.5° x 3.75° grid centered over the wine producing regions for 2000-2049. The anomalies are referenced to the 1950-1999 base period from the HadCM3 model. Trend values are given as an average decadal change and the total change over the 50-year period.

In another regional analysis for the west coast of the U.S., Lobell et al. (2006) examined the impacts of climate change on yields of perennial crops in California. The research combined the output from numerous climate models (testing climate uncertainty) with multiple statistical crops models (testing crop response uncertainty) for almonds, walnuts, avocados, winegrapes, and table grapes. The results show a range of warming across climate models of ~1.0-3.0°C for 2050 and 2.0-6.0°C for 2100 and a range of changes in precipitation from -40 to +40% for both 2050 and 2100. Winegrapes showed the smallest yield declines compared to the other crops, but showed substantial spatial shifts in suitability to more coastal and northern counties. The authors also note that yield trends have low attribution to climate trends and are more due to changes in technology (mostly) and an increase in CO₂ (likely).

Other regional work in both Europe (Kenny and Harrison, 1992; Butterfield et al., 2000; Stock, 2005), Australia (McInnes et al., 2003; Webb et al., 2005), and South Africa (Carter, 2006) has examined climate change through different modeling approaches but has come up with similar results. Kenny and Harrison (1992) did some of the early spatial modeling of future climate change impacts on viticulture in Europe and indicated potential shifts and/or expansions in the geography of viticulture regions with parts of southern Europe predicted to become too hot to produce high quality wines and northern regions becoming viable once again. Examining changes in the Huglin Index of suitability for viticulture in Europe (Huglin, 1985), Stock (2005) shows increases of 100-600 units that result in broad latitudinal shifts with new areas on the northern fringes becoming viable, changes in varietal suitability in existing regions, and southern regions becoming so hot that overall suitability is challenged. Specifically in Spain, Rodriguez et al. (2005) examine different emission scenarios to place lower

and upper bounds on temperature and precipitation changes and find trends of 0.4-0.7°C per decade with summer warming greater than in the winter. Overall the changes result in warming by 2100 of between 5-7°C inland and 3-5°C along the coast. Concomitant with these temperature projections, Rodriguez et al. (2005) show much drier springs and summers and lower annual rainfall which is less homogeneous across Spain than is temperature. Furthermore, to examine grapevine responses to climate change, Lebon (2002) used model output to show that the start of Syrah ripening (*véraison*) in Southern France would shift from the second week of August today to the third week of July with a 2°C warming and to the first week of July with a 4°C warming. Additionally the research found that significant warming during maturation and especially at night would disrupt flavor and color development and ultimately the wine's typicity (Lebon, 2002).

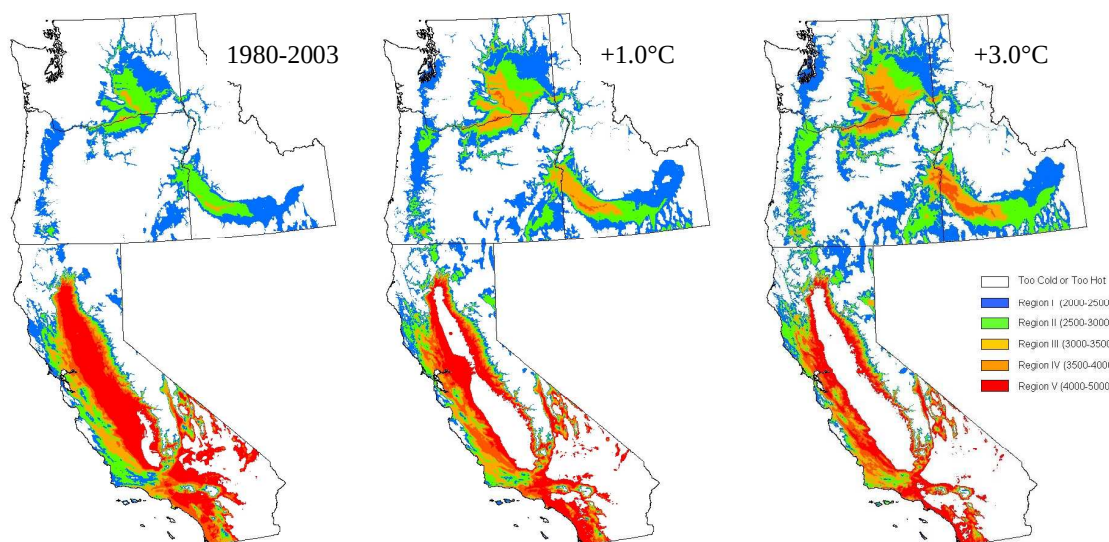


Figure 5 – Winkler Regions for the western U.S. based on Daymet (Thornton et al., 1997) daily 1 km resolution daily temperature data (growing degree-days, base 10°C over Apr-Oct). The left panel is the average over the 1980-2003 time period. The middle panel is a projection of a +1.0°C increase over 1980-2003 (low range of projected climate change by 2049). The right panel is a projection of a +3.0°C increase over 1980-2003 (high range of projected climate change by 2049).

In Australia, Webb et al. (2005) analyzed climate change scenarios for viticulture showing that temperatures by 2070 are projected to warm in Australia by 1.0-6.0°C increasing the number of hot days and decreasing frost risk, while precipitation changes are more variable but result in greater growing season stress on irrigation. The changes projected for Australia has tied future temperature regimes to reduced wine quality with southerly and coastal shifts in production regions being the most likely alternative to maintaining viability. In South Africa, regional projections of rising temperatures and decreased precipitation are projected to put additional pressure on both the phenological development of the vines and on the necessary water resources for irrigation and production (Carter, 2006). The research implies that the practice of winemaking in South Africa is likely to become riskier and more expensive with the most likely effects being shifts in management practices to accommodate an increasingly limited water supply. The author notes that the situation will likely exacerbate other economic issues such as increases in the price of wine, a reduction in the number of wine growers, and need for implementation of expensive and yet unknown adaptive strategies (Carter, 2006). Together these studies, and those detailed previously, indicate that the challenges facing the wine industry include more rapid phenological development, changes in suitable locations for some varieties, a reduction in the optimum harvest window for high quality wines, and greater management of already scarce water resources.

4 Overview and Implications

It is clear from recorded history and proxy records that the climates of the Earth have varied and changed on both long and short timescales (Le Roy Ladurie, 1971; Pfister, 1988). These variations have driven viability in many agricultural systems including viticulture and wine production where in general, and even more

specifically for individual varieties, there are narrow climatic optimums that provide limited geographical zones of suitability. The observed warming over the last 50 years appears to have been largely beneficial for viticulture in many regions through longer and warmer growing seasons with less risk of frost. However, the trends have been shown to more influential on the poleward fringes by providing more consistent ripening climates for existing varieties, making warmer climate varieties more viable or opening up once forgotten regions again. On the other extreme, already hot regions have experienced warmer and generally drier conditions that have produced challenges in ripening balanced fruit. Concomitant with the warming trends have come better technology, better plant material, and better vineyard management and these adaptations have allowed growers to meet some of these challenges. However, the projections for future climate change will likely be more rapid and to a greater magnitude than our ability to adapt without increased understanding of the impacts and advances in plant breeding and genetics (Bisson et al., 2002; Vivier and Pretorius, 2002).

Overall climate change is one of the most studied and debated scientific issues of our day. While it is clear from historical evidence that changing climates are a part of the Earth's natural adjustments to both internal and external forces, more and more evidence is pointing to increasing human impacts on our climate. From processes such as desertification, deforestation, and urbanization where the global energy balance is disrupted, to changes in atmospheric composition, which enhances the greenhouse effect beyond its natural equilibrium, our role in climate change is increasing. From the latest Intergovernmental Panel on Climate Change "Summary for Policymakers" (IPCC, 2007), the following statements express our current state of knowledge:

"Warming of the climate system is unequivocal, as is now evident from observations of increases in global average air and ocean temperatures, widespread melting of snow and ice, and rising global average sea level."

"Most of the observed increase in globally averaged temperatures since the mid-20th century is very likely due to the observed increase in anthropogenic greenhouse gas concentrations. Discernible human influences now extend to other aspects of climate, including ocean warming, continental-average temperatures, temperature extremes and wind patterns."

"Anthropogenic warming and sea level rise would continue for centuries due to the timescales associated with climate processes and feedbacks, even if greenhouse gas concentrations were to be stabilized."

Given this knowledge, society's role should now shift from one of uncertainties, blame, or attribution, to one of mitigation and adaptation. While the wine industry has some leeway to mitigate fossil fuel use and sequester carbon through more efficient processes both in the vineyard and winery, the bulk of the response will likely be through adaptation. Because we know that winegrapes can only be grown across a fairly narrow range of climates for optimum quality and production, it all depends on where a region is today in terms of climate and the magnitude and rate of the future warming. Observations show and models predict that one of the most important issues for the wine industry will be whether or not achieving optimum varietal ripeness and wine balance will occur in the warmer environment or will we be forced to change varieties or shift regions to achieve the same wine styles. Referring back to Figure 1, note that varietal suitability has a window of only 2-3°C and that the projections of temperature changes for wine regions around the world range from 1-7°C. Changes of these magnitudes have the potential to bring about large shifts in suitability.

While most of the discussion has been focused on temperature-related impacts, other potential issues affecting grape and wine quality include changes in vine growth due to a higher CO₂ concentration in the atmosphere, added moisture stresses in water-limited regions, and changes in the presence or intensity of pests and vine diseases. Even with our current state of knowledge, much uncertainty still exists in the exact spatial and temporal nature of changes in climate, therefore the wine industry will need to be proactive in assessing the impacts, be ready to implement appropriate adaptation strategies, be willing to alter varieties and management practices or controls, or mitigate wine quality differences by developing new technologies. However, probably the greatest adaptation challenge will be how we respond culturally to changes in regional identities due to variety changes or wine style changes.

While the exact spatial changes in the magnitude and rate of climate in the future are speculative at this point, what is absolutely clear from historical observations and modeling is that the climates of the future, both over the short term and over the long term, will be different than those today. Can we remain steadfast in our

approaches to growing winegrapes or any crop for that matter, likely not. It will be those sectors of agriculture that are the most aware, that experiment with both methods and technology—in plant breeding and genetics, in the field, and in processing—that will have the greatest latitude of adaptation.

5 Acknowledgements

This article represents an overview from the work of many individuals and the author would like to recognize each of them for their valuable work and knowledge provided. Some of the referenced work of the author is in process (i.e., in submission, under review, or being processed for publication) and will be available soon. The Jones et al. (2005a) research data was provided by the Climate Impacts LINK Project (DEFRA Contract EPG 1/1/124) on behalf of the Hadley Centre and U.K. Meteorological Office for supplying the HADCM3 data.

6 References

- Amerine, M.A. and Winkler, A.J. (1944). Composition and quality of musts and wines of California grapes. *Hilgardia*, 15:493-675.
- Bindi, M., L. Fibbi, B. Gozzini, S. Orlandini, and F. Miglietta (1996) Modeling the Impact of Future Climate Scenarios on Yield and Variability of Grapevine, *Clim. Res.* 7, 213-224.
- Bisson, L.F., Waterhouse, A.L., Ebeler, S.E., Walker, M.A. and J.T. Lapsley (2002). The present and future of the international wine industry. *Nature*, 418, 696-699.
- Butterfield, R. E., M. J. Gawith, P. A. Harrison, K. J. Lonsdale, and J. Orr (2000). Modelling climate change impacts on wheat, potato and grapevine in Great Britain, in *Climate Change, Climate Variability and Agriculture in Europe: An Integrated Assessment*. Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Carter, T. R., M. L. Parry, J. H. Porter, Climatic change and future agroclimatic potential in Europe, *Int. J. Climatol.* 11, 251-269, 1991.
- Carter, S. (2006). The Projected Influence of Climate Change on the South African Wine Industry. Interim Report IR-06-043, International Institute for Applied Systems Analysis. 33 pp.
- Chuine, I., Yiou, P., Viovy, N., Seguin, B., Daux, V., and E. Le Roy Ladurie (2004) Grape Ripening as a Past Climate Indicator. *Nature*, 432, 289-290.
- Duchêne, E. and C. Schneider (2005). Grapevine and climatic changes: a glance at the situation in Alsace. *Agron. Sustain. Dev.* 24, 93-99.
- de Blij, H. J., Geography of viticulture: rationale and resource, *J. Geog.* 82, 112-121, 1983.
- Easterling, D. R. et al. (2000). Observed variability and trends in extreme climate events: A brief review, *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 81, 417-425.
- Gladstones, J. (1992). *Viticulture and Environment*. Winetitles, Adelaide.
- Gladstones, J. (2005). Climate and Australian Viticulture. In *Viticulture 1 – Resources*, Dry, P.R. and B.G. Coombe, editors. Winetitles, 255 pp.
- Godden, P. and M. Gishen (2005). Trends in the composition of Australian wine. *The Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 20(5): 21-46.
- IPCC (2001). Houghton J. T. et al., *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of the Working Group 1 to the Third Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- IPCC (2007). Alley R. et al., *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Secretariat (<http://www.ipcc.ch/>).
- Huglin, P.; 1978; Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. C. R. Acad. Agr. France, 1117-1126.
- Johnson, H. (1985). *The World Atlas of Wine*. 3rd ed., Simon and Schuster, New York.

- Jones, G. V. and R. E. Davis (2000). Climate Influences on Grapevine Phenology, Grape Composition, and Wine Production and Quality for Bordeaux, France, *Am. J. Viti. Enol.* 51, 249-261.
- Jones, G.V., White, M.A., Cooper, O.R., and K. Storchmann (2005a). Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change*, 73(3): 319-343.
- Jones, G.V., Duchene, E., Tomasi, D., Yuste, J., Braslavksa, O., Schultz, H., Martinez, C., Boso, S., Langellier, F., Perruchot, C., and G. Guimberteau (2005b). Changes in European Winegrape Phenology and Relationships with Climate, GESCO 2005.
- Jones, G.V., (2005c). Climate change in the western United States grape growing regions. *Acta Horticulturae* (ISHS), 689:41-60.
- Jones, G.V. (2005d) How Hot is Too Hot? *Wine Business Monthly*, 12(2), February 2005.
- Jones, G.V. (2006). Climate and Terroir: Impacts of Climate Variability and Change on Win". In *Fine Wine and Terroir - The Geoscience Perspective*. Macqueen, R.W., and Meinert, L.D., (eds.), Geoscience Canada Reprint Series Number 9, Geological Association of Canada, St. John's, Newfoundland, 247 pages.
- Jones, G.V. (2007a). Spatial Changes in Global Viticulture Zones. (In process Winter 2007).
- Jones, G.V. (2007b). Structure and trends in wintertime extreme minimum temperatures in eastern Washington and the Niagara region of Canada. (In process Winter 2007).
- Jones, G.V., Goodrich, G.B., and J. Miller (2007c). Influences of Climate Variability on the U.S. West Coast Wine Regions and Wine Quality in the Napa Valley. (In process Winter 2007)
- Jones, G.V., Myers, J., White, M.A., and S. Surbey (2007d). Reanalysis of Winkler Regions for the Western United States. (In process Winter 2007).
- Karl, T. R., et al. (1993). A new perspective on global warming: Asymmetric trends of daily maximum and minimum temperature, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 74, 1007-1023.
- Kenny, G. J. and Harrison, P. A., (1992), The effects of climate variability and change on grape suitability in Europe. *Journal of Wine Research*. 3, 163-183.
- Lobell, D.B., Field, C.B., Cahill, K.N, and C. Bonfils (2006). Impacts of future climate change on California perennial crop yields: Model projections with climate and crop uncertainties. *Agricultural and Forest Meteorology*, 141(2-4) 208-218.
- Menzel, A. and P. Fabian (1999). Growing season extended in Europe, *Nature* 397, 659.
- Moonen, A. C., L. Ercoli, M. Mariotti, and A. Masoni, Climate change in Italy indicated by agrometeorological indices over 122 years, *Agri. Forest Meteorol.* 111, 13-27, 2002.
- Lebon E., 2002. Changements climatiques : quelles conséquences pour la viticulture. CR 6ième Rencontres Rhodaniennes pp. 31-36
- Le Roy Ladurie, E., (1971). *Times of Feast, Times of Famine: A History of Climate Since the Year 1000*. Doubleday, Garden City, New York.
- Lough, J. M., T. M. L. Wigley, J. P. and Palutikof (1983). Climate and climate impact scenarios for Europe in a warmer world, *J. Clim. Appl. Meteorol.* 22, 1673-1684.
- Mazur, M., Wine Enthusiast's 2002 Vintage Chart. The Wine Enthusiast Magazine (<http://www.winemag.com/vintage.cfm>).
- McInnes, K. L., Whetton, P. H., Webb, L., and Hennessy, K. J., (2003), Climate change projections for Australian viticultural regions. *The Australian and New Zealand Grapegrower and Winemaker*. v. February 2003, p. 40-47.
- Nemani, R. R., White, M. A., Cayan, D. R., Jones, G. V., Running, S. W., and J. C. Coughlan, (2001). Asymmetric climatic warming improves California vintages. *Climate Research*, Nov. 22, 19(1):25-34.
- Penning-Roswell, E. (1989). *Wines of Bordeaux*, 6th ed., Penguin Books, London/New York.
- Pfister, C. (1988). Variations in the spring-summer climate of central Europe from the High Middle Ages to 1850, H. Wanner and U. Siegenthaler (Eds.), *Long and Short Term Variability of Climate* (pp. 57-82). Berlin: Springer-Verlag.
- Pope, V. D., M. L. Gallani, P. R. Rowntree and R. A. Stratton (2000). The impact of new physical parameterizations in the Hadley Centre climate model -- HadAM3, *Clim. Dyn.*, 16: 123-146.
- Renner, B., The shape of things to come, *Wine and Spirit*, December 1989, 55-57, 1989.

Rodriguez, J.M. et al. (2005). Main conclusions from the Preliminary Assessment of the Impacts in Spain due to the Effects of Climate Change. Project ECCE, Ministry of the Environment and the University of Castilla-La Mancha. 39 pp.

Schultz, H. R., Climate change and viticulture: a European perspective on climatology, carbon dioxide, and UV-B effects, *Aust. J. Grape and Wine Res.* 6, 2-12, 2000.

Stevenson, T., *New Sothebys Wine Encyclopedia: A Comprehensive Reference Guide to the Wines of the World*, 3rd ed., Dorling Kindersley, London, 2001.

Stock, M. (2005). Klimaveränderungen fordern die Winzer - Bereitschaft zur Anpassung ist erforderlich; Geisenheimer Berichte, Band 57, 29-48.

Tate, A. B., Global warming's impact on wine, *J. Wine Res.* 12, 95-109, 2001.

Thornton, P.E., Running, S.W. and M.A. White (1997). Generating surfaces of daily meteorology variables over large regions of complex terrain. *J. Hydrol.* 190, 214–251.

Unwin, T. (1991). *Wine and the Vine: An Historical Geography of Viticulture and the Wine Trade*. Routledge, London and New York.

Vivier, M.A and I. S. Pretorius (2002) Genetically tailored grapevines for the wine industry. *Trends in Biotechnology*, 20(11):472-8.

Vierra, G. (2004). Pretenders at the Table – Are table wines no longer food friendly? *Wine Business Monthly*, 11(7), July 2004.

Webb, L.B, P.H. Whetton and E.W.R. Barlow (2005) Impact on Australian Viticulture from Greenhouse Induced Temperature Change. In Zerger, A. and Argent, R.M. (eds) MODSIM 2005 International Congress on Modelling and Simulation. Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand, December 2005, pp. 170-176.

White, M.A., Diffenbaugh, N.S., Jones, G.V., Pal, J.S., and F. Giorgi (2006). Extreme heat reduces and shifts United States premium wine production in the 21st century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(30): 11217–11222.

Wolfe, D.W., Schwartz, M.D., Lakso, A.N., Otsuki, Y., Pool, R.M. and N.J. Shaulis (2005). Climate change and shifts in spring phenology of three horticultural woody perennials in northeastern USA. *International Journal of Biometeorology*, 49(5): 303-309.

Biotechnological approaches for table grape breeding: the experience of INIA-Chile

Patrício Hinrichsen¹
Nilo Mejía¹
Humberto Prieto¹
Carlos Muñoz¹

1 Introduction

Grapes (*Vitis vinifera* L.) were one of the first crops domesticated by humans and were very important for ancient cultures. Grape culture has maintained its importance until present times being one of the main fruit crops of the world. The species originated in the vicinity of Caspian Sea and then spread along the Mediterranean basin. Greeks and Romans extended its culture through Europe, the Middle East, and Northern Africa. The Spanish introduced it into America and, in more recent times, it was introduced to Australia and other regions of the entire world.

Breeding of this species started very early, first for wine grapes and, by the end of the XIX Century, for table grapes. Breeding for rootstocks started towards the end of the XIX Century after the *Phylloxera* devastations of European vineyards. During XX Century, quite active breeding programs for table grapes were initiated in the USA, both by the USDA and by various universities, which resulted in a large number of new cultivars with improved characteristics. These cultivars originally released in the USA are the basis of the table grape industry all over the world. Since then, several breeding programs have been established in Europe, South Africa, Israel, Argentina, Chile and other countries.

In the world, table grape production represents 27% of the 750.000 hectares planted with this species. Global production reaches over 66 millions tons. In spite of the fact that table grape production in North and South America represents only 18% of the total world production, America accounts for almost 50% of the global exports. Main exporters are Chile and Italy, followed by the USA, South Africa, and Mexico.

Of the thousands of existing cultivars, only about 20 are the most important for fresh consumption, with 'Sultanina' ('Sultani', 'Sultana', 'Kishmish' or 'Thompson Seedless') representing about 40% of the grapes grown for fresh consumption. This cultivar has also been used extensively as a parent for the development of new cultivars, such as 'Flame Seedless' and 'Crimson Seedless'. These varieties, together with 'Red Globe' (a very important seeded cultivar because of its excellent post-harvest life, productivity and public acceptance) are some of the most cultivated worldwide.

Most breeding programs were initially publicly funded, but now-a-days many of them are privately owned. Also, most new cultivars are now protected by Intellectual Property Rights and, therefore growers need to pay royalties for their use or may not have access to some of the cultivars that are commercialized in close "clubs". Because of this new scenario, many countries and companies started breeding programs, and Chile was no exception.

In 1988, INIA, the Chilean Institute for Agricultural Research started a breeding program to develop new table grape cultivars with emphasis on seedlessness, disease resistance and post-harvest life (Barticevic et al., 2004). Since seedlessness was the main objective, crosses were made among seedless cultivars followed by *in vitro* embryo rescue. Early in the program we realized that particular cultivars were more efficient for embryo rescue. For example, in 'Ruby Seedless' and 'Red Seedless' 68% and 40% of the embryos could be rescued, but with 'Superior Seedless' or 'Black Seedless' less than 30% of the embryos could be rescued (Hewstone et al., 2006).

As with other crops, a difficult task for breeders is combining high yield good quality. Quality in table grapes is associated with genetic factors, but also with environmental factors, most of which can be managed by different agricultural practices, which can also influence yield. Quality traits in table grapes are also determined by consumer preferences, a factor to be considered by breeders. Good berry quality characteristics include seedlessness, size, skin thickness, uniformity, aroma, firmness, flavor, texture, etc. both at harvest and after prolonged storage (Wei et al., 2002; Hinrichsen et al., 2006). More recently, characters such as the presence of nutritional components and nutraceutical determinants have been gaining place. Post-harvest traits of

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Santa Rosa 11.610, Casilla 439 Correo 3, Santiago, Chile, e-mail: phinrichsen@inia.cl

importance include resistance to prolonged storage and transport, rachis tolerance to oxidation and dehydration, low susceptibility of the berries to browning and spotting, resistance to decay. For growers located far from the consumers, like Chile, post-harvest quality traits must be an essential part of the breeding program. Some cultivars that do well where they were bred, fail to perform adequately in Chile.

During the last decade, new biological and genetic information has been made available to breeders, particularly in the area of biotechnology. This paper will briefly describe the experience of INIA-Chile in incorporating new biotechnological tools to our breeding program in the areas of genetic diversity; fingerprinting applications based on co-dominant markers; QTL mapping and identification of candidate genes linked to QTLs for quality traits; development of cDNA libraries designed for the identification of genes involved in plant and berry development and in plant-pathogen interactions; and finally, the establishment of a genetic transformation platform available for the introduction of genes of interest as well as for the evaluation of gene function(s), using the grapevine as a model for woody plants species.

2 Genetic diversity, germplasm characterization, and variability in clones

Grape breeding is based on genetic diversity within the genus *Vitis*. Over 70% of the ca. 60 species of *Vitis* are native to North America (Read y Gu, 2003), but only *V. cinerea*, *V. riparia*, *V. labrusca*, and *V. aestivalis* have been used to produce hybrids with *V. vinifera* (Read and Gu, 2003) or other inter-specific hybrids (Luby, 1991). *V. vinifera* includes two sub-species: *V. vinifera* ssp *silvestris* and *V. vinifera* ssp *sativa*. Most of the ca. 8,000 described cultivars (Allewelt and Dettweiler, 1994) belong to this later sub-species. In an effort to identify synonyms or homonyms among these cultivars, several groups have worked in the characterization of germplasm collections, using phenotypical descriptors and molecular tools (Lamboy and Alpha, 1998; Aradhya et al., 2003). In collaboration with researchers from Spain and France, we have recently published the characterization of ancient germplasm from different American countries (Milla-Tapia et al., 2007). We identified two ancient varieties still cultivated in Spain as the founders of the traditional colonial American viticulture, 'Moscatel de Alejandría' and 'Listán Prieto', this latter also called 'País', 'Mission', 'Misión', 'Criolla Chica' or 'Negra Peruana', probably introduced by Spanish priests. The remaining genotypes correspond to hybrid progenies from 'Moscatel de Alejandría', 'Listán Prieto', or both. More recently, we characterized relicual accessions from the Atacama Desert valleys, and have found a number of old genotypes, some of them corresponding to 'País' and some others unrelated to any previously described variety, with potential to be used for developing abiotic stress resistance (Poblete et al., submitted).

Among the myriad of molecular markers that are available for genetic characterization of cultivars and accessions, we used dominant and co-dominant markers such as RAPD, AFLP, and SSRs (Narváez et al., 2000, 2001). In our experience, SSRs are best suited for genetic analyses, due to their reproducibility, simple implementation and interpretation of allelic patterns, low cost and because results can be shared among different laboratories, a key issue when working on fingerprinting (This et al., 2004). Fingerprinting is now-a-days a service provided by INIA to breeders, nurseries, growers, traders or anyone interested in confirming the authenticity of materials under propagation. For differentiation and genetic ID of cultivars, a standard panel of six SSR markers is sufficient to differentiate most of the known genotypes (This et al., 2004); most of these markers were developed in the framework of an International Consortium for the development of *Vitis* microsatellites (VMC, coordinated by Agrogene, France), of which INIA is a regular member. More than 300 SSRs were developed and characterized; some of these have been used to verify the identity of antique varieties such as 'Carménère', "re-discovered" in Chile (Hinrichsen et al., 2004). However, the recently release of the grapevine genome sequence (Jaillon et al., 2007), and the availability of BAC-end sequences from 'Cabernet Sauvignon' (Adam-Blondon et al., 2005; Lamoureux et al., 2006) allows the identification of new SSRs and Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs). The identification of SNPs in genes is allowing the development of genes-based genetic maps and the assessment of diversity with genes instead of anonymous molecular markers (Costantini et al., 2008; Troggio et al., 2007; Lijavetzky et al., 2007; LeCunff et al., 2008). Genes-based maps are instrumental for the association of candidate genes with phenotypic variation and QTL molecular characterization.

The differentiation of intra-varietal clones is still a challenge. We used anonymous markers such as AFLP or S-SAP and, in our experience, the use of these methodologies require extreme caution to avoid false polymorphisms usually caused by incomplete digestion of genomic DNA. Errors in DNA digestion might represent a problem in DNA obtained from mature berries or old leaves. With still a reduced number of cases to be conclusive, SSR-based intra-varietal clone differences seem to be more effective, even when it appears to be dependent on the variety under study. However, the analyses of red wine cepages have revealed huge differences regarding the frequency of polymorphisms found. For example, in the case of 'Carménère', only one out of 20 SSR markers evaluated happens to be polymorphic (Moncada and Hinrichsen, 2007), similar to what was observed in the case of 'Tannat' (González-Techera et al., 2004), contrasting to 'Cabernet Sauvignon'

clones, where we found more than 20 informative SSRs out of the 80 that were evaluated (Moncada et al., 2006). There are a number of possible explanations for this difference but, most probably, is a combination of causes related to the chance of accumulating somatic mutations what is explaining this high rate of mutations in the latter cultivar. In any case, these differences are allowing the identification of specific clones belonging to a particular cultivar.

In the future, we will continue this research line because the understanding of the genetic diversity is a key factor to preserve the genetic resources themselves, but more importantly, to plan the breeding activities and to look for genes potentially useful in breeding.

3 Assessment of seedlessness and berry size through the combination of genetic and genomic approaches

With the aim to identify the principal genes involved in seed and berry development in grapes, we adopted the integration of different strategies, classic genetic approaches like QTL mapping with candidate gene mapping and positional cloning. We began this work when we barely knew that the grapevine genome had ~475 Mbp along 19 chromosomes or linkage groups and less than 500 SSRs were available for *Vitis*. Several maps for grapes were already available at that time, however, only the map constructed by Doligèz et al. (2002) was suitable for table grapes.

In a collaborative effort with researchers from Argentina, France, Italy and Spain (Costantini et al., 2007), we defined a common set of SSRs suitable for table grape mapping. With a mature F₁ progeny (n<150) derived from the cross of two seedless genotypes ('Ruby Seedless' X 'Sultanina'), and available co-dominant (SSRs) and dominant (RAPD and AFLP) markers, we performed a preliminary QTL detection (Mejia et al., 2007).

Based on this preliminary QTL detection that defined the principal chromosomal regions that contain major genes involved in phenotypic variation for seed and berry development, we directed the saturation, with co-dominant markers, to these specific regions. Not all available SSRs are useful in any genetic background. For this reason, we developed new SSRs analyzing BAC-end sequences and partial grapevine genome sequences. For this purpose we integrated the information available from our preliminary QTL detection (Mejia et al., 2007), the physical map from 'Cabernet Sauvignon' (Adam-Blondon et al., 2005; Lamoureux et al., 2006; Moroldo et al., 2008) and partial genomic sequences (Jaillon et al., 2007).

Phenotypic evaluations for seed and berry development, taken as the seed fresh weight and berry weight respectively, were performed again, besides those described in Mejia et al. (2007). QTL analysis performed with both phenotypic evaluations revealed the existence of a major *locus* involved in both traits (Mejia et al., manuscript in preparation). This *locus*, coincides with the *SDI locus* identified and described previously by Bouquet and Danglot (1996), Lahogue et al. (1998) and Adam-Blondon et al. (2001). Through QTL analysis, Doligèz et al. (2002), Fanizza et al. (2005) and Cabezas et al. (2006) also reported the existence of this QTL. This QTL, identified in chromosome 18 is very stable and has a huge effect over phenotypic variation (explaining over 70 % of seedless phenotypic variance). However, minor QTLs detected earlier in the same progeny or in other progenies, are not stable or coincident (Doligèz et al., 2002; Fanizza et al., 2005; Cabezas et al., 2006; Mejia et al., 2007). This lack of reproducibility might be affected by environmental conditions, genetic backgrounds, and the presence of a major *locus*, *SDI*.

The molecular dissection of locus *SDI* was undertaken through a pseudo-positional cloning strategy. With the saturation of chromosome 18 we reduced the confidence interval that defined the major QTL for both traits to less than 3 cM, a region that contains less than 200 kb and 12 genes according to the partial genome assembly and annotation. Biological evidence is being assessed at this moment to correlate SNPs in these genes with gene expression and trait expression (Mejia et al., manuscript in preparation). At the same time, genetic transformation is also being considered to prove the biological function of some of these candidate genes.

4 Functional genomics and candidate genes identification

Until the mid 90's we studied biological problems at the genetic level evaluating gene by gene expression, but the way to do it now has changed considerably. Based on new technologies that allow the parallel evaluation of literally thousands of genes at once, combined to the screening of different conditions or treatments, we have changed our strategy. We are participating in a Chilean consortium intended to develop

ESTs and to test the changes of gene expression during the development of the berry in plants treated or not with GA₃. Of over 130,000 reads from a pile of 15+ gene libraries obtained from 'Sultanina' and 'Carménère', about 100,000 ESTs were generated. Among them, ca. 18,000 unigenes were detected (www.genomicafrutos.cl). This sequencing effort was initiated 5 years ago, when just a few thousands of grapevine sequences had been deposited at GenBank. By that time about one third of the sequences were unique to our data-base. Now-a-days over 700,000 ESTs of *Vitis* have been deposited in public databases and so the chance to have something in hand not previously described, is very low except for the specific alleles that a particular cultivar could exhibit. Using a set of 5,000 of these ESTs, selected according to their possible relationship with known metabolic pathways, hybridizations with cDNA obtained from 6 mm berries and pre-veraison berries, treated or not with GA₃ led to the identification of 369 over-expressed and 319 repressed genes on 6 mm berries, and 288 over-expressed and 1,129 repressed genes in treated berries at pre-veraison stage. When comparing these two developmental stages without any treatment (basal condition), 401 and 177 genes that were at least 2x-overexpressed on 6 mm and pre-veraison, respectively (Pérez et al., 2008).

The same macro-array design has been used to hybridize genes up- and down-regulated after *Botrytis cinerea* (a necrotrophic fungus) infection (Peña-Cortéz et al., 2005). In this case, the obtained results have allowed the comparison of the responses in different tissues and cultivars, revealing a set of genes that could have a central role in grapevine response under fungal challenge (Prieto et al., manuscript in preparation). These candidate defense genes are under further analysis by real-time PCR, Northern blotting and genetic transformation of both tomato and grape, in order to establish their biological role.

5 Genetic transformation of grapes

The development and use of a genetic transformation platform has become of much importance for various activities in grape breeding and biotechnology. The transformation area was initiated at INIA in 1999 as a joint venture among public institutions and private companies (which included INIA, Fundación Chile, The Brown Nursery Group, Interlink Biotechnologies and University of Florida) in order to incorporate certain traits not currently available on the grape genome and avoiding the time consuming strategy involved in the conventional breeding approach. The primary objective of the project was the development of fungal tolerance using *Agrobacterium*-mediated transformation. 'Sultanina' somatic embryos were used for the incorporation of fungal cell wall degrading genes isolated from the mycoparasitic fungus *Trichoderma atroviride*. A patented bioreactor system to generate somatic embryos was developed, which enable the production of large amounts of transformants. More than 2,500 transformed lines have been produced, with approximately 750 lines already released to a biosafety field. The main fungal targets are *Botrytis cinerea* and *Uncinula necator*, both diseases of great importance for the Chilean grape industry both at the pre- and post-harvest levels. Using these technologies we have been able to select individuals that show promise in developing a fungal resistant cultivar. The highlights of these experiments are the following:

- a) A three-season evaluation for *Botrytis cinerea* resistance has been completed for 350 genetically modified grapevine lines. Several candidates for resistance has been identified based on *in vitro* and *in planta* leaf-infection tests;
- b) A first field-evaluation has been completed for resistance to *Uncinula necator* and for agronomical traits in about of 600 lines. Powdery mildew infections and several agronomical parameters such as plant height, leaf shape and yield were recorded;
- c) From the above data, a first multi-factorial analysis was carried out based on the *Botrytis cinerea* leaf infections and *Uncinula necator* field observations. With this we have a very consistent list of best candidates for further evaluation to look for a fungal resistant grape cultivar.
- d) From the previous analysis, 5 transgenic lines that exhibit inhibition of the fungus growth (*Botrytis cinerea*) in the berries were individualized; and

Other applications of the genetic transformation platform are focused on the testing of a series of candidate genes derived from functional genomics experiments from *Vitis* or other species or by crossing the information coming from linkage mapping and QTL identification plus the mapping of candidate genes by using SNPs markers. Some of these genes correspond to those recently identified as good candidates to be responsible for seedlessness and berry size.

6 Future developments

In years to come, conventional breeding at INIA will be heavily using selection markers for an increasing number of traits, allowing the Program to be more efficient in pursuing their goals. Also, every new line or cultivar will be genetically labeled using fingerprinting techniques to better manage the crossing block and its progeny.

The genetic transformation platform, because of public concerns and increased regulations in relation to GMO technology, will incorporate new approaches by trying to develop all-grape transformation cassettes. Also, new genes will be incorporated for evaluation using genetic transformation. These genes will come from other species but, if at all possible, from grapes. Most probably we will be identifying and using new *Vitis* gene promoters. Candidate genes will be identified after crossing information from saturated linkage maps where QTLs are finely located, based on the best possible field evaluations.

In summary, we expect a gradually but consistent integration of these new biotechnological techniques with our conventional breeding program, in order to make it more efficient and productive. Two new table grape cultivars have been recently released ('Isela' and 'Ilusion') and two more are in the pipeline for the following 2-3 years. Our goal is to have a transgenic grape cultivar in the market by the year 2015.

7 References

- Adam-Blondon AF, Lahogue-Esnault F, Bouquet A, Boursiquot JM & This P. 2001. Usefulness of two SCAR markers for marker-assisted selection of seedless grapevine cultivars. *Vitis* 40:147-155.
- Adam-Blondon AF, Bernole A, Faes G, Lamoureux D, Pateyron S, Grando MS, Caboche M, Velasco R and Chalhoub B. 2005. Construction and characterization of BAC libraries from major grapevine cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 110: 1363-1371.
- Allewelt G and Dettweiler E. 1994. The genetic resources of *Vitis*: World list of grapevine collections, 2nd edn., BAZ IRZ Geilweilerhof, Siebeldingen.
- Aradhya MK, Dangl G, Prins BH, Boursiquot JM, Walker MA, Meredith CP and Simon CJ. 2003. Genetic structure and differentiation in cultivated grape, *Vitis vinifera* L. *Genet. Res.* 81: 179-192.
- Barticevic M, Zavala K, De Felice S, Valenzuela J, Muñoz C e Hinrichsen P. 2004. Caracterización fenotípica de segregantes identificados con marcadores de microsatélites, con énfasis en apirenia y respuesta a ácido giberélico en crecimiento de bayas de uva. *Agric. Técnica (Chile)* 64: 3-16.
- Bouquet A and Danglot Y. 1996. Inheritance of seedlessness in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 35: 35-42.
- Cabezas JA, Cervera MT, Ruiz-García L, Carreño J & Martínez-Zapater JM. 2006. A genetic analysis of seed and berry weight in grapevine. *Genome* 49:1572-1585
- Costantini, L. Grando, M.S., Feingold, S., Ulanovsky, S., Mejía, N., Hinrichsen, P., Doligez, A., This, P., Cabezas, J.A. & Martínez-Zapater, J.M. 2007. Generation of a common set of mapping markers to assist table grape breeding. *Amer. J. Enol. Vitic.* 58:102-111.
- Costantini L, Battilana J, Lamaj F, Fanizza G & Grando MS. 2008. Berry and phenology-related traits in grapevine (*Vitis vinifera* L.): From Quantitative Trait Loci to underlying genes. *BMC Plant Biol.* 8:38; doi:10.1186/1471-2229-8-38.
- Doligez A, Bouquet A, Danglot Y, Lahogue F, Riaz S, Meredith P, Edwards J and This P. 2002. Genetic mapping of grapevine (*Vitis vinifera* L.) applied to the detection of QTLs for seedlessness and berry weight. *Theor. Appl. Genet.* 105: 780-795.
- Fanizza G, Lamaj F, Costantini L, Chaabane R and Grando MS. 2005. QTL analysis for fruit yield components in table grapes (*Vitis vinifera* L.). *Theor. Appl. Genet.* 111: 658-664.
- González-Techera, A., Jubany, S., Ponce de León, I., Boido, E., Dellacasa, E., Carrau, F.M., Hinrichsen, P. & Gaggero, C. 2004. Molecular diversity within clones of cv. Tannat (*Vitis vinifera*). *Vitis* 43:179-186.
- Hewstone N, Valenzuela J y Muñoz C. 2006. Efecto de la variedad en el rescate de embriones. *Agric. Téc. (Chile)* In press.
- Hinrichsen P, Narváez C, Bowers JE, Boursiquot JM, Valenzuela J, Muñoz C and Meredith CP. 2001. Distinguishing 'Carmenère' from Similar Varieties by DNA Typing. *Am. J. Enol. Vitic.* 52: 396-399.

Hinrichsen P, Reyes MA, Castro A, Blanchard E, Araya S, Garnier M, Reyes F, Dell'Orto P, Moynihan M, Prieto H and Muñoz C. 2004. Genetic transformation of grapevines with *Trichoderma harzianum* and antimicrobial peptide genes for improvement of fungal tolerance. *Acta Hort.* 689: 469-474.

Hinrichsen, P., Hewstone, N., Valenzuela, J., Prieto, H. & Muñoz, C. 2006. Mejora de la calidad de la uva de mesa, pgs. 497-522. In "Mejora genética de la calidad en plantas". Llácer, G., Díez, M.J., Carrillo, J.M. & Badenes, M.L., eds. Soc. Española de Ciencias Hortícolas, Soc. Española de Genética and Univ. Politécnica de Valencia. Valencia, Spain, September 2006.

Jaillon O, Aury JM, Noel B, Policriti A, Clepet C, Casagrande A, Choisne N, Aubourg S Vitulo N, Jubin C, Vezzi A, Legeai F, Huguene P, Dasilva C, Horner D, Mica E, Jublot D, Poulain J, Bruyère C, Billault A, Segurens B, Gouyvenoux M, Ugarte E, Cattonaro F, Anthouard V, Vico V, Del Fabbro C, Alaux M, di Gaspero G, Dumas V, Felice N, Paillard S, Juman I, Moroldo M, Scalabrin S, Canaguier A, Le Clainche I, Malacrida G, Durand E, Pesole G, Laucou V, Chatelet P, Merdinoglu D, Delledonne M, Pezzotti M, Lecharny A, Scarpelli C, Artiguenave F, Pè ME, Valle G, Morgante M, Caboche M, Adam-Blondon AF, Weissenbach J, Quétier F & Wincker P, 2007. The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla. *Nature* 449:463-467.

Lahogue F, This P and Bouquet A. 1998. Identification of a codominant SCAR marker linked to the seedlessness character in grapevine. *Theor. Appl. Genet.* 97: 950-959.

Lamboy WF and Alpha CG. 1998. Using Simple Sequence Repeats (SSRs) for DNA fingerprinting germplasm accessions of grape (*Vitis* sp.) species. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123: 182-188.

Lamoureux D, Bernole A, Le Clainche I, Tual S, Thureau V, Paillard S, Legeai F, Dossat C, Wincker P, Oswald M, Merdinoglu D, Vignault C, Delrot S, Caboche M, Chalhoub B & Adam-Blondon AF. 2006. Anchoring of a large set of markers onto a BAC library for the development of a draft physical map of the grapevine genome. *Theor. Appl. Genet.* 113:344-356.

Le Cunff L, Fournier-Level A, Laucou V, Vezzulli S, Lacombe T, Adam-Blondon AF, Boursiquot JM & This P. 2008. Construction of nested genetic core collections to optimize the exploitation of natural diversity in *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa*. *BMC Plant Biol.* 8:31; doi:10.1186/1471-2229-8-31.

Lijavetzky D, Cabezas JA, Ibáñez A, Rodríguez V, Martínez-Zapater JM. 2007. High throughput SNP discovery and genotyping in grapevine (*Vitis vinifera* L.) by combining a re-sequencing approach and SNPlex technology. *BMC Genomics* 8:424; doi: 10.1186/1471-2164-8-424.

Luby JJ. 1991. Breeding cold-hardy fruit crops in Minnesota. *HortScience* 26: 507-512.

Mejía N and Hinrichsen P. 2003. A new, highly assertive SCAR marker potentially useful to assist selection for seedlessness in table grape breeding programmes. *Acta Hort.* 603: 559-664.

Mejía, N., Gebauer, M., Muñoz, L., Hewstone, N., Muñoz, C. & Hinrichsen, P. 2007. Identification of QTLs for seedlessness, berry size and ripening date in a seedless x seedless table grape progeny. *Amer. J. Enol. Vitic.* 58:499-507.

Milla-Tapia A, Cabezas JA, Cabello F, Lacombe T, Martínez-Zapater JM, Hinrichsen P and Cervera T. 2007. Determining the Spanish origin of representative ancient American grapevine varieties. *Amer. J. Enol. Vitic.* 58:242-251.

Moncada, X. and Hinrichsen, P. 2007. Limited genetic diversity among clones of red wine cultivar 'Carmenère' as revealed by microsatellite and AFLP markers. *Vitis* 46:174-180.

Moncada, X., Pelsy, F., Merdinoglu, D. and Hinrichsen, P. 2006. Genetic diversity and geographical dispersal in grapevine clones revealed by microsatellite markers. *Genome* 49:1459-1472.

Moroldo M, Paillard S, Marconi R, Fabrice L, Canaguier A, Cruaud C, De Berardinis V, Guichard C, Brunaud V, Le Clainche I, Scalabrin S, Testolin R, Di Gaspero G, Morgante M & Adam-Blondon AF. 2008. A physical map of the heterozygous grapevine 'Cabernet Sauvignon' allows mapping candidate genes for disease resistance. *BMC Plant Biol.* 8:38; doi:10.1186/1471-2229-8-38.

Narváez, C., Castro, M.H., Valenzuela, J. e Hinrichsen, P. 2001. Patrones genéticos de los cultivares de vides de vinificación más comúnmente usados en Chile basados en marcadores de microsatélites. *Agric. Técnica (Chile)* 61:249-261.

Narváez, C., Valenzuela, J., Muñoz, C. e Hinrichsen, P. 2000. Comparación de métodos de identificación genética de vid basada en fragmentos genómicos anónimos (RAPD y AFLP). *Agric. Técnica (Chile)* 60: 320-340.

Peña-Cortés H, Fichet T, González D, González E, Hinrichsen P, Jashes M, Pinto M, Prieto H, Riquelme A, Rosales M, Ruiz S and Valdés J. 2005. Chilean effort for improving fruit quality in grapevine: A genomic approach to understand seed formation, fruit ripening and pathogen response Acta Hort. 689: 505-512.

Pérez, R., Espinoza, A., Aguirre, C., Contreras, D., Orellana, D., Riquelme, A., Fichet, T., Pinto, M. and Hinrichsen, P. 2008. Functional genomic analysis of table grape (*Vitis vinifera* L.) associated to gibberellic acid treatment. Acta Hort., in press.

Poblete I, Pinto M & Hinrichsen P. Genetic heterogeneity among grapevine (*Vitis vinifera* L.) accessions collected at the Atacama Desert in Northern Chile. Genet. Res. Crop. Evol., submitted.

Read PE and Gu S. 2003. A century of American viticulture. HortScience 38: 943-951.

This P, Jung A, Bocacci P, Borrego J, Botta R, Constantini L, Crespan M, Dangl GS, Eisenheld C, Ferreira-Monteiro F, Grando S, Ibáñez J, Lacombe T, Laucou V, Magalhães R, Meredith CP, Milani N, Peterlunger E, Regner F, Zulini L and Maul E. 2004. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars. Theor. Appl. Gen. 109: 1448-1458.

Troggio M, Malacarne G, Coppola G, Segala C, Cartwright DA, Pindo M, Stefanini M, Mank R, Moroldo M, Morgante M, Grando MS & Velasco R. 2007. A dense Single-Nucleotide Polymorphism-based genetic linkage map of grapevine (*Vitis vinifera* L.) anchoring Pinot noir bacterial artificial chromosome contigs. Genetics 176:2637–2650.

Wei X, Sykes SR and Clingeleffer PR. 2002. An investigation to estimate genetic parameters en CSIRO's table grape breeding program. 2. Quality characteristics. Euphytica 128: 343-351.

Moscatel Espumante: trinta anos de história no Brasil

Adolfo Alberto Lona¹

No ano de 1978 o mercado brasileiro conheceu o primeiro Moscatel Espumante elaborado na Serra gaúcha de Garibaldi: Asti Spumanti MARTINI.

A iniciativa foi da Martini e Rossi, empresa italiana produtora do famoso vermut, que iniciara suas atividades vitivinícolas na cidade de Garibaldi em 1973 com a elaboração do espumante De Gréville. Com a contribuição de técnicos italianos e a aprovação da Matriz na cidade de Torino – Itália, a equipe local começou a desenvolver o projeto do ASTI BRASILEIRO no ano de 1976 incentivados e apoiados pelo Diretor Presidente na época Sr. Francesco Retti, responsável pelos lançamentos de produtos inovadores das décadas de sessenta e setenta como os vinhos Château Duvalier e Baron de Lantier e o espumante De Gréville.

A idéia era produzir um Moscatel Espumante no estilo do ASTI italiano que seria comercializado com a mesma apresentação na comunidade italiana do estado de São Paulo. O volume inicial seria de 5.000 caixas de 12 unidades dobrando no ano seguinte pela distribuição a nível nacional. A data prevista para o lançamento era o mês de outubro de 1978.

Com a missão de aplicar neste espumante de uma única fermentação a metodologia utilizada na região de origem do Asti no Piemonte italiano, o grupo iniciou os estudos da matéria prima disponível, da técnica a ser utilizada e dos investimentos necessários.

1 A busca da matéria prima

A produção de uvas na Serra Gaúcha nessa época pouco privilegiava a qualidade e por tal razão não havia maiores controles sobre a produtividade. Com a ação maléfica do excesso de umidade durante a época prévia à colheita, as uvas não atingiam o grau mínimo de maturação e na maioria das vezes, por serem colhidas com muito tempo de antecedência e mal transportadas, chegavam às cantinas apresentando altas porcentagens de podridão.

Iniciou-se um programa chamado Planejamento da Produção que tinha como objetivo conhecer a propriedade e produção de cada fornecedor e desta forma planejar as culturas anuais e em especial a colheita das uvas, que não podiam ser entregues sem autorização e visita prévia do agrônomo da vinícola.

A introdução em 1974 de caixas plásticas de dezoito quilos para a colheita e transporte das uvas foi uma iniciativa precursora da Martini de Garibaldi que resultou numa melhora tão evidente no estado das uvas que de imediato foi adotado por outras vinícolas.

Para viabilizar o projeto “Asti” foram selecionados aproximadamente trinta produtores fornecedores da região de Santa Bárbara e Monte Belo aos quais foi entregue material vegetativo de Moscato Bianco especialmente importado da Europa. Foi feito cadastro de cada propriedade onde constavam as áreas plantadas, a identificação das variedades, números de pés e produção por talhão. Com a supervisão técnica dos agrônomos da Martini começaram a ser feitos rigorosos controles sobre a produção por pé evitando o uso exagerado de adubos nitrogenados e podas longas. O propósito era buscar o máximo de maturação e sanidade nas uvas de modo a permitir obter mostos frescos e aromáticos.

Um sistema de premiações nos preços aplicados estimulava a qualidade que era comprovada caminhão por caminhão na porta da cantina. O programa começou a ser viabilizado nos vinhedos através do fornecimento de uvas adequadas à finalidade. Apesar de todos os cuidados e controles, em determinadas ocasiões a escolha era entre o menos pior: um pouco verde antes que um pouco podre.

¹ Diretor da Vinhos e Espumantes Adolfo Lona Ltda., Garibaldi, RS, Brasil, e-mail: vinhos@adolfolone.com.br

2 A técnica de elaboração

A definição legal do Moscatel Espumante no Brasil traduz a definição do Asti italiano: espumante natural elaborado exclusivamente com a variedade Moscatel e cujo anidrido carbônico é resultante de uma única fermentação em recipiente fechado.

Por tratar-se de um suco semi-fermentado com baixa graduação alcoólica (de 7 a 9% vol) e alta concentração de açúcares finais (de 70 a 80 gramas litro), o desafio era obter, após o engarrafamento, produtos estáveis desde o ponto de vista microbiológico sem o uso de conservantes. O risco de re-fermentações tornava-os “perigosos”. Era necessário para iniciar a produção no Brasil, aplicar uma técnica segura que permitisse evitar o uso de conservantes e o sistema Mensio parecia atender estas exigências.

Sistema Mensio: Reconhecido como o sistema mais tradicional e adequado para a produção de Asti artesanalmente, consistia no empobrecimento dos teores de nitrogênio assimilável do mosto base, componente fundamental na formação do protoplasma das células na fase de reprodução. Através deste empobrecimento obtinha-se a estabilidade do produto mantendo inalteradas suas características de aroma e sabor tão típicos. Os teores iniciais de nitrogênio total situados entre 250 e 350 mg/litro eram levados através de sucessivas multiplicações e filtrações, a valores inferiores a 50 mg/litro insuficientes para permitir a multiplicação de leveduras.

Como o projeto somente teria sentido se o produto fosse um “irmão gêmeo” do Asti Italiano, todos os cuidados foram tomados.

A elaboração do suco base: As uvas Moscato eram colhidas com rapidez e transportadas à cantina de imediato e adequadamente, e colocadas inteiras em prensas pneumáticas Willmes de origem alemã que iniciavam a extração do mosto aplicando pressões inferiores a 0,5 bar. Estas baixas pressões garantiam a retirada do mosto flor, equilibrado em teores de açúcares e acidez e com pouca carga de precursores de oxidação. A escolha de prensas pneumáticas para fazer este trabalho foi pelo fato que este tipo de extração garante, ao contrário de sistemas de pratos ou hidráulicos, a mesma pressão aplicada em toda a uva.

O suco que não superava 60% de rendimento, prévia colocação de pequenas quantidades de anidrido sulfuroso, é colocado em tanques de aço inoxidável onde recebe clarificantes de ação rápida. Entre oito e doze horas depois é trasfegado, esfriado a 0° C e transportado a outros recipientes localizados em câmaras frias onde permanece por aproximadamente sessenta dias.

Fase de empobrecimento: O suco frio é retirado da câmara e levado à cantina onde após alguns dias, ganha temperatura ambiente e inicia a fase de empobrecimento. Conhecidos os teores de nitrogênio total, o suco é inoculado com um pé de cuba contendo aproximadamente 3 milhões de células por cm³. Após 48 hs esta população sobe para mais de vinte milhões, os teores de nitrogênio caem entre 25 e 30% e há uma pequena produção de álcool, em torno de 1,5% vol. O suco é limpado através do uso de filtro de terras e colocado novamente no tanque quando os teores de nitrogênio caem até menos de 50 mg/litro e o álcool atinge em torno de 6,5-7% ideal para iniciar a tomada de espuma com segurança. Este suco é conservado ao longo do ano nos tanques refrigerados a temperatura situada entre -2 e 0° C e retirado em lotes conforme a capacidade de tomada de espuma.

Tomada de espuma: O teor alcoólico inicial de 6,5 a 7% vol permite fazer a tomada de espuma até 6 bar e atingir uma graduação final de 7,9 – 8,4% vol.

O suco base é colocado no autoclave inoculado com leveduras selecionadas e iniciada a fase de tomada de espuma que tem uma duração de 20 a 30 dias e é feita a temperaturas situadas entre 16 e 18° C. Finalizada esta fase o suco é rapidamente esfriado a - 4° C, filtrado e adicionado de açúcar de modo a atingir os teores finais desejados. A estabilidade tartárica é obtida após uma semana de baixa temperatura ao final da qual o produto é submetido a filtração esterilizante e engarrafado.

Método moderno de produção de Moscatel Espumante: Devido ao prejuízo na força aromática ocasionado pelas sucessivas multiplicações, o sistema moderno utiliza a mesma técnica para obtenção do mosto base que é conservado a baixa temperatura e graduação alcoólica próxima aos 6,5% em tanques climatizados até a tomada de espuma.

A estabilidade após engarrafamento é obtida através da garantia de esterilidade total de equipamentos, produto e insumos. No momento prévio ao enchimento as garrafas são submetidas à ação de uma chama na embocadura.

3 Evolução do Moscatel Espumante no Brasil

O Asti brasileiro, 1978 - 1986: Lançado com êxito em outubro de 1978 o primeiro Moscatel Espumante que tinha a apresentação exatamente igual do homônimo italiano cumpriu todas as expectativas desde o ponto de vista de qualidade e resposta do mercado. Foi muito bem aceito nas regiões com forte presença de italianos mais teve dificuldades em outras devido ao desconhecimento dos consumidores: poucas pessoas sabiam que tipo de produto era este chamado simplesmente de Asti Spumanti MARTINI. A marca Martini era nacionalmente conhecida, o produto não. Era necessário um apoio constante às vendas através de ações de marketing dirigidas às degustações e apresentações do produto. As vendas foram crescendo anualmente até 1986 quando o Consórcio de Produtores de Asti encaminhou à direção da Martini em Torino na Itália, uma queixa formal sobre o desrespeito à DOC que sua principal associada fazia no Brasil. O constrangimento que esta queixa criou na Itália fez com que uma decisão drástica fosse tomada: a suspensão imediata da comercialização do primeiro Asti Martini produzido fora do país de origem.

O Moscatel Espumante processo Asti, 1992-2000: A descontinuidade da comercialização do Asti em 1986 não tirou da direção técnica da Martini Brasil o convencimento que este espumante aromático, fácil de tomar, tinha o perfil de produto apreciado pelo mercado brasileiro. Por tal razão e após estudos de mercado decidiu-se pelo relançamento deste produto agora identificado como Moscatel Espumante processo Asti sob a marca De Gréville, nessa época reconhecida como produtora de espumantes de alta qualidade. A menção da expressão “processo Asti” no rótulo pretendia relacionar o produto ao original italiano e facilitar sua identificação pelo consumidor.

Os volumes iniciais foram relativamente pequenos porque era o único Moscatel Espumante comercializado no Brasil mais sua presença possibilitou que os consumidores descobrissem este agradável produto tão adequado ao clima ameno existente em grande parte do país.

Em fins da década de noventa surgiram outras marcas de Moscatel Espumante que contribuíram a divulgar o produto aumentando pontos de vendas e presença nas prateleiras. Finalmente a região produtora da Serra Gaúcha descobriu a potencialidade de um espumante, que apesar de ter surgido utilizando o modelo italiano, apresentava características próprias de frescor, acidez e leveza que o tornavam mais fácil de beber que o original.

Moscatel Espumante, 2000 até hoje: Os volumes crescentes de comercialização no novo século impulsionados pela entrada de mais empresas a produzi-lo, chamaram a atenção novamente do Consórcio do Asti que sob o argumento do uso indevido da expressão “processo Asti” encaminhou uma reclamação formal ao Ministério da Agricultura do Brasília e as cantinas produtoras, fazendo ameaças de ações judiciais. Entendendo que devido à consolidação do produto no mercado e ante as argumentações válidas do Consórcio, o Ministério recomendou aos produtores locais o abandono da expressão que ocasionara a reclamação e deixou de emitir novos registros de produto. Finalmente o Brasil decidira identificar este produto com enorme potencial conforme a legislação local, abandonando definitivamente qualquer associação com o Asti da Itália.

Tabela 1. Comparativo de comercialização em litros de espumantes por tipo.

Tipo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Clássico	4.137.264	4.019.853	3.742.169	4.775.891	4.812.109	5.705.224	6.407.878	6.883.686
Dif. a/a		(3)	(7)	28	1	19	12	7
Moscatel	193.445	474.162	525.998	594.044	673.332	1.071.448	1.320.284	1.582.512
Dif. a/a		145	11	13	13	59	23	20
Participação	4,68	11,80	14,06	12,44	13,99	18,78	20,60	22,99

4 O futuro

A Tabela 1 mostra a importante evolução dos volumes de comercialização de espumantes do tipo clássico (nature, brut, demi-sec, etc. em ambos métodos) e Moscatel Espumante. Este último ganha importância e representa em 2007 vinte e três por cento do total das vendas de espumantes brasileiros ajudando a consolidar e divulgar sua boa imagem.

O espumante, que é uma bebida que possui somente atributos, é versátil e associado a momentos prazerosos e alegres, está sendo descoberto pelo consumidor brasileiro. As vendas crescem a cada ano, o

consumo deixa lentamente de ser reservado a ocasiões festivas passando a fazer parte da gastronomia e o futuro parece ser brilhante. No entanto, para evitar a concorrência predatória baseada em baixos preços semelhante à sofrida pelos vinhos finos, o setor produtor precisa ordenar-se através de normas específicas que resultem em maior rigor nas técnicas de elaboração. Infelizmente a legislação atual é omissa em relação às regras para produzir espumantes pelos métodos charmat e tradicional ou champenoise. Nada há que determine as variedades permitidas, as formas e rendimentos para obter os sucos e vinhos base e os prazos dos ciclos de produção.

Tanto os Moscateis como os espumantes clássicos precisam ser protegidos através de iniciativas que agreguem valor preservando as características típicas tão reconhecidas pelo consumidor e os formadores de opinião. Ninguém mais duvida da vocação que a região vitivinícola da Serra gaúcha possui para produzir espumantes de qualidade.

Neste sentido é elogiável a iniciativa dos produtores de espumantes do Município de Garibaldi que criaram em fins de 2007, o Consórcio de Produtores de Espumantes de Garibaldi – CPEG que tem como principal objetivo viabilizar um projeto de melhora de qualidade através da Certificação dos mesmos. No processo de certificação será utilizada uma empresa externa que auditará a adequada aplicação das normas acordadas no Regulamento de Avaliação de Conformidade conhecido como RAC. O RAC estabelece regras para a produção do vinho base, da tomada de espuma dos diferentes tipos e principalmente fixa prazos mínimos para o ciclo total de produção de cada um deles. O capítulo reservado ao Moscatel Espumante define regras que tem por objetivo proteger a melhor técnica que resulte num espumante aromático de cores claras, alto volume de gás carbônico, perlage fino e persistente, aromas frescos e intensos da variedade Moscatel e gosto onde convivem harmonicamente a marcante acidez, a presença nítida dos açúcares e os sabores da uva.

Lançamento Oficial

O Site Internacional Internet do Sistema CCM Geovitícola

Flávio Bello Fialho¹
Jorge Tonietto¹

1 Introdução

O clima faz parte dos fatores naturais mais importantes na viticultura das diferentes regiões do mundo, influenciando o potencial de cultivo da videira e as características das uvas e dos vinhos. A produção de uvas para vinho no mundo ocorre em muitos tipos de clima. O Sistema de Classificação Climática Multicritérios (CCM) Geovitícola foi desenvolvido para melhor caracterizar o clima vitícola das regiões produtoras de vinho no mundo.

O Sistema CCM foi descrito por Tonietto (1999; 2007) e Tonietto e Carbonneau (2004), e a metodologia foi usada para gerar uma base de dados de climas vitícolas mundiais. Entretanto, dados não têm valor se não forem utilizados. Conseqüentemente, no interesse de compartilhar a informação, um *site* na Internet foi criado pela Embrapa (EMBRAPA UVA E VINHO, 2007) para publicar o Sistema CCM e tornar a base de dados de climas vitícolas mundial disponível para a comunidade técnica e científica internacional. A intenção é disponibilizar os dados para qualquer finalidade que os usuários possam vir a ter. O *site* pode ser acessado no endereço <http://www.cnpuv.embrapa.br/ccm>. Este trabalho descreve o *site*, seu uso e planos para desenvolvimentos futuros.

2 Material e métodos

O *site* descreve brevemente o Sistema CCM Geovitícola, permitindo o acesso *online* a uma base de dados mundial dos índices climáticos vitícolas em regiões produtoras de vinho. O software foi escrito em HTML e PHP, e os dados estão armazenados em uma base de dados MySQL. O servidor usa Apache sobre uma plataforma Debian Linux. No momento, o *site* está disponível em português, francês e inglês.

A página principal descreve o Sistema CCM e seus objetivos. Fornece ligações às outras páginas, bem como lista as instituições que participam no Sistema CCM e informa sobre como outras instituições podem contribuir com a base de dados. A página *Metodologia* descreve os três índices climáticos do Sistema (Índice Heliotérmico - IH, Índice de Frio Noturno - IF, e Índice de Seca - IS) e como são calculados. Lista também as seis classes de IH (que variam de -3 a +3) e seus limites, bem como as quatro classes de IF e IS (que variam de -2 a +2), além de descrever alguns conceitos importantes do Sistema CCM. A página *FAQ* contém a lista de perguntas mais comuns sobre o Sistema CCM Geovitícola e respectivas respostas. A página *Bibliografia* lista as referências de literatura relativas ao Sistema CCM, fornecendo, onde permitido, o texto completo em PDF.

A página *Consultas* permite que o usuário realize buscas na base de dados de índices climáticos vitícolas mundiais. Os critérios de busca permitem que os resultados incluam todos os países ou sejam limitados a um país específico. A busca pode também ser limitada ou não a uma das seis classes de IH, a uma das quatro classes de IF ou de IS, ou qualquer combinação dos critérios de busca. Os resultados são apresentados em ordem alfabética e incluem país, região vitícola, localização da estação meteorológica (latitude, longitude, e altitude), os valores e classes de IH, IF e IS. São incluídos também o período de tempo usado para determinar os três índices, durante o qual os dados climáticos foram coletados em cada lugar, bem como uma referência à fonte bibliográfica de onde os dados foram obtidos.

Em regiões tropicais, onde as plantas vegetam continuamente, as uvas podem ser colhidas ao longo do ano. Nestes lugares, os índices climáticos variam de acordo com o período do ano no qual ocorre o ciclo vegetativo da videira. Nestes casos, os índices são calculados em separado para cada mês de colheita potencial, e estão disponibilizados em entradas correspondentes na base de dados.

A fim de facilitar a identificação visual de locais com clima vitícola similar, um esquema de classificação de cores ortogonal no espaço RGB foi usado para os três índices do Sistema CCM. IH varia ao longo do eixo vermelho-ciano, sendo o vermelho correspondente ao IH mais elevado (acima de 3000) e o ciano correspondente ao IH mais baixo (abaixo de 1500), sendo o branco um ponto médio com IH igual a 2100. O IF

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: bello@cnpuv.embrapa.br, tonietto@cnpuv.embrapa.br

varia ao longo do eixo azul-amarelo, sendo que o amarelo representa as noites mais quentes (acima de 18°C) e o azul as mais frias (abaixo de 12°C), sendo o branco igual a 14°C. IS varia ao longo do eixo verde-magenta, sendo o verde mais úmido (acima de +150 mm) e o magenta mais seco (abaixo de -100 mm), sendo o branco correspondente a +50 mm.

As cores são calculadas para cada um dos três índices de acordo com as seguintes equações:

$$IH_c = \begin{cases} 1 - e^{(3000 - IH)/600}/6 & \text{para } 3000 < IH \\ IH/3600 & \text{para } 2400 < IH \leq 3000 \\ (IH - 1200)/1800 & \text{para } 1500 < IH \leq 2400 \\ e^{(IH - 1500)/300}/6 & \text{para } IH \leq 1500 \end{cases}$$

$$IF_c = \begin{cases} 1 - e^{(18 - IF)/4}/4 & \text{para } 18 < IF \\ (IF - 6)/16 & \text{para } 14 < IF \leq 18 \\ (IF - 10)/8 & \text{para } 12 < IF \leq 14 \\ e^{(IF - 12)/2}/4 & \text{para } IF \leq 12 \end{cases}$$

$$IS_c = \begin{cases} 1 - e^{(150 - IS)/100}/4 & \text{para } 150 < IS \\ (IS + 150)/400 & \text{para } 50 < IS \leq 150 \\ (IS + 250)/600 & \text{para } -100 < IS \leq 50 \\ e^{(IS + 100)/150}/4 & \text{para } IS \leq -100 \end{cases}$$

Os valores de cor resultantes IH_c , IF_c e IS_c variam numa escala entre 0 (ciano, azul e magenta, respectivamente) e 1 (vermelho, amarelo e verde, respectivamente), sendo o valor 0,5 correspondente ao branco. As cores podem ser combinadas, o que faz com que cada clima vitícola possível resulte numa cor única. Esta metodologia possibilita a elaboração de cartografias digitais de zoneamento climático vitícola de regiões, na escala de interesse.

A página *Cálculo dos índices* permite que o usuário calcule IH , IF e IS baseados na informação climática mensal fornecida pelo usuário sobre uma região vitícola (temperaturas média, mínima e máxima, precipitação e evapotranspiração potencial). Além disso, determina as classes correspondentes a cada um dos três índices calculados e procura na base de dados por regiões com clima vitícola situadas no mesmo grupo climático (mesma classe de clima vitícola para os índices IH , IF e IS), apresentando a lista destes locais ao usuário. A página *Mapa* utiliza a API do Google Maps (GOOGLE, 2008) para disponibilizar mapas da localização das regiões vinícolas registradas na base de dados.

3 Resultados e discussão

A base de dados de climas vitícolas mundiais abrange 20 países até o presente momento, mas continua a crescer. Um exemplo de resultados de uma busca na base de dados é mostrado na Figura 1, em que Brasil foi selecionado como critério de busca. Este exemplo mostra a região vitícola do Vale do Submédio São Francisco, que é uma região de clima vitícola com variabilidade intra-anual, dividida em doze registros, um para cada mês de colheita potencial. Pode ser observado que a região apresenta grande variação no IS ao longo do ano, resultado do clima semi-árido, que alterna uma estação seca e uma estação chuvosa. Também é mostrada a região vitícola Serra Gaúcha / Vale dos Vinhedos (representada por uma estação climática em Bento Gonçalves), a primeira região com indicação geográfica do Brasil. Os dados completos das regiões vitícolas brasileiras estão sendo trabalhados e logo serão incluídos na base. A base de dados pode ser usada para comparar os climas de regiões diferentes, bem como encontrar regiões com climas similares no mundo.

Um exemplo do cálculo dos índices de clima geovitícola (IH , IF e IS) é mostrado na Figura 2, que demonstra como um usuário pode determinar os índices do Sistema e respectiva classe de clima vitícola e grupo climático em que se encontram os seus vinhedos. A entrada de dados é dividida em três partes. Na seção de identificação, são registrados os nomes da região vitícola, da estação meteorológica e do país. As coordenadas geográficas incluem latitude, longitude, altitude e a lista dos anos que compõem a série de dados climáticos utilizados (devem ser pelo menos 10 anos; preferencialmente 30). A seção mais importante para os

cálculos é a de dados climáticos mensais, em que os valores devem ser registrados para cada um dos meses de outubro a março (no hemisfério Sul) ou abril a setembro (no hemisfério Norte). Estes dados incluem a média mensal (médias interanuais) das temperaturas mínimas do ar (somente para o último mês), as médias mensais das temperaturas máximas do ar, valores totais mensais de precipitação e de evapotranspiração potencial (ETP Penman-Monteith). Os resultados mostram um local hipotético no meio do Oceano Atlântico, com IH=2000 (classe IH-1), IF=13°C (classe IF+1) e IS=1 32mm (classe IS-1), nas mesmas classes de clima vitícola que as regiões francesas de Agen, Bordeaux, Cognac e Toulouse.

Exemplos dos mapas disponibilizados no site são apresentados na Figura 3, onde pode ser vista a localização da região Serra Gaúcha / Vale dos Vinhedos em três tipos de mapas diferentes. O primeiro mapa é do tipo “terreno” e mostra toda a terra, com marcações nas localizações de todas as regiões presentes na base de dados. O segundo é do tipo “mapa”, onde a visualização foi restrita ao Rio Grande do Sul. O terceiro é do tipo “satélite” e focou-se na cidade de Bento Gonçalves, com o Vale dos Vinhedos à esquerda. A funcionalidade normal do Google Maps (zoom e movimentação) está disponível nos mapas.

Como o aquecimento global é uma realidade, é importante poder prever suas consequências nas regiões produtoras de vinho. O Sistema CCM Geovitícola pode ser usado para simular os efeitos das mudanças nos índices climáticos geovitícolas. Pode-se então fazer buscas na base de dados, a fim de investigar quais locais no mundo têm um clima similar às condições climáticas previstas para o futuro. Isso pode dar pistas sobre que mudanças podem ser esperadas no potencial vitícola, em relação ao potencial vitícola, adaptação de variedades, características das uvas e dos vinhos.

Os desenvolvimentos futuros do site do Sistema CCM Geovitícola incluem a possibilidade de armazenar dados climáticos específicos para cada safra e avaliar a amplitude de variação do clima vitícola em uma região específica. Dentro de certos limites oferecidos pelo Sistema, isto também possibilita comparar as condições climáticas de uma safra com outra no mesmo local e caracterizar melhor os vinhos de uma safra, bem como comparar o clima de um ano em uma região com o clima de outro ano em uma região diferente. A evolução dos índices climáticos vitícolas e outras variáveis climáticas ao longo dos meses do ciclo vegetativo é outra funcionalidade que pode ser incluída no futuro. Esta informação permitirá uma análise da evolução do clima vitícola e melhorará as possibilidades de comparar climas vitícolas de regiões diferentes.

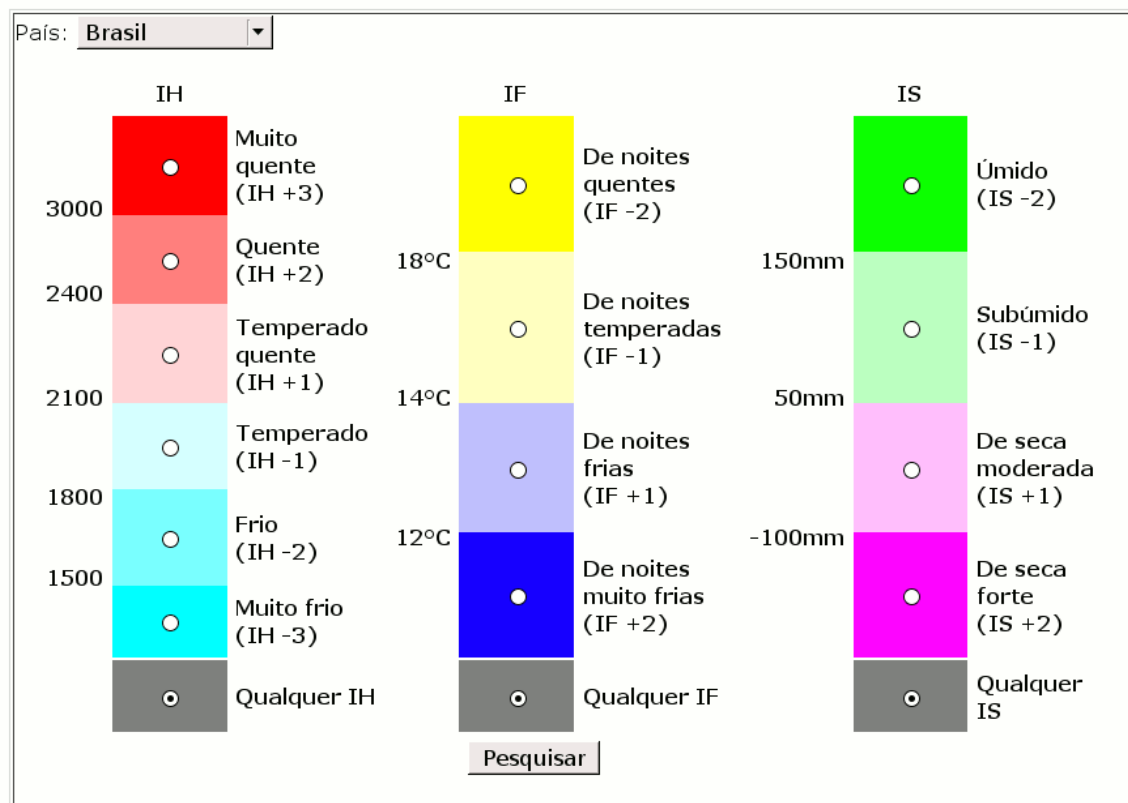
4 Conclusões

As perspectivas para o futuro são de aumentar a qualidade e enriquecer a base de dados climática, incluindo dados de mais países e de um número maior de regiões produtoras de vinho. O site será constantemente atualizado, à medida em que novos dados se tornem disponíveis para a inserção na base de dados. A colaboração de parceiros novos e atuais é crucial para esse fim. Um projeto de cooperação do CYTEd, com 10 países Ibero-Americanos, aumentará a base de dados, num futuro próximo, em mais de 150 novas regiões (SOTÉS; TONIETTO, 2004). Oportunamente o site poderá ser traduzido para outras línguas, sendo o espanhol a próxima meta. Nova funcionalidade está sendo trabalhada, como a avaliação do impacto vitícola regional causado pelas mudanças climáticas.

Sistema CCM Geovitícola

Consulta online na base de dados mundial

Obs.: Esta base de dados do clima vitícola de regiões/áreas produtoras de vinho do mundo está sendo atualizada e ampliada. Busca-se incluir o maior número possível de regiões produtoras dos diferentes países do mundo. Para participar do Sistema CCM Geovitícola consulte as instruções no item [Como Participar do Sistema CCM](#), contidas neste website.



N	País	Região	Localização			IH	IF (°C)	IS (mm)	Classe			Período	Fonte
			Latitude	Longitude	Altitude				IH	IF	IS		
1	Brasil	Serra Gaúcha / Vale dos Vinhedos	29°09'S	51°32'O	640m	2365	16.1	200	IH+1	IF-1	IS-2	1961-1990	[1]
2	Brasil	Vale do Submédio São Francisco*	9°09'S	40°22'O	366m	3659	21.3	-136	IH+3	IF-2	IS+2	1969-1993	[1]
						3650	21.6	-85	IH+3	IF-2	IS+1		
						3654	21.3	-1	IH+3	IF-2	IS+1		
						3563	21.0	46	IH+3	IF-2	IS+1		
						3490	20.0	51	IH+3	IF-2	IS-1		
						3376	18.8	43	IH+3	IF-2	IS+1		
						3289	18.1	8	IH+3	IF-2	IS+1		
						3298	18.7	-52	IH+3	IF-2	IS+1		
						3294	19.9	-110	IH+3	IF-2	IS+2		
						3385	21.3	-162	IH+3	IF-2	IS+2		
						3458	22.2	-182	IH+3	IF-2	IS+2		
						3572	21.7	-169	IH+3	IF-2	IS+2		

*Região de Clima Vitícola com Variabilidade Intra-Anual (1 = colheita da uva em Janeiro, 2 = colheita da uva em Fevereiro, etc.)

Referências

- [1] [TONIETTO, J. 1999. Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France : méthodologie de caractérisation. \(Thèse Doctorat\). École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier - ENSA-M. 233p.](#)

Figura 1. Resultado de uma consulta à base de dados climáticos geovitícolas mundial.

Sistema CCM Geovíticola**Cálculo dos índices climáticos vitícolas IH, IF e IS**

Instruções: Preencher os itens do formulário abaixo e clicar no botão **Calcular**. Os dados climáticos se referem aos meses de outubro a março no hemisfério sul ou de abril a setembro no hemisfério norte.

Identificação

Nome da região vitícola:

Nome da estação meteorológica:

País:

Coordenadas geográficas

Latitude: ° ' "

Longitude: ° ' "

Altitude: m

Série de anos das médias interanuais:

Dados climáticos mensais (médias interanuais: 30 anos, se disponível; mínimo 10 anos)

Mês		Temperatura do ar (°C)			Precipitação pluviométrica	Evapotranspiração potencial (ETP Penman-Monteith)
Hemisfério		Média das mínimas	Média das máximas	Média das médias	Total mensal (mm)	Total mensal (mm)
Outubro	Abril		24	14	50	100
Novembro	Maior		25	15	50	100
Dezembro	Junho		26	16	50	100
Janeiro	Julho		27	17	50	100
Fevereiro	Agosto		26	16	50	100
Março	Setembro	13	25	15	50	100

Calcular**Resultados**

IH	IF (°C)	IS (mm)	Classe		
			IH	IF	IS
2000	13.0	132	IH-1	IF+1	IS-1

- Região vitícola: Região Exemplo
- Estação meteorológica: Estação Exemplo
- País: Lugar Nenhum
- Latitude: 45°0'0" N
- Longitude: 30°0'0" O
- Altitude: 0 m
- Série de anos: 1975-2005
- Temperatura mínima em setembro: 13°C
- Temperaturas máximas de abril a setembro, °C: 24, 25, 26, 27, 26, 25
- Temperaturas médias de abril a setembro, °C: 14, 15, 16, 17, 16, 15
- Precipitação de abril a setembro, mm: 50, 50, 50, 50, 50, 50
- ETP de abril a setembro, mm: 100, 100, 100, 100, 100, 100

Regiões com a mesma classe de clima vitícola

N	País	Região	Localização			IH	IF (°C)	IS (mm)	Classe			Período	Fonte
			Latitude	Longitude	Altitude				IH	IF	IS		
1	França	Agen	44°11'N	0°36'E	59m	1994	12.3	116	IH-1	IF+1	IS-1	1986-1995	[1]
2	França	Bordeaux	44°50'N	0°42'O	47m	1995	12.9	147	IH-1	IF+1	IS-1	1986-1995	[1]
3	França	Cognac	45°40'N	0°19'O	30m	1932	12.3	92	IH-1	IF+1	IS-1	1986-1995	[1]
4	França	Toulouse	43°37'N	1°23'E	151m	2042	13.4	79	IH-1	IF+1	IS-1	1986-1995	[1]

Referências

- [1] [TONIETTO, J. 1999. Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France : méthodologie de caractérisation. \(Thèse Doctorat\). École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier - ENSA-M. 233p.](#)

Figura 2. Cálculo on line dos índices climáticos geovítícolas IH, IF e IS.

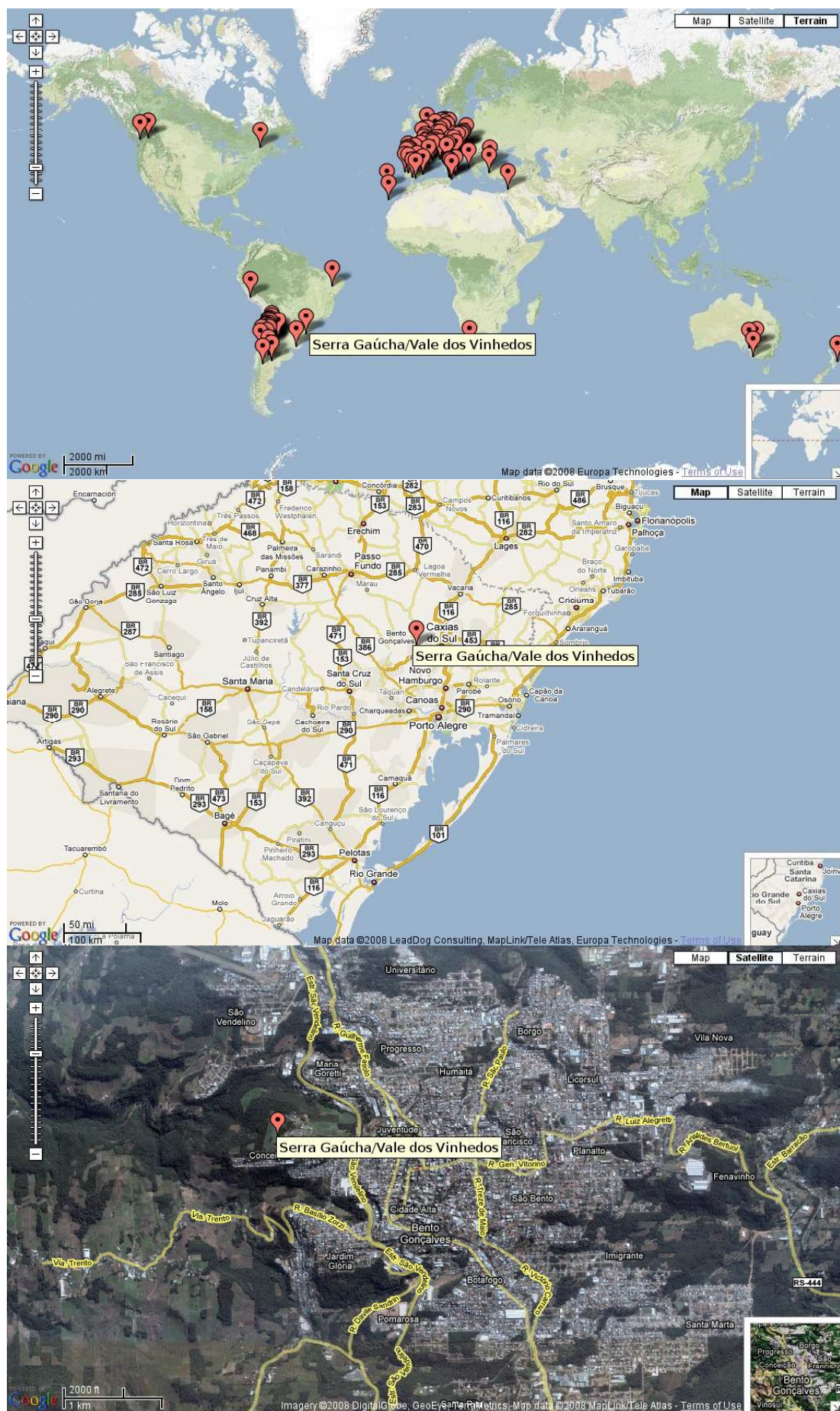


Figura 3. Exemplos de mapas do Sistema CCM Geovítica.

5 Referências bibliográficas

EMBRAPA UVA E VINHO. **Sistema CCM Geovitícola**: Sistema de Classificação Climática Multicritérios Geovitícola. Bento Gonçalves, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/ccm>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

GOOGLE. **Google Maps API**: Google code. Disponível em: <<http://code.google.com/apis/maps/>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

SOTÉS, V.; TONIETTO, J. Climatic zoning of the Ibero-American viticultural regions. In: JOINT INTERNATIONAL CONFERENCE ON VITICULTURAL ZONING, 2004, Cape Town. **Proceedings...** Cape Town: South Africa, South African Society for Enology and Viticulture: OIV: GESCO, 2004. p. 202. 1 CD-ROM.

TONIETTO, J. **Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France**: méthodologie de caractérisation. 1999. 233 f. Tese (Doutorado) - École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier, France.

_____. Evaluation climatique des aires viticoles globaux. In: CONGRESO SOBRE CLIMA Y VITICULTURA, 2007, Zaragoza. **Proceedings...** Zaragoza: [s.n.], 2007, p. 56-63.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 124, n. 1/2, p. 81-97, 2004.



Resumos

Viticultura

Clima

Estimativa das médias diárias das temperaturas diurnas e noturnas para São Joaquim, Santa Catarina

Hamilton Justino Vieira¹; Aparecido Lima da Silva²; Fábio Ziemann Lopes¹; Adriano Regis³

A região de São Joaquim vem se destacando no cenário nacional pela potencialidade climática que permite o cultivo e obtenção de produtos de alta qualidade. Entre outras, se pode citar a videira européia, a feijoa, batata semente e espécies ornamentais. Dois fatores climáticos responsáveis são a temperatura noturna e amplitude térmica. O objetivo deste trabalho foi determinar equações para estimar as temperaturas médias diurnas (TD) (fotoperíodo) e as noturnas (TN) (entre o pôr do sol e o nascer do sol). Para isto, utilizou-se as temperaturas das estações meteorológicas convencional e automática, para São Joaquim, Santa Catarina, Brasil, com altitude 1.408 metros, latitude – 28°16'54", longitude 49°56'07". Com uma série de 52 anos de observação, iniciando em 1955 e terminando em 2006. Para estimar as TD's mensais, obteve-se a equação $TD = 0,857^*$. Temperatura máxima – 0,857. Para as TN's pode-se utilizar a equação $TN = 0,893$. Temperatura das 21 horas + 0,1409, com um coeficiente de correlação entre 0,80 a 0,97. Os valores médios mensais de temperatura diurna variaram entre 8°C no mês de julho a 22°C no mês fevereiro. Os valores médios mensais de temperatura noturna variaram entre 4°C no mês de julho e 18°C no mês fevereiro. O desvio padrão da média mensal das temperaturas diurnas e noturnas oscilou entre 0,6°C em dezembro e janeiro a 1,8°C no mês de julho, e mostrou uma tendência de ser menor nos meses mais quentes e se maior nos meses mais frios. A amplitude térmica ou a diferença entre as temperaturas diurnas e noturnas, considerando-se todos os meses e anos de observação, variaram de 2°C em junho a 5°C em novembro. A correlação entre as médias das temperaturas diurnas e as noturnas foi de 0,971 indicando uma forte dependência entre si.

Palavras-chave: agrometeorologia; amplitude térmica; nictotemperaturas; videira.

¹ Epagri/Ciram, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vieira@epagri.rct-sc.br; fabio@epagri.rct-sc.br.

² UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: alsilva@cca.ufsc.br.

³ Fundagro, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: adrianoregis@epagri.rct-sc.br.

Estimativa do tempo que a temperatura permanece acima de uma temperatura basal

Gilsânia de Souza Cruz¹; Hamilton Justino Vieira¹; Fábio Ziemann Lopes¹; Benjamin Franklin¹; Joelma Miszinski¹

Os processos fisiológicos e reações químicas que possibilitam a obtenção de vinhos de qualidade são dependentes da temperatura ambiente. Para a uva Goethe, as condições de Urussanga podem ser consideradas extremas, sendo necessários estudos específicos da duração em que as temperaturas permanecem abaixo ou acima de uma determinada temperatura. Para estimar a duração de tempo que a temperatura permanece acima de uma temperatura basal de 10°C, 12°C, 14°C, 16°C, 18°C, 20°C, 22°C e 24°C, foram utilizados o método Geométrico Analítico o baseado do teorema de equação da reta e as equações polinomiais de Lagrange. Os dados foram provenientes das estações meteorológicas convencional e automática de Urussanga com altitude de 48 metros, maritimidade de 35 km, latitude de 28°31'55"S e longitude de 49°18'53"W. No método geométrico analítico o coeficiente "a" de estimativa variou de 0,76 a 1,20 com intervalo de 0,44. Para os coeficientes "b" estes valores foram de 0,14 à -4,97 com intervalo de 5,11. Para o método de Lagrange as variações apresentadas foram 0,93 a 1,03, para o coeficiente "a" e para o coeficiente "b" de -0,01 a 1,32. Estas variações podem ser representadas por retas cujos coeficientes de determinação para o método geométrico analítico estão em torno de 0,99 e para Lagrange 0,80 e 0,79. Considerando-se estes coeficientes de determinação, pode-se afirmar que, no caso do método geométrico Analítico, pode-se adotar uma equação geral para diferentes temperaturas bases, inserindo-se esta equação da variação dos coeficientes "a" e "b" na equação de estimativa das horas acima de uma determinada temperatura base. O método geométrico analítico apresentou coeficientes de determinação (r^2) entre 0,86 a 0,92 para as temperaturas basais utilizadas. No método de Lagrange estes coeficientes variaram de 0,75 a 0,93. Diante dos resultados, os dois métodos podem ser utilizados para a estimativa de duração de temperaturas cardeais.

Palavras-chave: temperatura basal; Lagrange; geometria analítica; videira; uva Goethe.

¹ Epagri/Ciram, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: gil@epagri.rct-sc.br; vieira@epagri.rct-sc.br; fabio@epagri.rct-sc.br; belfra@epagri.rct-sc.br; joelma@epagri.rct-sc.br.

Georreferenciamento dos vinhedos de Monte Belo do Sul para o Cadastro Vitícola

Flávio Bello Fialho¹; Loiva Maria Ribeiro de Mello¹; Carlos Alberto Ely Machado¹; Rosemary Hoff¹;
Luiz Carlos Guzzo²

O Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul consiste numa base de dados contendo informações sobre as propriedades produtoras de uva, seus vinhedos, produção e comercialização de uva. Com o intuito de se melhorar a qualidade dos dados de área plantada, bem como ampliar o potencial de utilização dos dados em indicações geográficas e outras aplicações, os vinhedos do Cadastro Vitícola estão sendo georreferenciados. O projeto piloto deste trabalho está sendo desenvolvido no município de Monte Belo do Sul, onde o cadastro de todas as propriedades está sendo feito com a nova metodologia. O processo consiste, além da coleta de informações que já ocorria todos os anos, na medição dos vinhedos e suas sub-divisões (setores) com o uso de GPS. Isso é necessário porque não é possível, apenas com imagens aéreas, diferenciar setores de um mesmo vinhedo. Os polígonos com os vinhedos e setores são medidos e verificados antes de serem incorporados à base de dados do Cadastro Vitícola, que foi especialmente modificada para aceitar dados geográficos. Este trabalho piloto servirá como base para o futuro georreferenciamento de todos os vinhedos do Brasil. As aplicações do georreferenciamento vão desde uma melhor fiscalização até o subsídio para desenvolvendo de indicações geográficas e possível valorização de produtos regionais, passando pelo uso em sistemas de alerta fitossanitários e auxílio em estimativas de safra, entre outros.

Palavras-chave: base de dados; GPS; indicações geográficas; metodologia; videiras.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: bello@cnpuv.embrapa.br, loiva@cnpuv.embrapa.br, carlos@cnpuv.embrapa.br, rosehoff@cnpuv.embrapa.br.

² Ibavin, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: guzzo@cnpuv.embrapa.br.

Influência dos sistemas atmosféricos sobre a climatologia e qualidade da uva Cabernet Sauvignon em São Joaquim – Santa Catarina

Cristina Pandolfo¹; Marilene de Lima¹; Hamilton Justino Vieira¹; Aparecido Lima da Silva²

As uvas produzidas em regiões catarinenses de altitude apresentam características distintas das demais regiões produtoras. Contudo as variações interanual e sazonal das condições climáticas nesta região interferem significativamente na qualidade final das uvas finas. Para identificar a influência de sistemas meteorológicos de grande escala sobre as condições climáticas e qualidade da uva da região de São Joaquim, considerou-se os anos de 2006 e 2007, considerados distintos quanto à qualidade da uva. Para o estudo tomou-se a variedade Cabernet Sauvignon cultivada em São Joaquim, SC, com latitude de 28°15'13"S, longitude de 49°57'02"W e altitude de 1.293 metros. A ocorrência dos sistemas atmosféricos foi extraído do Monitoramento Meteorológico da Epagri. Para 2006, os teores de sólidos solúveis totais foram de 23,3, acidez total titulável de 114 e pH 3,14. Para 2007, esses valores foram de 21,2; 113; e 3,31, respectivamente. Durante a fase de maturação ocorrida nos meses de fevereiro, março e abril foram identificados nove sistemas meteorológicos. Os Jatos Subtropicais de Altos Níveis e Sistemas de Alta Pressão foram os sistemas mais frequentes em 2006. Em 2007, em número de 73, os sistemas mais frequentes foram as Frentes Frias e Alta Pressão. Em 2006, o total de precipitação foi de 106 mm com 25 dias de chuva. Em 2007, a precipitação foi de 527 mm com 48 dias de chuva. As médias das temperaturas máxima, mínima e média foram de 20,8; 11,5 e 15,2°C respectivamente. Enquanto em 2007 esses valores foram de 22,5; 13,8 e 17,3°C, respectivamente. As maiores quantidades e frequência de precipitação em 2007 em relação a 2006 foram causadas pela permanência das Frentes Frias. Temperaturas mais elevadas em 2007 foram ocasionadas por bloqueios atmosféricos associados às Altas Pressões. As condições meteorológicas locais e qualidade da uva estão associadas aos sistemas meteorológicos de grande escala.

Palavras-chave: 'Cabernet Sauvignon'; sistemas atmosféricos; climatologia; videira.

¹ Epagri/Ciram, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: cristina@epagri.rct-sc.br, marilenel@epagri.rct-sc.br, vieira@epagri.rct-sc.br.

² UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: alsilva@cca.ufsc.br.

Levantamento semidetalhado dos solos na Serra do Sudeste, RS, como subsídio ao zoneamento vitivinícola: folha Encruzilhada do Sul

Carlos Alberto Flores¹; Reinaldo Oscar Pötter²; Heinrich Hasenack³; Eliseu Weber³; Eliana Casco Sarmiento³

Os zoneamentos vitícolas, objetivam a identificação do potencial das diferentes regiões e, dentro delas, a seleção de áreas de maior potencialidade para a produção de vinhos, incluindo desde a escolha do solo e clima, topografias preferenciais, indicação de porta-enxertos, variedades, sistemas de cultivo e roteiros para o tratamento enológico para vinhos de qualidade. Além destes benefícios, o zoneamento constitui-se na base para a delimitação de indicações geográficas de vinhos. Com apoio da folha planialtimétrica SH. 22-Y-A-VI-2 (MI – 2997/2) Encruzilhada do Sul, na escala 1:50.000, usando a metodologia de interpretação e análise dos elementos identificados, delimitaram-se as principais unidades fisiográficas na folha planialtimétrica. As observações permitiram visualizar a seqüência de distribuição dos solos na paisagem o que permitiu estabelecer a legenda preliminar dos solos que, durante a fase de mapeamento, sofreu ajustes e as correções necessárias. O mapeamento levou em conta o conjunto de características potencialmente importantes para o cultivo da videira. Dentre estas, a profundidade do solo, o relevo, e a presença de pedras ou afloramentos de rocha foram usados para subdividir as unidades e, tomadas como indicadoras das condições hídricas, da susceptibilidade à erosão e das possibilidades de mecanização. Os solos foram classificados de acordo com os conceitos estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Ao todo foram identificadas, na folha Encruzilhada do Sul, 30 unidades de mapeamento, sendo 14 simples e 16 compostas (associações). A tarefa de elencar critérios uniformes para a delimitação de zonas vitícolas apresenta certas dificuldades derivadas por um lado pelo emprego de índices muito distintos uns dos outros, por outro, pela utilização de critérios que não são comparáveis entre regiões. Neste trabalho, os parâmetros utilizados foram identificados pelo levantamento de solos tais como: drenagem, matéria orgânica do horizonte A, profundidade efetiva, espessura do horizonte A, textura, relevo, fertilidade e pedregosidade/rochosidade.

Palavras-chave: recursos naturais; vinho; parâmetros; zoneamento.

¹ Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: flores@cpact.embrapa.br.

² Embrapa Floresta, Colombo, PR, Brasil.

³ UFRGS, Centro de Ecologia, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: hhasenack@ufrgs.br; eweber@portoweb.com.br; casco@portoweb.com.br.

Perfil de temperatura em noite de geada em um cultivo da uva Goethe em sistema de condução latada

Hamilton Justino Vieira¹; Aparecido Lima da Silva²; Álvaro José Back³; Fábio Ziemann Lopes¹; Adriano Regis⁴

Os vinhedos da uva Goethe na região de Urussanga são conduzidos predominantemente no sistema denominado latada, pouco utilizado nas regiões vitícolas tradicionais. Para as medidas micrometeorológicas utilizou-se sensores temperatura do ar em Pedras Grandes na localidade de Azambuja a 0,3; 0,5; 1,5; 1,75; 2,5 e 5,0 metros de altura com altura do dossel de 1,6 metros. As coordenadas geográficas do local são Latitude: 28°31'00"; Longitude: 49°19'00"; Altitude: 48 metro s; e distância à costa (Maritimidade): 35 km. O período de medição foi setembro no início da brotação com os ramos de aproximadamente 20 cm de comprimento. No dia quatro de setembro de 2006 uma massa de ar polar com baixa temperatura e umidade relativa do ar provocaram a ocorrência de geada. Na noite de geada, a temperatura apresentou um gradiente proporcional à altura. A temperatura a 0,3 m de altura atingiu 0°C por volta das quatro e meia da manhã e permaneceu até pouco antes das sete horas da manhã, permanecendo negativas por um período de aproximadamente três horas. Nas demais alturas a duração das temperaturas negativas foi de aproximadamente duas horas e meia para as alturas de 0,5 m, uma hora e meia para as alturas de 1,5 e 1,75 m e de trinta minutos para as alturas de 2,50 e 5,0 m. Quanto menores as temperaturas maior o tempo que a temperatura permaneceu abaixo de zero. Nas alturas de 0,3, 0,5, 1,50, 1,75, 2,5 e 5,0 metros as temperaturas mínimas observadas foram de -0,86, -0,66, -0,50, -0,51, -0,17 e -0,23°C, respectivamente. Estas intensidades e a duração das temperaturas abaixo de zero causaram danos significativos aos ramos e folhas mais jovens da uva Goethe. Esta geada pode ser considerada como evento extremo com probabilidade de ocorrência de apenas 6%.

Palavras-chave: temperatura; geada; micrometeorologia; sistema de latada; uva Goethe.

¹ Epagri/Ciram, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vieira@epagri.rct-sc.br; fabio@epagri.rct-sc.br.

² UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: alsilva@cca.ufsc.br.

³ Epagri, Estação Experimental de Urussanga, Urussanga, SC, Brasil, e-mail: ajb@epagri.rct-sc.br.

⁴ Fundagro, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: adrianoregis@epagri.rct-sc.br.

Rachaduras da uva Goethe em condições de alta umidade do ambiente

Hamilton Justino Vieira¹; Aparecido Lima da Silva¹; Stevan Grützmann Arcari¹; Emilio de Della Bruna¹; Álvaro José Back¹; Cristina Pandolfo¹

O fenômeno de rachadura das bagas das uvas antes ou durante a colheita pode ocorrer em Santa Catarina em determinados anos, locais e em algumas variedades. A ocorrência de altas taxas de precipitação associados aos períodos de altas temperaturas e baixa incidência de radiação solar são condições favoráveis à ocorrência das rachaduras das cascas e bagas das uvas. Para caracterizar as condições meteorológicas favoráveis à ocorrência do fenômeno na região dos Vales da Uva Goethe, utilizou-se estação meteorológica automática com registros horários e um vinhedo com variedade de uva Goethe conduzido em sistema de latada, característica destes vales. As coordenadas geográficas do local Latitude: 28°31'00"; Longitude: 49°19'00"; Altitude: 48 metros; e distância à costa (Maritimidade): 35 km. As condições meteorológicas ocorridas em Urussanga no período compreendido entre 28 de janeiro e 02 de fevereiro foram caracterizadas por baixa incidência de radiação solar, temperaturas em torno de 20°C, umidade relativa do ar acima de 90% e próximo a 100%, com ocorrência significativa de precipitação pluviométrica. Esta situação perdurou por aproximadamente 104 horas. Conforme observação visual a campo, as rachaduras eram poucas durante o mês de janeiro até dia 31/01, de zero a duas bagas por cacho. Por ocasião da ocorrência destas condições de alta umidade ambiental e baixa incidência de radiação solar, as uvas que amadureceram nos próximos dias, apresentaram rachaduras em mais de 40% das bagas por cacho, principalmente na localidade de Azambuja em Pedras Grandes, onde a colheita estava iniciando ou em fase intermediária. As rachaduras das bagas ocorreram no final da fase de maturação quando o teor de sólidos solúveis era alto. Conforme a bibliografia, as rachaduras das bagas de uvas são provenientes da pressão osmótica interna das bagas, sendo esta pressão osmótica causada pela alta umidade proveniente do ambiente e das folhas através do floema.

Palavras-chave: rachaduras da uva; Vales da Uva Goethe; condições ambientais; clima.

¹ Epagri, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vieira@epagri.sc.gov.br, alsilva@cca.ufsc.br, stevanarcari@epagri.sc.gov.br, emilio@epagri.sc.gov.br, ajb@epagri.sc.gov.br, cristina@epagri.rct-sc.br.

Resposta bioclimática e caracterização agrônômica da 'Cabernet Sauvignon' na Região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul

Jorge Tonietto¹; Francisco Mandelli¹; Mauro Celso Zanús¹; Celito Crivellaro Guerra¹; Celso Zancan²; Miguel Maschio Piazza²

Nos últimos anos, produtores de maçã da região dos Campos de Cima da Serra passaram a investir em viticultura visando a elaboração de vinhos finos. Objetiva-se caracterizar o comportamento agrônômico da 'Cabernet Sauvignon' nas condições edafoclimáticas dos Campos de Cima da Serra. Para isso, em um vinhedo comercial localizado em Muitos Capões, RS, na altitude de 920 m, conduzido em espaldeira e com poda Royat, foram selecionadas 20 plantas, sendo anotados os dados de fenologia, produção e de qualidade do mosto. Os resultados, ciclos 2006-2007 e 2007-2008, mostram que a brotação da 'Cabernet Sauvignon' inicia nos primeiros dias de outubro e a colheita ocorre nos primeiros dias de abril. Da brotação à colheita foram 182 dias e, da mudança de cor das bagas à colheita, 67 dias. A soma térmica (GD) até a colheita foi de 1.648 GD. Os dados de produção mostram que a porcentagem de gemas brotadas foi alta (96,2%), a produtividade por gema brotada de 146,9 g, a fertilidade das gemas brotadas de 1,05, o número de cachos por planta 18,5, o peso médio do cacho 141 g, a produção média por planta 2,657 kg, o que corresponde a uma produtividade de 8.977 kg.ha⁻¹. A análise do mosto, na data da colheita, apresentou pH 3,4, Brix 20,9 e acidez total 97 meq.L⁻¹. Constatou-se também alta concentração de antocianinas e de taninos nas uvas, especialmente na safra 2008. Conclui-se que a fenologia da videira nessa região implica na brotação mais tardia e na maturação da uva mais prolongada, ocorrendo em período menos quente, quando comparado com a Serra Gaúcha. Os fatores climáticos implicados na produção desta região resultam em uvas de boa sanidade e de elevado potencial enológico, caracterizando uma nova região produtora, diferenciada da Serra Gaúcha. Pesquisas sobre as características químicas e sensoriais destes vinhos estão em andamento.

Palavras-chave: uva; fenologia; produção; análise do mosto; zoneamento.

Instituição de Fomento: Finep/CNPq.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: tonietto@cnpuv.embrapa.br; mandelli@cnpuv.embrapa.br; zanus@cnpuv.embrapa.br; celito@cnpuv.embrapa.br.

² Rasip Agro Pastoril S.A., Vacaria, RS, Brasil.

Sistema de monitorização e alertas em tempo real de variáveis ambientais para viticultura catarinense nos Vales da Uva Goethe

Benjamin L. Franklin¹; Hamilton Justino Vieira¹; João R. Vollertt¹; Mauro Silvio Rodrigues¹; Joelma Miszinski¹; Aparecido Lima da Silva²; Rogério Ern²; Álvaro José Back¹; Cristina Pandolfo¹

As atividades relacionadas ao gerenciamento da vitivinicultura são estreitamente dependentes das condições climáticas. As decisões relacionadas podem ser subsidiadas por informações provenientes de sistemas automatizados de monitoramento ambiental, com emissão de alertas em caso de eventos extremos. Estas informações reduzem significativamente os custos de produção proporcionando aumento de competitividade do setor. O sistema consiste no monitoramento de dados produzidos por estações meteorológicas automáticas com transmissões horárias via GPRS ("General Packet Radio Service") automatizados pelo módulo de celular TC65, analisados em tempo real por múltiplos agentes de software integrados a um servidor de mensagens de texto por celular ("SMS") e um servidor de e-mail. As cinco estações meteorológicas estão localizadas nos municípios de Nova Veneza, Pedras Grandes e Urussanga. O sistema foi desenvolvido em multiplataforma, utilizando uma tecnologia "Java" e "Web Services". Os usuários podem ser cadastrados via formulário na "web", e são gerenciados por um administrador responsável. Os alertas consistem em meteogramas gráficos com dados horários detalhados enviados por "e-mail", e textos resumidos para celulares. As variáveis monitoradas consistem em: temperatura horária, máxima e mínima; precipitação pluviométrica, em diferentes níveis; molhamento foliar; níveis e duração da umidade relativa do ar, assim como a conjugação destas variáveis. A plataforma foi customizada para atender a demandas de quarenta viticultores da associação catarinense dos Vales da Uva Goethe da região de Urussanga e outros produtores. O sistema foi operacionalizado no segundo semestre do ano de 2006 e prossegue atualmente, possibilitando melhoria na qualidade gerencial da vitivinicultura. O custo de implementação e comunicação do sistema está em torno de 10% dos custos contrastados com soluções similares disponíveis no mercado. Verificado seu desempenho, economia e robustez, concluímos a viabilidade de sua aplicação em maior escala, com maior número de usuários e variáveis meteorológicas.

Palavras-chave: sistema de monitorização; alertas; agrometeorologia; Vales da Uva Goethe; vitivinicultura.

¹ Epagri, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: belfra@ciaram.com.br, vieira@epagri.sc.gov.br, vollertt@epagri.sc.gov.br, mauro@epagri.sc.gov.br, joelma@epagri.sc.gov.br, ajb@epagri.sc.gov.br, cristina@epagri.rct-sc.br.

² UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: alsilva@cca.ufsc.br, erpo@terra.com.br.

Taxa transpiratória em videira IAC-Sanches em condições de ciclo outonal em Jundiaí, SP

Glauco de Souza Rolim¹, Antonio Odair Santos¹, Mario José Pedro Júnior¹, José Luiz Hernandez¹

Caracterizaram-se as condições microclimáticas que influenciam na taxa de transpiração durante o desenvolvimento e maturação da baga da videira para o ciclo outonal. O experimento foi conduzido em vinhedo de cinco anos de 'IAC-Sanches' enxertada sobre 'IAC-766', conduzido em espaldeira com espaçamento de 2,0 x 1,0 m. A poda de produção foi feita em 15/02/2008, na sequência ao ciclo estival. Foram avaliados a cada 15 minutos a radiação global e fotossinteticamente ativa incidente e refletida, temperatura e umidade relativa abaixo, no meio e acima do dossel, vento, temperatura na superfície e a 5 cm de profundidade no solo, fluxo de calor sensível no solo e radiação líquida. Além disso, foi medido o fluxo de seiva em três plantas por meio da técnica do 'pulso de calor', para verificação direta e precisa da dinâmica da água na planta. O período de medições ocorreu entre 29/04/2008 e 22/06/2008. Foi utilizada a análise de componentes principais (PCA) para verificar os dias climaticamente homogêneos (DCH) e os elementos meteorológicos mais importantes no condicionamento da taxa de transpiração diária (TT). Observou-se que a máxima radiação global incidente (Q_{gm} , em $W\ m^{-2}$), que ocorre próximo do meio-dia, juntamente com a temperatura máxima do dia no nível do dossel (T_m , em $^{\circ}C$), que ocorre entre 13:00 h e 14:00 h, são os elementos meteorológicos mais importantes no condicionamento da transpiração da videira. Ocorreram quatro grupos de DCH: A) $Q_{gm} \leq 2,7\ mm\ dia^{-1}$ e D) $Q_{gm} \leq 2,8\ mm\ dia^{-1}$; sendo que este último foi o mais comum. Determinou-se que a TT pode ser estimada pela equação: $TT = 1,438.10^{-3}.Q_{gm} + 9,392.10^{-2}.T_m$, com $R^2 = 0,84$, na escala diária.

Palavras-chave: segunda poda; fluxo de seiva; *Vitis vinifera*.

¹ IAC, Campinas, SP, Brasil, e-mail: glaucorolim@gmail.com.

Solos

Adubação boratada aumenta o sistema radicular da videira?

Alex Basso¹; Graciane Furini¹; Ligia Bortoli²; Aleandro Lopes³; Gustavo Brunetto⁴; George Wellington Melo⁵

É sabido que o boro influencia o crescimento da videira, principalmente nos processos fisiológicos ligados à floração, sendo pouco conhecido seus efeitos no sistema radicular das plantas. Objetivando avaliar o efeito da adubação boratada sobre o crescimento do sistema radicular da videira, realizou-se um experimento em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho, onde as videiras do porta-enxerto Paulsen-1103, foram cultivadas em vasos com capacidade para 3 dm³, com dois tipos de solos, Cambissolo Húmico e Argissolo Vermelho Amarelo, que se diferenciavam principalmente pelo teor de matéria orgânica. Foram adicionadas doses crescentes de boro (0, 0,5, 1, 2, 4, 8, 16 e 32 kg de boro.ha⁻¹). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Passados 90 dias do plantio realizou-se a coleta das raízes, que foram lavadas, secas em estufa a 60°C, pesadas e fotografadas. Os resultados mostraram que em ambos os solos os melhores crescimentos se deram com a dose de 8 kg de boro.ha⁻¹. Doses a partir de 8 kg de boro.ha⁻¹ provocaram uma redução drástica no crescimento e na massa seca das raízes.

Palavras-chave: videira; sistema radicular; boro.

¹ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UERGS, Eng. Bioprocessos e Biotecnologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com.

² Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Biologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: biologia@bol.com.br.

³ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, CEFET-BG, Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: aleandrobgo@yahoo.com.br.

⁴ Pós-doutorando do PPGCS, UFSM, vinculado à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gustavo@cnpuv.embrapa.br.

⁵ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

Aproveitamento de nitrogênio aplicado no solo pela videira

Gustavo Brunetto¹; Carlos Alberto Ceretta²; João Kaminski²; George Wellington Bastos de Melo³; Eduardo Giroto⁴; Renan Costa Beber Vieira⁵; Cledimar Rogério Lourenzi⁶

A época de aplicação de nitrogênio (N) em videiras produtivas determina a quantidade do nutriente recuperada pela planta. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a recuperação de N em videiras. O trabalho foi realizado na Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, na safra 2004/2005, em um vinhedo de viníferas Cabernet Sauvignon, enxertadas sob o porta-enxerto SO4 e conduzidas em latada. O solo foi um Neossolo Litólico e os tratamentos consistiram da aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N, enriquecido com 3% átomos de ¹⁵N em excesso, em quatro modos de parcelamento: I) 25% no início da brotação + 25% na brotação + 25% na floração + 25% no crescimento das bagas; II) 50% no início da brotação + 50% na brotação; III) 33,33% na brotação + 33,33% na floração + 33,33% no crescimento das bagas; e IV) 50% na floração + 50% no crescimento das bagas. Na maturação da uva as videiras foram cortadas e separadas em cachos, folhas, ramos do ano, ramos do ano anterior e caule. Posteriormente, todas as partes das plantas foram secas, moídas e preparadas para a análise dos totais de N e ¹⁵N. Os resultados obtidos mostram que as videiras recuperaram maior porcentagem do N, quando esse foi aplicado no modo de parcelamento 25% no início da brotação + 25% na brotação + 25% na floração + 25% no crescimento das bagas; II) 50% no início da brotação + 50% na brotação; e IV) 50% na floração + 50% no crescimento das bagas.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; adubação nitrogenada; 'Cabernet Sauvignon'.

¹ Pós-Doutorando do PPG em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, Bolsista da Capes, e-mail: brunetto.gustavo@gmail.com.

² Departamento Solos, UFSM, CCR, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: carlosceretta@ccr.ufsm.br; jk@smail.ufsm.br.

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

⁴ Doutorando do PPG em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: eduardogiroto@hotmail.com.

⁵ Mestrando do PPG em Ciência do Solo, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: renancbvieira@hotmail.com.

⁶ Bolsista de Graduação, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: clourenzi@yahoo.com.br.

Avaliação de teores de cobre em solos cultivados com videira na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul

Gustavo Brunetto¹; George Wellington Bastos de Melo²; João Kaminski³; Carlos Alberto Ceretta³

As videiras cultivadas na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul anualmente são submetidas a aplicações de fungicidas cúpricos para o controle de doenças fúngicas. Esta prática aumenta o teor de cobre no solo, causando toxidez para as plantas e aumentando a probabilidade de transferência para mananciais de águas superficiais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de cobre em solos cultivados com videira. O trabalho foi realizado no Laboratório de Solos e Tecido Vegetal da Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves (RS). Amostras de 64 solos cultivados com videira na Região da Serra Gaúcha do RS, com argila variando de 210 a 480 g kg⁻¹, foram coletadas na camada de 0-20 cm. Os solos foram secos ao ar, passados em peneira com malha de 2 mm e preparados para a análise de cobre por HCl 0,1 mol L⁻¹, argila, matéria orgânica e pH em água. Os dados mostraram que o teor de cobre extraído por HCl 0,1 mol L⁻¹ nos solos cultivados com videira na Serra Gaúcha do RS variou de 7,30 a 900 mg kg⁻¹. Estes valores são maiores que o estabelecido como alto (0,4 mg kg⁻¹) pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo do RS e SC (2004) e podem, especialmente em solos com baixo teor de matéria orgânica, e onde a acidez não foi corrigida pela aplicação de calcário, causar toxidez às videiras e plantas que co-habitam os vinhedos, e aumentar as quantidades transferidas para mananciais hídricos.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; cobre; toxidez; contaminação ambiental.

¹ Pós-Doutorando do PPG em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, Bolsista da Capes, e-mail: brunetto.gustavo@gmail.com.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

³ Departamento Solos, UFSM, CCR, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: jk@smail.ufsm.br, carlosceretta@ccr.ufsm.br.

Avaliação do crescimento da videira em dois solos com diferentes níveis de cobre

George Wellington Melo¹; Alex Basso²; Graciane Furini²; Ligia Bortoli³; Lorenza Ferronato⁴; Gustavo Brunetto⁵

O sulfato de cobre é uma substância comumente utilizada como fungicida na viticultura. Tem-se observado que em solos cultivados com videiras, durante longo tempo, há um acúmulo de cobre no perfil do solo. Com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes níveis de cobre no crescimento da videira, realizou-se experimento em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho. Cultivou-se em dois solos, Cambissolo Húmico e Argissolo Vermelho Amarelo, videiras do porta-enxerto Paulsen-1103, durante dois ciclos, em vasos com capacidade para 3 dm³. Apenas no primeiro ciclo, foram adicionadas doses crescentes de cobre (0, 20, 40, 80, 160, 320 e 640 mg de Cu.kg⁻¹ de solo). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. As plantas cresceram durante 90 e 75 dias no primeiro e segundo ciclo, respectivamente. No fim de cada ciclo, se realizou a coleta da parte aérea, onde foi medida área folhar, massa seca e concentração de nutrientes. Os resultados mostraram que, em ambos os solos e ciclos, a massa seca e área folhar foram afetadas negativamente com o aumento da concentração de cobre no solo.

Palavras-chave: videira; crescimento; sulfato de cobre.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

² Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UERGS, Eng. Bioprocessos e Biotecnologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com.

³ Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Biologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: biologia@bol.com.br.

⁴ Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Agronomia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: lorenzaferronato@hotmail.com.

⁵ Pós-doutorando do PPGCS, UFSM, vinculado à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gustavo@cnpuv.embrapa.br.

Crescimento da videira cultivada com diferentes doses e locais de aplicação de adubo orgânico

George Wellington Melo¹; Alex Basso²; Graciane Furini²; Ligia Bortoli³; Aleandro Lopes⁴; Gustavo Brunetto⁵

Em cultivos de plantas perenes, o local de aplicação do fertilizante pode influenciar na eficácia da adubação e, conseqüentemente, no desempenho produtivo da cultura. Tendo como objetivo avaliar o crescimento da videira submetida a diferentes localizações e doses de adubo orgânico, realizou-se um experimento em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho, onde as videiras do porta-enxerto Paulsen-1103 foram cultivadas em vasos com capacidade de 9 dm³ de um solo Cambissolo Húmico. Os tratamentos consistiram de doses de adubo orgânico (0; 15; 30 e 45 t.ha⁻¹) e localização do adubo (superficial, meio e fundo dos vasos). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. As plantas foram cultivadas durante 80 dias, semanalmente realizaram-se medições da altura das plantas. Após os 80 dias, as plantas foram coletadas, secas em estufa a 60°C e após foi determinada a produção de massa seca. Os resultados mostraram que a localização do adubo tem influência no crescimento das plantas. Assim, no início, para uma mesma dose, as plantas crescidas no tratamento onde o adubo que foi colocado no fundo do vaso, foram significativamente inferiores aos tratamentos superficial e meio do vaso, mas não houve diferença significativa entre os dois últimos. No final do período de cultivo, na dose de 45 t.ha⁻¹, as plantas que apresentaram maior altura foram os tratamentos superficial, fundo e meio, respectivamente.

Palavras-chave: localização do adubo; doses; crescimento da videira.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

² Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UERGS, Eng. Bioprocessos e Biotecnologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com.

³ Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Biologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: biologia@bol.com.br.

⁴ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, CEFET-BG, Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: aleandrobg@yahoo.com.br.

⁵ Pós-doutorando do PPGCS, UFSM, vinculado à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gustavo@cnpuv.embrapa.br.

Efeitos de diferentes níveis de boro no crescimento da videira em dois solos

George Wellington Melo¹; Alex Basso²; Graciane Furini²; Ligia Bortoli³; Aleandro Lopes⁴; Gustavo Brunetto⁵

O boro é um micronutriente essencial para o crescimento da videira e quando presente em doses incorretas causa prejuízos na viticultura. Com o objetivo de avaliar o crescimento da videira em diferentes níveis de boro, realizou-se um experimento em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho. Videiras do porta-enxerto Paulsen-1103 foram cultivadas em vasos com capacidade para 3 dm³, utilizando-se dois solos, Cambissolo Húmico e Argissolo Vermelho Amarelo, que diferenciavam-se principalmente pelo teor de matéria orgânica. Foram adicionadas doses crescentes de boro (0, 0,5, 1, 2, 4, 8, 16 e 32 kg de boro.ha⁻¹). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Semanalmente, avaliou-se a taxa de crescimento das plantas e, após 90 dias de cultivo, realizou-se a coleta da parte aérea. Determinou-se a área folhar, produção de massa seca, concentração de nutrientes e teor de boro absorvido. Os resultados mostraram que o melhor crescimento ocorreu na dose de 8 kg de boro.ha⁻¹. Em doses a partir de 8 kg de boro.ha⁻¹ foi observada uma redução drástica no crescimento da videira, demonstrando um efeito fitotóxico do boro, quando adicionado ao solo em altas doses.

Palavras-chave: boro; crescimento; videira.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

² Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UERGS, Eng. Bioprocessos e Biotecnologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com.

³ Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Biologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: biologia@bol.com.br.

⁴ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, CEFET-BG, Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: aleandrobg@yahoo.com.br.

⁵ Pós-doutorando do PPGCS, UFSM, vinculado à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gustavo@cnpuv.embrapa.br.

Estimativa de atributos químicos de um Neossolo Litólico cultivado com videira na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul

Gustavo Brunetto¹; Diovane Freire Moterle²; Danilo dos Santos Rheinheimer³; Carlos Alberto Casali²; João Kaminski³; George Wellington Bastos de Melo⁴; Edson Campanhola Bortoluzzi⁵

As videiras cultivadas na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul são submetidas a sucessivas aplicações de fungicidas cúpricos, fertilizantes potássicos e fosfatados, e corretivos. Estas práticas de manejo, aliadas ao cultivo de videiras durante um longo período, podem alterar os atributos químicos de solos. O presente trabalho teve como objetivo estimar as alterações de atributos químicos de um solo Neossolo Litólico cultivado com videira durante 40 anos. O trabalho foi realizado no Laboratório de Química e Fertilidade de Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), com amostras de um solo Neossolo Litólico, cultivado com videira e sob mata nativa. Em abril de 2006, coletou-se os dois solos na camada de 0-20 cm e 20-40 cm, em um vinhedo da cultivar Isabel, pé-franco, plantado em 1966 e conduzido em latada, e em uma área sob mata nativa próxima ao vinhedo, ambos na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves (RS). Os solos foram secos ao ar, passados em peneira e analisado a argila, silte, areia, matéria orgânica, pH em H₂O, Índice SMP, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, fósforo e potássio disponíveis, e cobre. Os resultados obtidos mostram que o cultivo de videira durante 40 anos modificou os atributos químicos do solo, uma vez que aumentou os valores de pH em H₂O, cálcio e magnésio trocáveis, fósforo e cobre disponíveis, e diminuiu a disponibilidade de potássio e o teor de matéria orgânica do solo.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; adubação; disponibilidade de nutrientes.

¹ Pós-Doutorando do PPG em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, Bolsista da Capes, e-mail: brunetto.gustavo@gmail.com.

² Doutorando do PPG em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: diovaneagro@hotmail.com, potatonene@hotmail.com.

³ Departamento Solos, UFSM, CCR, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: danilo@ccr.ufsm.br; jk@smail.ufsm.br.

⁴ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

⁵ UPF, FAMV, Passo Fundo, RS, Brasil, e-mail: edsonb@upf.br.

Influência da compactação do solo e adubação potássica sobre o crescimento da videira

Alex Basso¹; Graciane Furini¹; Ligia Bortoli²; Lorenza Ferronato²; Gustavo Brunetto³; George Wellington Melo⁴

Com a evolução tecnológica, a utilização de máquinas no campo tem aumentado significativamente, e com isso, resultando em vários problemas, como por exemplo, a compactação do solo. Visando avaliar o efeito da compactação do solo e da adubação potássica sobre o crescimento da videira, realizou-se um experimento em um solo Argissolo Vermelho Amarelo. Avaliou-se quatro níveis de compactação (0,85, 0,95, 1,02, 1,21 e 1,33 mg m⁻³) e seis doses de K (0, 40, 80, 120 e 160 kg de K ha⁻¹). O experimento foi realizado na Embrapa Uva e Vinho, utilizando-se dois porta-enxertos (RR 101-14 e Paulsen-1103) por quatro meses. As doses correspondentes a cada tratamento foram aplicadas em uma única etapa (Cloreto de Potássio). O delineamento experimental foi blocos ao acaso com parcelas sub-sub-divididas, sendo a parcela composta pelos porta-enxertos, a sub-parcela pelas doses de potássio e as sub-sub-parcelas pelos níveis de compactação. Avaliou-se a concentração de K na parte aérea, o teor de K absorvido e a produção de massa seca. Os resultados mostraram que para um mesmo nível de potássio a produção de massa seca é menor em densidades mais elevadas, indicando que em solos compactados há necessidade de aumentar a dose da adubação potássica.

Palavras-chave: videira; compactação do solo; potássio.

¹ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UERGS, Eng. Bioprocessos e Biotecnologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com.

² Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Biologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: biologia@bol.com.br.

³ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Agronomia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: lorenzaferronato@hotmail.com.

⁴ Pós-doutorando do PPGCS, UFSM, vinculado à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gustavo@cnpuv.embrapa.br.

⁵ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

Influência de níveis de cobre no solo sobre o sistema radicular de videira

Alex Basso¹; Graciane Furini¹; Ligia Bortoli²; Aleandro Lopes³; Gustavo Brunetto⁴; George Wellington Melo⁵

O uso indiscriminado de fungicidas cúpricos, principalmente a calda bordalesa, tem levado o teor de Cu no solo para níveis tóxicos, especialmente em vinhedos antigos causando fitotoxidade em muitos casos. Objetivando avaliar o efeito do aumento da concentração de cobre no solo sobre o sistema radicular da videira, realizou-se um experimento em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho. Videiras do porta-enxerto Paulsen 1103 foram cultivadas em vasos com capacidade para 3 dm³ utilizando-se dois solos, Cambissolo Húmico e Argissolo Vermelho Amarelo, que se diferenciavam principalmente pelo teor de matéria orgânica. Apenas no primeiro ciclo, foram adicionadas doses crescentes de cobre (0, 20, 40, 80, 160, 320 e 640 mg de Cu.kg⁻¹ de solo). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. As plantas cresceram durante 90 e 75 dias no primeiro e segundo ciclo, respectivamente. No final do segundo ciclo, se analisou as raízes das plantas, que foram lavadas, secas em estufas e pesadas. Os resultados mostraram a produção de massa seca de raízes das plantas crescidas no Cambissolo diminuiu linearmente com o aumento da dose de cobre, enquanto que no Argissolo a diminuição da massa seca ocorreu a partir 80 mg de Cu.kg⁻¹ de solo.

Palavras-chave: cobre; fitotoxidade; radicular.

¹ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, UERGS, Eng. Bioprocessos e Biotecnologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com.

² Estagiária da Embrapa Uva e Vinho, UCS, Biologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: biologia@bol.com.br.

³ Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, CEFET-BG, Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: aleandrobgo@yahoo.com.br.

⁴ Pós-doutorando do PPGCS, UFSM, vinculado à Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gustavo@cnpuv.embrapa.br.

⁵ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: george@cnpuv.embrapa.br.

Fitossanidade

Avaliação do controle da podridão da uva madura com fungicidas

Lucas da R. Garrido¹; Olavo R. Sonogo¹; Rudinei Oliveira Gomes¹

A podridão da uva madura, causada por *Glomerella cingulata*, tem causado danos na produção e qualidade das uvas para processamento na Serra Gaúcha, RS. As perdas costumam ser significativas em anos com chuvas durante a fase de maturação e também nos vinhedos onde não foram adotadas as medidas adequadas de controle. O controle químico é uma das medidas de controle recomendadas. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia de alguns fungicidas para o controle da podridão da uva madura. O ensaio foi conduzido com a cv. Cabernet Sauvignon, com sistema de sustentação lira, na safra 2007/2008. Os tratamentos foram: a) Cabrio Top (4); b) Cabrio Top (3); c) Cabrio Top (2); d) Cabrio Top/Caramba; e) Cabrio Top/Caramba (2); f) Cabrio Top (2)/Caramba (2); g) Folicur e h) testemunha (sem fungicida). Utilizaram-se as dosagens comerciais dos produtos. Foram realizadas duas a quatro pulverizações dependendo do tratamento, sendo que a última aplicação foi realizada 30 dias antes da colheita. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições e cinco plantas. Avaliaram-se a incidência e a severidade da doença nos cachos. Os tratamentos com o fungicida Cabrio Top ou Cabrio Top alternado com o fungicida Caramba resultaram em menor incidência e severidade da doença, diferindo significativamente dos tratamentos com Folicur e testemunha. Logo ambos os produtos podem também ser utilizados para o controle desta doença.

Palavra chave: fungicida; *Glomerella*; controle químico; doença.

¹ Embrapa Uva e Vinho, CP 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: garrido@cnpuv.embrapa.br; olavo@yahoo.com.br; rudinei@cnpuv.embrapa.br.

Controle da podridão dos cachos em uvas finas de mesa com os biofungicidas Serenade, Sonata e *Clonostachys rosea*

Rosemeire de Lellis Naves¹; Rosa Maria Valdebenito Sanhueza²; Ana Paula dos Santos Santana^{3,5}; Clayton Rodrigues Henrique^{4,5}; João Paulo Morante^{4,6}

As podridões dos cachos, cujo controle é feito com o uso de fungicidas, provocam perdas tanto na qualidade como na quantidade da uva produzida, podendo causar danos no campo e em pós-colheita. Buscando alternativas que reduzam o número de aplicações de fungicidas convencionais, os custos de produção e os riscos de contaminação do ambiente, neste trabalho, avaliou-se a eficiência dos biofungicidas Serenade, Sonata e propágulos de *Clonostachys rosea*, no controle das podridões de cachos de uvas apirênicas 'BRS Linda', em Jales, São Paulo. No ensaio, em blocos ao acaso com quatro repetições, comparou-se o efeito de sete tratamentos aplicados por imersão semanal dos cachos: 1- Testemunha com água; 2- iprodione (0,15%); 3- Serenade – 9 mL/L; 4- Sonata – 9 mL/L; 5- aplicação alternada de iprodione (0,15%) e Serenade – 9 mL/L; 6- Serenade – 9 mL/L até o 14º dia antes da colheita, quando foi feita uma aplicação com iprodione (0,15%), continuando com Serenade até dois dias antes da colheita; 7- *Clonostachys rosea* 10⁶ conídios/mL. Após a colheita e 14 dias de armazenamento em câmara fria, foram avaliados cinco cachos por parcela quanto à porcentagem de bagas podres. Os dados transformados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Todos os tratamentos reduziram a podridão da uva madura, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, único patógeno isolado a partir das bagas afetadas, quando comparados com a testemunha (P<0,05). Não houve diferença significativa entre os efeitos dos tratamentos com iprodione, Serenade e Sonata, associado ou não ao iprodione. A redução na porcentagem de bagas podres proporcionada pelo tratamento com *C. rosea* foi superior a 90%, enquanto que o Serenade, o Sonata e o iprodione reduziram 72%, 74% e 88%, respectivamente.

Palavras-chave: videira; controle biológico; *Clonostachys rosea*; *Colletotrichum gloeosporioides*.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: rose@cnpuv.embrapa.br.

² PROTERRA, Vacaria, RS, Brasil, e-mail: rosamaria@proterra.agr.br.

³ FATEC, Jales, SP, Brasil.

⁴ UNIJALES, Jales, SP, Brasil.

⁵ Bolsista Embrapa.

⁶ Bolsista CNPq.

Controle de pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*) através de tratamentos alternativos na cultura da videira cv. Bordô

Marcelo Barbosa Malgarim¹; Paulo Rogério Borszowski¹; Maria Denize Euleuterio¹; Ana Paula Afinovicz¹; Fernando Filus Pierin¹; Joyce Soares Dias¹

Entre os insetos que possuem maior incidência na cultura da videira, a cochonilha pérola-da-terra, é a principal praga que ataca os vinhedos do sul do Brasil. O maior dano decorrente desse inseto nas plantas é o definhamento progressivo do parreiral, com redução da produção e conseqüente morte da videira. O emprego de extratos, chás e óleos extraídos de plantas que apresentam princípios repelentes e inseticidas são uma alternativa viável no controle dessas pragas, e com o objetivo de avaliar a utilização desses produtos alternativos, realizou-se esse experimento. Conduzido em dois vinhedos localizados na região Centro-Sul do Paraná na safra 2007/2008, sendo propriedade A (PA) em Bituruna e propriedade B (PB) União da Vitória. Utilizaram-se vinte plantas para cada um dos tratamentos, espaçadas entre elas 1,2 x 3,0 m em PA e 1,6 x 3,0 m em PB que foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1) testemunha, T2) chá de plantas 50%, T3) manipueira 50%, T4) óleo de nim 2%. As variáveis avaliadas foram: número e massa de ovos, cistos, insetos mortos e de sacos de ovos. Observou-se que para o número de insetos, o óleo de nim foi o que apresentou melhor resultado diminuindo significativamente o número de insetos em relação à testemunha para as duas propriedades, entretanto para massa média de insetos não houve diferença estatística. Maiores estudos são necessários quanto às concentrações e intervalo de aplicação nas plantas para obtenção de melhores resultados e/ou redução de custos.

Palavras-chave: controle de insetos; óleo de nim; manipueira.

¹ IAPAR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: malgarim@yahoo.com.br.

Desenvolvimento da podridão amarga em bagas de uva em diferentes temperaturas e períodos de molhamento

Paula Guerra Schenato¹; Daniela Minozzo²; Rodrigo De Nardin²; Lucas da Ressureição Garrido³

A podridão amarga da videira, causada pelo fungo *Greeneria uvicola* (sinônimo *Melanconium fuligineum*), tem causado perdas de até 50% em vinhedos brasileiros. Entretanto, pouco tem sido estudado sobre a epidemiologia desta doença no Brasil. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e do período de molhamento sobre a incidência desta podridão em bagas de uva. O trabalho foi realizado em ambiente controlado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho. Bagas de uvas da cultivar Rubi foram desinfestadas e inoculadas por imersão em suspensão conidial (10^6 conídios.mL⁻¹) de *G. uvicola* por cinco minutos. A incubação foi feita em câmara úmida, no escuro, com cinco temperaturas: 14, 18, 22, 26 e 30°C, e seis períodos de molhamento: 6, 12, 18, 24, 30 e 48 h. Após cada período, trinta bagas foram secadas gentilmente em papel toalha e mantidas em câmara seca por nove dias, a 26°C e fotoperíodo de 12 horas. O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado e foi realizado duas vezes. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão. Em todas as combinações de temperatura e período de molhamento se observou alta incidência de podridão amarga que variou de 53 a 93% de bagas infectadas. O aumento do período de molhamento provocou maior incremento na incidência do que o aumento da temperatura. As condições que mais favoreceram o desenvolvimento da doença foram 26°C e 48 h de molhamento. Estes dados vêm corroborar que as chuvas de verão, durante a maturação da uva, são um dos principais fatores que podem desencadear a epidemia.

Palavras-chave: *Greeneria uvicola*; *Melanconium fuligineum*; bitter rot; doença; epidemiologia.

Projeto financiado pela APL Viticultura FINEP.

¹ Bolsista do CNPq, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: paulaschenato@yahoo.com.br.

² UERGS, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: daniela-minozzo@uergs.edu.br; rhodix@gmail.com.

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: garrido@cnpuv.embrapa.br.

Efeito da temperatura e do meio de cultura sobre o crescimento micelial de *Phaeoacremonium* spp.

Renata Gava¹; Lucas da Ressureição Garrido¹

O fungo *Phaeoacremonium* spp. causa o declínio de plantas jovens de videira nas maiores regiões produtoras da Califórnia, na África do Sul, na Austrália, na Europa e agora também no Brasil. O fungo pode existir como endófito ou como infecção latente no tecido da videira, podendo ser isolado de raízes, porta-enxertos, região de enxertia, tronco e ramos. Videiras jovens afetadas pelo fungo apresentam pouco crescimento e vigor, entrenós curtos, quantidade reduzida de folhas, clorose entre as nervuras e necrose marginal. Sintomas internos incluem escurecimento dos vasos do xilema com produção de tiloses e massa gomosa escura ("black goo"), resultando em oclusão dos vasos. As colônias do fungo raramente excedem 1,5 a 2 cm de diâmetro após diversas semanas crescendo em meio BDA, a 20°C. No presente estudo o efeito da temperatura e do meio de cultura sobre o crescimento do fungo cultivado foram avaliados. Foi utilizado o isolado *Phaeoacremonium* sp. CNPUV533, pertencente à coleção do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho. Discos de 0,5 cm de diâmetro contendo micélio do fungo foram depositados no centro das placas contendo os seguintes meios de cultura: Ágar Extrato de Malte, Peptona Dextrose Ágar, BDA e extrato de levedura, Cantino PYG Ágar, Malte Ágar e BDA. Todos os meios foram incubados a 20°C e 25°C, com fotoperíodo de 12 horas. Somente BDA e Cantino PYG Ágar foram incubados a 30°C. As avaliações foram efetuadas semanalmente através da medição do diâmetro das colônias. Pela taxa de crescimento micelial observou-se que as temperaturas de 25°C e 30°C influenciaram positivamente o crescimento do fungo. O melhor meio de cultura testado foi o Cantino PYG, com colônias atingindo 6,72 cm de diâmetro, aos 28 dias de incubação.

Palavras-chave: *Phaeoacremonium*; declínio da videira.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: renata@cnpuv.embrapa.br; garrido@cnpuv.embrapa.br.

Efeito de diferentes práticas agrícolas no controle da pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel in Wille) (Homoptera: Margarodidae)

Edegar L. Peruzzo¹; Marcelo Lopes da Silva¹; Eduardo R. Hickel²

A pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Homoptera: Margarodidae), é a principal praga da videira no Sul do Brasil. Os métodos de controle usados não têm apresentado resultados consistentes, o que impede o estabelecimento de um controle massal da praga. O trabalho foi conduzido nos anos de 2007 e 2008, em um vinhedo em plena produção com Paulsen 1103 enxertado com Cabernet Sauvignon com o objetivo de avaliar novas alternativas de controle da praga. Os tratamentos foram: a) cobertura do solo nas fileiras com plástico preto; b) uso de esterco de suíno líquido em três aplicações nas fileiras (10.000 L/ha); c) aplicação foliar de molibdato de sódio e Orgasol AM em sete aplicações em intervalos de 18 dias (150 g + 300 mL/ha; d) aplicação no solo de thiametoxam 1.100 g.i.a/ha; e e) testemunha. Não se observou diferença significativa do número de cistos de pérola-da-terra entre os tratamentos no ano de 2007. Em 2008, o maior número de cistos foi encontrado nas videiras com proteção do solo com plástico, não ocorrendo diferenças nos demais tratamentos. Houve redução superior a 50% do número de cistos em todo o experimento entre os anos de 2007 e 2008.

Palavras-chave: praga do solo; controle; viticultura.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: peruzzo@epagri.rct-sc.br; marcelosilva@epagri.rct-sc.br.

² Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Itajaí, SC, Brasil, e-mail: hickel@epagri.rct-sc.br.

Influência da cobertura plástica na dispersão anemófila de esporangiosporos de *Plasmopara viticola* em cultivo de videira

Geraldo Chavarria¹; Henrique Pessoa dos Santos²; Emanuela Fin³; Olavo Roberto Sônego²; Lucas Garrido da Conceição²; Gilmar Arduino Bettio Marodin¹

O detalhamento da dispersão anemófila de esporos se constitui em uma informação relevante no avanço do manejo fitossanitário, já que o conhecimento epidemiológico das doenças permite a criação de modelos capazes de realizar previsões aumentando a eficácia do controle fitossanitário. Atualmente, não existem estudos neste sentido para o cultivo protegido da videira. Considerando que este tipo de cultivo afeta os parâmetros microclimáticos e a aplicação de fungicidas, existe a hipótese de que seja alterada a quantidade e/ou a mobilidade de esporos nestas condições. Neste trabalho, foi avaliada a dispersão anemófila de esporangiosporos de *Plasmopara viticola* nos ciclos 2005/06 e 2006/07, em vinhedo sob cobertura plástica e em cultivo convencional. Foi utilizado vinhedo da cultivar Moscato Giallo (*Vitis vinifera* L.) localizado em Flores da Cunha, RS (29°06'S, 51°20'O, 541 m). Este foi coberto com plástico impermeável tipo ráfia (160 µm) de 12 fileiras com 35 m, deixando-se cinco fileiras sem cobertura (controle). O microclima do vinhedo foi avaliado próximo ao dossel vegetativo, em ambos os tratamentos, considerando: temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e precipitação pluvial. A presença de esporos em cada área foi determinada por coletores de esporos modelo Burkhard, utilizando fitas transparentes, untadas com solução adesiva de gelvatol. Semanalmente, as fitas foram retiradas das armadilhas e postas em lâminas de microscopia, das quais em cada ciclo foram selecionadas aleatoriamente 20 dias de cada sistema de cultivo e registrando-se o número de esporangiosporos de *Plasmopara viticola* com auxílio de microscópio óptico (10X). Maiores dispersões anemófilas destes esporangiosporos foram observadas no período diurno independente do sistema de cultivo. Entretanto, o vinhedo sob cobertura plástica apresentou maior quantidade de esporangiosporos. Em linhas gerais, destaca-se que este patógeno está presente no cultivo protegido da videira, porém o estabelecimento da doença fúngica não ocorre devido às condições microclimáticas desfavoráveis ao seu desenvolvimento.

Palavras-chave: cultivo protegido; videira; manejo fitossanitário; doenças fúngicas; míldio.

¹ UFRGS, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: geraldochavarria@hotmail.com; marodin@ufrgs.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br; olavo@yahoo.com.br; garrido@cnpuv.embrapa.br.

³ UFRGS, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: manufin@hotmail.com.

Influência da temperatura e do período de molhamento na infecção de bagas de uva por *Glomerella cingulata*

Paula Guerra Schenato¹; Daniela Minozzo²; Rodrigo De Nardin²; Lucas da Ressureição Garrido³; Flávio Bello Fialho³

A podridão da uva madura, causada pelo fungo *Glomerella cingulata*, ataca uvas maduras ou em fase de maturação podendo continuar a causar danos mesmo após a colheita. Nos últimos anos, a incidência desta doença na Serra Gaúcha tem aumentado e causado perdas expressivas na produção de uva para processamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e do molhamento foliar sobre a infecção de bagas de uva por *G. cingulata*. O trabalho foi realizado em ambiente controlado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho. Bagas de uvas da cultivar Rubi foram desinfestadas e inoculadas por imersão em suspensão conidial (10^6 conídios.mL⁻¹) de *G. cingulata* por cinco minutos. A incubação foi feita em câmara úmida, no escuro, com quatro temperaturas: 16, 20, 24 e 28°C, e seis períodos de molhamento: 4, 8, 12, 16, 24 e 48 h. Após cada período, trinta bagas foram secadas gentilmente com ar forçado frio e mantidas em câmara seca por seis dias, à temperatura ambiente. Após esta incubação, as bagas foram novamente transferidas para câmara úmida onde foram mantidas por dois dias. O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado e foi realizado duas vezes. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão. Foi observado que tanto o aumento da temperatura quanto do período de molhamento contribuíram para o aumento da infecção de bagas. A combinação que mais favoreceu a infecção foi a de 24°C e 24 h de molhamento, onde a incidência atingiu 32%. E a que menos favoreceu, foi 20°C e 4 h, com incidência de 3%. Estes resultados vêm explicar, em parte, as altas incidências desta doença na fase de maturação da uva.

Palavras-chave: podridão da uva madura; *Colletotrichum gloeosporioides*; ripe rot; doença; epidemiologia.

Projeto financiado pela APL Viticultura FINEP.

¹ Bolsista do CNPq, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: paulaschenato@yahoo.com.br.

² UERGS, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: daniela-minozzo@uergs.edu.br; rhodix@gmail.com.

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: garrido@cnpuv.embrapa.br; bello@cnpuv.embrapa.br.

Número de cistos pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel in Wille) (Homoptera: Margarodidae) em três estratos de profundidade do sistema radicular de videiras submetidas a diferentes tratamentos

Edegar L. Peruzzo¹; Marcelo Lopes da Silva¹; Eduardo R. Hickel²

Os métodos usados para o controle da pérola-da-terra não têm apresentado eficiência satisfatória. Embora possam não causar redução no número de cistos, podem modificar algum aspecto ecológico do inseto. O presente trabalho teve como objetivo observar se algumas práticas agrícolas interferem na distribuição dos cistos de pérola-da-terra em diferentes estratos de profundidade do sistema radicular. O trabalho foi conduzido nos anos de 2007 e 2008, em um vinhedo em plena produção com Paulsen 1103 enxertado com Cabernet Sauvignon. Os tratamentos foram: a) cobertura do solo nas fileiras com plástico preto; b) uso de esterco de suíno líquido em três aplicações nas fileiras (10.000 L/ha); c) aplicação foliar de molibdato de sódio e Orgasol AM em sete aplicações em intervalos de 18 dias (150 g + 300 mL/ha); d) aplicação no solo de thiametoxam (1.100 g.i.a/ha; e e) testemunha. O parâmetro estudado foi o número de cistos por fração de profundidade do sistema radicular (0-20 cm; 20-40 cm; 40-60 cm). No experimento de 2007, o tratamento de cobertura plástica no solo (a) teve um maior número de cistos em relação aos tratamentos b, c e d, no estrato de 0-20 cm. No ano de 2008, a cobertura plástica do solo proporcionou um maior número de cistos na fração de 0-20 cm do que os outros tratamentos e a testemunha. Não houve qualquer influência dos tratamentos no número de cistos em estratos de profundidade superiores a 20 cm nos dois anos.

Palavras-chave: praga de solo; distribuição; viticultura.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: peruzzo@epagri.rct-sc.br; marcelosilva@epagri.rct-sc.br.

² Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Itajaí, SC, Brasil, e-mail: hickel@epagri.rct-sc.br.

Seleção sanitária de variedades de videira de origem americana *Vitis labrusca*

José Afonso Voltolini¹; Aparecido Lima da Silva¹

No Brasil, os vinhos comuns produzidos a partir de variedade de origem americana dominam o mercado, representando mais de 88% do consumo nacional da bebida. Atualmente, o Rio Grande do Sul, que produz 90% do vinho nacional, tem sua produção concentrada na Serra Gaúcha, onde quase a totalidade das áreas vitícolas foram implantadas com materiais propagativos, sem qualquer tipo de seleção sanitária, retirados de vinhedos locais antigos ou introduzidos no país sem cumprir normas sanitárias. Além disso, a inexistência de um sistema oficial ou privado de controle e certificação de qualidade das mudas, a fim de impedir a difusão de portadoras de patógenos, tem possibilitado a transmissão de diversas doenças, principalmente as viroses. O plantio de mudas isentas de viroses e uso de material propagativo com qualidade sanitária, são medidas simples, eficazes e econômicas para que o viticultor possa obter produtividade e qualidade superior das uvas. Foram realizadas análises sorológicas (ELISA) para as principais viroses da videira (enrolamento das folhas associado-1, 2, 3 e 7 (GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3 e GLRaV-7), folha em leque ou entrenó curto (GFLV), mosaico (ArMV), intumescimento dos ramos (GVB) e mancha das nervuras (GFkV) em amostras de plantas selecionadas em vinhedos da Serra Gaúcha para as variedades Isabel, Isabel Precoce e Bordô. Na variedade Isabel, 20% das amostras estavam infectadas com o vírus do enrolamento. Já a Isabel Precoce, apresentou 24% das amostras infectadas com o vírus do intumescimento dos ramos. O resultado mais preocupante de infecção foi com a Bordô, onde 51% das amostras apresentavam as viroses do enrolamento das folhas, do intumescimento dos ramos e manchas das nervuras.

Palavras-chave: certificação; mudas; vírus; viticultura.

¹ UFSC, Centro de Ciencias Agrárias, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: voltolini@cca.ufsc.br.

Sistema especialista para diagnóstico fitossanitário e nutricional em videiras

Flávio Bello Fialho¹; Lucas da Ressurreição Garrido¹; Marcos Botton¹; Thor Vinícius Martins Fajardo¹; George Wellington Bastos de Melo¹

Um sistema especialista foi desenvolvido para diagnosticar problemas fitossanitários e nutricionais na cultura da videira e disponibilizado para o público no site da Embrapa Uva e Vinho (<http://www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/vidia/>). O sistema foi desenvolvido em PHP com programação orientada a objetos e consiste num mecanismo de inferência e numa base de conhecimento. O sistema faz perguntas ao usuário e, com base nas respostas, tenta diagnosticar o problema. Para auxiliar no diagnóstico, algumas alternativas de resposta oferecidas são acompanhadas de fotografias. O sistema considera doenças fúngicas e bacterianas, viroses, insetos e nematóides, bem como fatores abióticos e nutricionais. O resultado é apresentado ao usuário como uma lista de possíveis agentes causadores do problema, junto com uma probabilidade de ocorrência associada a cada um. A base de conhecimento consiste num conjunto de parâmetros, cujos valores podem ser calculados com base nas respostas do usuário ou a partir de outros parâmetros. Para cada sintoma, existe um grau de probabilidade associado a cada possível enfermidade. Esses valores são combinados para calcular as probabilidades apresentadas ao usuário. O sistema pode ser utilizado como instrumento de apoio na diagnose de pragas e doenças de videira. Futuras melhorias no sistema incluem aperfeiçoar a base de conhecimentos, ampliar o banco de imagens e fornecer descrições detalhadas sobre os agentes causais e possíveis métodos de controle.

Palavras-chave: doenças; pragas; software.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: bello@cnpuv.embrapa.br, garrido@cnpuv.embrapa.br, marcos@cnpuv.embrapa.br, thor@cnpuv.embrapa.br, george@cnpuv.embrapa.br.

Variabilidade do gene da proteína capsidial de três importantes vírus que infectam videiras no Brasil

Thor Vinícius Martins Fajardo¹; Paula Radaelli^{1,2}; Marcelo Eiras³; Osmar Nickel¹; Gilvan Pio-Ribeiro²

A proteína capsidial (CP) viral é multifuncional, protege os ácidos nucleicos virais, está envolvida na modulação de sintomas, na replicação e no movimento viral tanto célula-a-célula quanto via floema, além de desempenhar importante papel na transmissão por vetores. A CP também pode interagir fisicamente com fatores da célula hospedeira e com outros componentes virais. Portanto, alterações no gene da CP podem ter reflexos nas suas funções. O objetivo deste trabalho foi determinar a variabilidade de isolados de três espécies virais [*Grapevine fanleaf virus*, GFLV (Comoviridae, Nepovirus), 3 isolados; *Grapevine leafroll-associated virus 2*, GLRaV-2 (Closteroviridae, Closterovirus), 6 isolados e *Rupestris stem pitting associated virus*, RSPaV (Flexiviridae, Foveavirus), 9 isolados] que infectam videiras no Brasil. Os genes da CP de cada isolado foram amplificados via RT-PCR com oligonucleotídeos específicos, clonados e seqüenciados. As seqüências de nucleotídeos (nt) e aminoácidos deduzidos (aa) foram comparadas (Blastn – NCBI) entre os isolados da mesma espécie. As seqüências do gene da CP (1 515 bp) dos isolados de GFLV (acessos no GenBank EU038294, EU258680, EU258681) apresentaram, entre si, 89-98% e 94-99% de identidade de nt e aa, respectivamente. As seqüências do gene da CP (597 bp) dos isolados de GLRaV-2 (EU053125, EU053126, EU204909, EU204910, EU204911, EU204912) apresentaram, entre si, 87-99% e 90-99% de identidade de nt e aa, respectivamente. As seqüências do gene da CP (780 bp) dos isolados de RSPaV (EF636803, EF636804, EF690380, EF690381, EF690382, EF690383, EF690384, EU040204, EU204913) exibiram, entre si, 81-99% e 88-99% de identidade de nt e aa, respectivamente. Em relação às propriedades biológicas dos vírus, mutações no gene da CP podem alterar a gama de hospedeiras e a expressão de sintomas. A importância deste estudo reside no conhecimento da variabilidade viral que poderá embasar futuros estudos funcionais desses genes e definir oligonucleotídeos para a detecção viral por RT-PCR.

Palavras-chave: RT-PCR; capa protéica; GFLV; GLRaV-2; RSPaV; detecção.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: thor@cnpuv.embrapa.br; nickel@cnpuv.embrapa.br.

² Departamento de Agronomia, UFRPE, Recife, PE, Brasil, e-mail: gilvan@depa.ufrpe.br; paularadaelli@hotmail.com.

³ CPDSV, Instituto Biológico, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: eiras@biologico.sp.gov.br.

Fisiologia

A viticultura biodinâmica: uma realidade no Brasil

Rogério Ern¹; Joécio Fronza²; Kátia Possa³; Hamilton Justino Vieira⁴; Aparecido Lima da Silva⁵

O estudo da agricultura biodinâmica vem sendo desenvolvido no mundo a partir das conferências proferidas em 1924 (Koberwitz - Alemanha) por Rudolf Steiner, o chamado “Curso Agrícola”. É “uma agricultura que preenche sua natureza, no melhor sentido da palavra, quando pode ser entendida como uma espécie de individualidade em si”, assim Steiner iniciou sua conferência para uma prática agrícola que resgata aspectos já esquecidos pela modernidade, um processo que inicia pela intensa observação da vida das plantas, animais, terra e do cosmo. No mundo, a vitivinicultura reconhece esta agricultura como prática para obtenção de um terroir, dada a cognição dos vinhedos com a natureza que o cerca. No Brasil, a primeira iniciativa de viticultura biodinâmica se estabeleceu em Rio do Sul-SC em 2002, em duas propriedades (S=27°16'05”, W=49°32'34” a 800 m altitude; e S=27°10'58”, W=49°37'27” a 368 m altitude), onde se plantou a cultivar Bordô (*Vitis labrusca*), no sistema espaldeira com 3.300 plantas/ha e em “latada” com 2.200 plantas/ha. Nas safras 2005, 2006 e 2007, conforme normas internacionais da Agricultura Biodinâmica, foram utilizados calendários astronômicos/agrícolas para definição dos momentos para os tratamentos culturais. Adubou-se com 2 kg de composto/planta/ano [esterco, restos vegetais, e preparados biodinâmicos (502) *Achillea millefolium*; (503) *Chamomilla officinalis*; (504) *Urtica dióica*; (505) *Quercus* sp.; (506) *Taraxacum* sp. e (507) *Valeriana officinalis*] somados a aplicações do preparado (500) “chifre esterco” 3 vezes até o florescimento; (501) “chifre sílica” 6 vezes até fim do ciclo vegetativo, intercalados com caldas Sulfocálcica, Bordalesa, Cinza, Microgeo, Rocksil. A produção média nas três safras avaliadas foi de 10.407,69 kg/ha (espaldeira) e 11.977,78 kg/ha (latada). Conclui-se que o sistema biodinâmico é adequado ao cultivo de uvas Bordô, sadias, próprias ao consumo, proporcionando sucos e vinhos com aroma, sabor e coloração intensos, característicos e evidentes.

Palavras-chave: viticultura; biodinâmica; uvas; vinhos.

¹ Produtor Biodinâmico, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: erpo@terra.com.br.

² Produtor Biodinâmico, Rio do Sul, SC, Brasil, e-mail: jfz@ibest.com.br.

³ Produtora Biodinâmica, Florianópolis, SC, Brasil.

⁴ Epagri/Ciram, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vieira@epagri.rct-sc.br.

⁵ UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: alsilva@cca.ufsc.br.

Ácido abscísico mediando respostas metabólicas de folhas de videira cv. Malbec submetida à radiação UV-B

Ricardo Enrique Bressan-Smith¹; Leandro Hespanhol-Viana¹; Federico Berli²; Daniela Moreno²; Rubén Bottini²

A radiação ultravioleta (UV-B – 280 a 315 nm) é atenuada pela camada de ozônio e outros gases atmosféricos, fazendo com que uma pequena quantidade alcance a superfície terrestre. Contudo, a radiação UV-B (UV-B – 280 a 315 nm) é biologicamente importante, pois a exposição de plantas a pequenas quantidades acima das normais pode induzir diferentes respostas morfológicas e fisiológicas. Em videiras, a UV-B promove mudanças metabólicas que levam ao aumento na quantidade de substâncias relacionadas com sabor e aroma dos vinhos. O ácido abscísico (ABA) é um fitohormônio envolvido em diferentes respostas a estresses abióticos, e objetivou-se neste trabalho verificar a participação de ABA como um intermediário na resposta de videiras à radiação UV-B. Plantas de 'Malbec' crescidas em vasos foram expostas aos tratamentos: ausência de UV-B + ABA, ausência de UV-B + água, suplementação de UV-B + ABA e suplementação de UV-B + água. A condição ausência de UV-B foi obtida por meio de um filtro de UV-B e a suplementação com lâmpadas (Philips TL 100W/01 com pico de emissão em 311 e 313 nm). ABA foi aplicado na concentração de 250 mg L⁻¹. Foram avaliados a integridade de membrana, conteúdo de pigmentos fotossintéticos, compostos fenólicos, antocianinas e atividade das enzimas antioxidantes catalase, ascorbato peroxidase e guaiacol peroxidase. Foi observado que a aplicação de ABA resultou em pequeno aumento no conteúdo de pigmentos fotossintéticos. A UV-B levou a um grande aumento nos níveis de flavonóides e antocianinas. A radiação UV-B isoladamente não ocasionou alteração nos níveis das enzimas antioxidantes, mas estas apresentaram maiores valores no tratamento enriquecimento de UV-B + ABA. Os resultados sugerem que ABA funciona como um intermediário na resposta da planta à radiação UV-B. Instituição de fomento: Faperj, CNPq-Conicet.

Palavras-chave: *Vitis*; pigmentos; polifenóis; fitohormônio; luz.

¹ Laboratório de Fisiologia Vegetal, CCTA, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, e-mail: bressan@uenf.br; lehespanhol@yahoo.com.br.

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, e-mail: fberli@fca.uncu.edu.ar; dmoreno@fca.uncu.edu.ar; rbottini@fca.uncu.edu.ar.

Ácido giberélico na descompactação de cachos da videira Tannat¹

Ana Paula Holzbach²; Alessandra Maria Detoni³; Marcos Link⁴; Carlos Alexandre Oliveira da Silva²; Edson Shigueyuki Konno²; Heloísa Ferro Constâncio Mendonça²; Viviani Faccin²

Um dos principais problemas encontrados na videira Tannat é a compactação dos cachos. Diante deste fato, o objetivo do experimento foi avaliar o efeito do ácido giberélico na descompactação dos cachos. O experimento foi realizado na Vinícola Dezem, localizada no município de Toledo, região oeste do Paraná, com a cultivar Tannat de aproximadamente quatro anos de idade, sendo as plantas conduzidas no sistema de espaldeira. A aplicação de GA3 nos cachos foi feita na fase fenológica de grão tamanho "ervilha" no mês de novembro/2007, sendo a colheita realizada em janeiro/2008. As concentrações de GA3 utilizadas foram: T1=50 mg/L; T2=100 mg/L; T3=150 mg/L; T4=200 mg/L e uma testemunha. Foram avaliados: diâmetro de baga, teor de sólidos solúveis, comprimento, peso e largura dos cachos. As concentrações de ácido giberélico aplicadas aos cachos, não resultaram em diferenças significativas nas variáveis avaliadas. Em relação às características físicas, observaram-se cachos pesando em média 179,97 g, com 12,8 cm de comprimento, 5,6 cm de largura e bagas com diâmetro médio de 1,3 cm. Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as concentrações de ácido giberélico utilizadas e a época de aplicação, não foram eficientes na promoção de diferenças significativas na descompactação dos cachos. Dessa forma, sugere-se que novas concentrações e épocas de aplicação sejam testadas.

Palavras-chave: viticultura; reguladores vegetais; *Vitis vinífera*.

¹ Parte do trabalho de conclusão do curso do primeiro autor.

² Acadêmicos do Curso de Graduação em Agronomia da PUC/PR, Campus Toledo, PR, Brasil, e-mail: anaholzbach@uol.com.br.

³ PUC/PR, Campus Toledo, Toledo, PR, Brasil.

⁴ Dezem Vinhos Finos, Toledo, PR, Brasil.

Ajustamento osmótico e energética celular em videiras cv. Cabernet Sauvignon submetidas à deficiência hídrica

Ricardo Enrique Bressan-Smith¹; Sílvia Aparecida Martim¹; Mirella Pupo Santos¹; Daniel Basílio Zandonadi²; Juliana Costa Guimarães¹; Leonardo Barros Dobbbs³; Celso Pommer¹; Arnoldo Rocha Façanha²

Este trabalho teve como objetivo caracterizar o metabolismo do carbono e energético durante o ajustamento osmótico em videiras submetidas ao estresse hídrico. Para tanto, plantas de 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) foram submetidas à suspensão total de água durante 12 dias. As trocas gasosas e o potencial hídrico foliar foram avaliados um, seis e doze dias após o início do estresse e, ao final, mensurou-se a atividade da invertase ácida vacuolar, da sacarose-P sintase, e de H⁺-ATPases da membrana plasmática e tonoplasto, a respiração celular, a peroxidação lipídica e os teores de clorofila e de carotenóides. Os indicadores osmóticos das plantas foram determinados pela curva pressão-volume, obtida pelo potencial hídrico versus o conteúdo relativo de água das folhas coletadas ao final do experimento. Concomitantemente, a contribuição dos carboidratos solúveis e dos íons inorgânicos para o ajustamento osmótico foi avaliada pelos teores foliares desses solutos. Taxa fotossintética, abertura estomática, concentração interna de CO₂, transpiração foliar e potencial hídrico diminuíram gradativamente com o desenvolvimento do estresse, alcançando valores mínimos no final do experimento. A seca induziu aumento de 342,47%, 60,17% e 271,43% na taxa respiratória, na atividade invertásica e nos teores de MDA, respectivamente. A atividade hidrolítica das P-ATPase foi reduzida significativamente em resposta ao estresse, em maior magnitude que V-ATPase e PPase. As plantas estressadas apresentaram menores valores de potencial osmótico em turgor total e mínimo, menor porcentagem de perda de água simplástica, menor elasticidade dos tecidos e ajustamento osmótico de -0,41 MPa, atribuído principalmente pelo incremento de íons inorgânicos. Nestas condições experimentais, conclui-se que os produtos da hidrólise do amido foram utilizados pelo processo respiratório, possibilitando a continuidade do ciclo TCA e a manutenção do metabolismo celular. A atividade das H⁺-ATPases vacuolares propiciou acúmulo de íons nos vacúolos, favorecendo o ajustamento osmótico e a manutenção do turgor celular.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; água; açúcares; ATPase.

Instituição de fomento: Faperj, Capes.

¹ Laboratório de Fisiologia Vegetal/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, e-mail: bressan@uenf.br, silviagrnomia@gmail.com, mirellapupo@yahoo.com.br, jujucg@yahoo.com.br, celso@uenf.br.

² Laboratório de Biologia Celular e Tecidual/CBB/UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, e-mail: arnoldo@uenf.br, danielzandonadi@gmail.com.

³ Laboratório de Solos/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, e-mail: ldobbss@gmail.com.

Alterações relacionadas ao amaciamento da uva Superior Seedless durante a maturação

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima¹; Danielly Cristina Gomes da Trindade¹; Andréia Amariz²; Thalita Passos Ribeiro²; Ana Cristina N. dos Santos²; Rita Mércia Estigarribia Borges¹

A suscetibilidade a injúrias mecânicas é uma das principais causas de perdas em uvas de mesa. Em adição a esta característica, a cultivar Superior Seedless é suscetível ao rachamento das bagas quando submetida à alta disponibilidade hídrica durante a maturação. Ambos os problemas estão relacionados à resistência dos tecidos, que é comprometida pelo amaciamento das bagas durante a maturação. Este estudo teve como objetivo caracterizar alterações físicas, químicas e enzimáticas relacionadas ao amaciamento da uva Superior Seedless. O trabalho foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro/Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, em plantas enxertadas sobre 'IAC-766', cultivadas em espaçamento 3 x 3 m, irrigadas por gotejamento e podadas em 05 de maio de 2006. A partir do início da maturação e até a colheita, foi coletado um cacho de cada uma das três plantas úteis que compunham a parcela. Os tratamentos corresponderam à idade das bagas: 73, 80, 87, 90, 94, 97 e 101 dias após a poda (DAP). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com sete tratamentos e três repetições. A firmeza da polpa diminuiu rapidamente na primeira semana após o início da maturação, mantendo-se estável a partir dos 87 DAP. Esta resposta não esteve associada ao teor de substâncias pécticas e à atividade da enzima pectinametilesterase (PME), que não sofreram variações estatisticamente significativas durante o período. Contudo, a atividade da poligalacturonase (PG) aumentou após os 80 DAP, atingindo o valor máximo aos 97 DAP, quando não era mais observado incremento na massa dos cachos. À colheita, observou-se diminuição da atividade da PG. Considerando que a perda de firmeza característica do amaciamento ocorreu até os 80 DAP, o incremento de atividade da PG tem importância secundária para o fenômeno, sugerindo que a PME deva atuar em uma fase anterior ao período avaliado e determine as mudanças apresentadas neste estudo.

Palavras-chave: uvas de mesa; qualidade; firmeza; atividade enzimática; colheita.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br, rmborges@cpatsa.embrapa.br.

² Bolsistas da Embrapa Semi-Árido/Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: acns7@yahoo.com.br, aamariz@hotmail.com, thallyta.passos@yahoo.com.br.

Arquitetura 3D da videira cv. BRS Violeta

Miroslava Rakocevic¹; Murilo Mazza da Silva²; Alessandra Hirata Sugiuti³; Eduardo Delgado Assad¹;
João Paulo Morante⁴

A arquitetura vegetal considera que qualquer descrição individual se baseia na decomposição das plantas em componentes, especificando o seu tipo biológico e/ou sua forma, sua localização/orientação no espaço e/ou maneira como eles são fisicamente relacionados uns aos outros. A representação arquitetural está sendo usada na modelagem da estrutura e do funcionamento de plantas. Com o objetivo de construir maquetes 3D de videiras americanas, foi escolhida a cv. BRS Violeta (cultivar híbrida complexa que possui as características gerais de *Vitis labrusca* L., Vitaceae). As avaliações foram realizadas na Estação Experimental de Viticultura Tropical, da Embrapa Uva e Vinho em Jales, SP. Nas análises foi usado o software VPlants (sucessor de AMAPmod) da plataforma ALEA. No procedimento do VPlants é preciso codificar as plantas em diversas escalas e inserir as informações sobre sua arquitetura em um objeto matemático – gráfico multiescalar em árvore. As plantas de videira foram decompostas em três escalas. Em cada planta, quatro a seis galhos foram codificados no nível de sua posição cardinal, comprimento de entrenós, comprimento e largura de folhas, posição e tamanho de cachos. Para o restante, houve a codificação dos galhos no laboratório junto com ângulos da folhagem, através de fotografias 2D. Construíram-se folhas e cachos na biblioteca GEOM, com atributos ajustáveis às medições no campo ou laboratório. As maquetes de nove plantas foram construídas para as futuras simulações ecofisiológicas.

Palavras-chave: maquetes; modelagem; VPlants.

¹ Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP, Brasil, e-mail: mima@cnptia.embrapa.br, assad@cnptia.embrapa.br.

² PUC, Campinas, SP, Brasil, bolsista da Embrapa Informática Agropecuária, e-mail: murilo@cnptia.embrapa.br.

³ UFSCar, São Carlos, SP, Brasil, bolsista da Embrapa Informática Agropecuária, e-mail: hirata@cnptia.embrapa.br.

⁴ UNIJALES, bolsista da Embrapa Uva e Vinho, E. E. Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: morantejp@yahoo.com.

Componentes de rendimento e qualidade da uva Cabernet Sauvignon em Santa Catarina – Safra 2008

Luciane Isabel Malinovski¹; Olavo Gavioli¹; Hamilton Justino Vieira²; Aparecido Lima da Silva²

As regiões de altitude de Santa Catarina vêm se destacando no cenário nacional como novo terroir de produção de vinhos finos de alta qualidade. Para verificar o rendimento e qualidade da uva Cabernet Sauvignon em diferentes condições edafoclimáticas, sistemas de condução, densidade de plantio e idade das plantas. Determinou-se as relações entre tamanho de bagas, área da superfície de casca, volume e peso de cachos, volume de suco, densidade de plantas/ha, rendimento/ha de uvas, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável e pH. Utilizou-se sistemas de condução em espaldeiras e manjedoura, altitudes de 900 a 1.450 m, idade das plantas entre um e cinco anos, nos municípios catarinenses de Campo Alegre, Campo Belo do Sul, Bom Retiro, Campos Novos, Videira, Tangará, Água Doce e São Joaquim. Observou-se uma alta correlação entre peso (Pc) e volume de cachos (Vc) com um $R^2 = 0,989$ a equação foi igual a $Pc = 0,9051.Vc + 1,517$. A relação entre o peso do cacho e o volume do suco (Vs) pode ser explicado pela equação $Vs = 0,0016.Vc^2 + 0,0916.Vc + 28,044$ com $R^2 = 0,959$. A quantidade de açúcar/ha em função do volume de suco/ha pode ser explicado pela equação $\text{açúcar} = 2E-07.Vsha^3 - 0,0014.Vsha^2 + 4,2575.Vsha - 3842,7$, com um R^2 de 0,988. Os maiores rendimentos de suco e teor açúcar/ha foram resultantes das maiores altitudes. Para as menores altitudes, um dos fatores determinantes para o maior rendimento foi a densidade de plantas. A relação entre a produtividade em kg de açúcar/ha pode ser explicada pela equação $y = -2E-05x^2 + 0,3563x - 631,66$ com R^2 de 0,920. Os resultados indicam que as relações entre os parâmetros de rendimento podem contribuir significativamente para a melhor produção e qualidade das variedades viníferas em Santa Catarina.

Palavras-chave: componentes de rendimento; 'Cabernet Sauvignon'; vinhos de altitude.

¹ UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: lucianeisabel@yahoo.com.br; neuvin@cca.ufsc.br; alsilva@cca.ufsc.br.

² Epagri, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vieira@epagri.rct-sc.br.

Comportamento fisiológico da videira Superior Seedless cultivada em ambiente protegido no Submédio São Francisco

Magna Soelma Beserra de Moura¹; Elieth Oliveira Brandão¹; Thieres George Freire da Silva¹; José Monteiro Soares¹; José Francisco Alves do Carmo¹; Luciana Sandra Bastos de Souza¹

O objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento diário da transpiração e potencial de água na folha durante a fase de desenvolvimento das bagas de uva Superior Seedless, cultivada em sistema de latada, enxertada sobre porta-enxerto IAC 766, no espaçamento de 4,0 m entre fileiras por 2,0 m entre plantas, irrigadas por gotejamento, no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'O; 365 m), Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. O experimento foi composto por três tratamentos com quatro repetições cada: T1 - sem cobertura plástica, T2 - com cobertura plástica de polipropileno e T3 - com cobertura plástica de polipropileno + sombrite no centro da lona plástica. As medições fisiológicas foram realizadas aos 64 dias após a poda, utilizando-se um porômetro (LI-1600) para realização das medidas de transpiração ($\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) e uma câmara de Schollander para medições do potencial de água na folha (MPa). Realizou-se a análise estatística utilizando a ANOVA (Análise de variância) e o teste de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Com base nos valores médios diários para transpiração, constatou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, que apresentaram valores médios iguais a 6,60 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$; 8,18 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ e 7,62 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, para T1, T2 e T3, respectivamente. Porém, com base nos valores ao longo do dia, observou-se diferença estatística entre os tratamentos para o horário 12h00min, os quais apresentaram valores iguais a 12,98 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 16,66 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ e 17,45 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, respectivamente para T1, T2 e T3. No que refere ao potencial de água na folha, não houve diferença estatística entre os tratamentos, que apresentaram valor médio igual a $-7,5 \pm 1,2$ MPa. Portanto, o tratamento com cobertura plástica sem sombrite (T2) apresentou maior transpiração e o potencial de água na folha da videira não foi influenciado com o uso da cobertura plástica, para as condições de realização deste estudo.

Palavras-chave: transpiração; potencial de água na folha; uva; cobertura plástica.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: magna@cpatsa.embrapa.br.

Curva de maturação da uva Tannat na região oeste do Paraná¹

Heloísa Ferro Constâncio Mendonça²; Alessandra Maria Detoni³; Marcos Link⁴; Alexandre Luis Müller²; Ana Paula Holzbach²; Carlos Alexandre Oliveira da Silva²; Edson Shigueyuki Konno²; Viviani Faccin²

O cultivo de videiras destinadas à elaboração de vinho tinto fino, como a 'Tannat', é uma alternativa para o crescimento da produção de uvas na região oeste do Paraná. O objetivo deste experimento foi acompanhar a maturação da uva Tannat em Toledo, PR, na safra 2007/08. O experimento foi conduzido em um pomar de videira da variedade Tannat (*Vitis vinifera* L.), com quatro anos de idade, de propriedade da Vinícola Dezem. A curva de maturação foi determinada através da avaliação do pH, teor de sólidos solúveis totais (SS), acidez titulável (AT), antocianinas totais (ANT), índice de maturação (SST/ATT) e densidade do suco. As análises foram realizadas semanalmente a partir do início da maturação dos cachos até a colheita, através da coleta de 300 bagas em cada amostragem, divididas em 10 sub-amostras de 30 bagas cada. As variáveis foram analisadas através de regressão em função do tempo, demonstrando um comportamento quadrático. No momento da colheita o teor médio de SS foi de 19,30°Brix, AT de 1,28 g 100 mL⁻¹ de ácido tartárico, pH 2,95, antocianinas de 879,9 mg L⁻¹ e densidade de 1,08 g mL⁻¹. Através dos resultados obtidos concluímos que a região oeste do Paraná possui condições climáticas favoráveis para o cultivo da videira 'Tannat', e permite que essa cultivar seja utilizada para a produção de vinhos com boa qualidade.

Palavras-chave: videiras; sólidos solúveis; acidez titulável; antocianinas totais.

¹ Parte do trabalho de conclusão do curso do 1º autor.

² Acadêmicos do Curso de Graduação em Agronomia, PUC, Campus Toledo, Toledo, PR, Brasil, e-mail: helo_fcmendonca@hotmail.com.

³ PUC/PR, Campus Toledo, Toledo, PR, Brasil.

⁴ Dezem Vinhos Finos, Toledo, PR, Brasil,

Efeito da cobertura plástica sobre anatomia, teor de clorofila e potencial fotossintético de folhas de videiras (*Vitis vinifera* L.) cv. Moscato Giallo

Geraldo Chavarria¹; Henrique Pessoa dos Santos²; Luis Antônio Suita de Castro³;
Gilmar Arduino Bettio Marodin⁴; Homero Bergamaschi⁵

O uso da cobertura plástica na viticultura apresenta vantagens no controle de doenças fúngicas em regiões com excesso de chuvas no período da maturação. No entanto, esta tecnologia restringe fortemente a radiação solar e a influência desta restrição sobre o processo fotossintético não é conhecida. No presente estudo, avaliou-se a anatomia, teor de clorofila e os efeitos no potencial fotossintético de folhas de videiras cultivadas sob cobertura plástica. O experimento foi realizado no ciclo 2005/06, em vinhedo da cv. Moscato Giallo, conduzido em “Y”, com cobertura plástica impermeável tipo rafia (160 µm), em 12 fileiras com 35 m, deixando-se cinco fileiras sem cobertura (controle). A avaliação da anatomia foliar foi realizada em um delineamento completamente casualizado, sendo 10 plantas selecionadas aleatoriamente em cada área (coberta e descoberta). Nestas plantas foram avaliados o teor de clorofila (a, b e total) e o potencial fotossintético, na mudança de cor e após a colheita. Na primeira avaliação foram coletadas 12 folhas em cada área (seis expostas e seis sombreadas), as quais foram fixadas e submetidas à análise microscópica, medindo-se as espessuras das epidermes adaxiais e abaxiais e dos parênquimas paliçádico e lacunoso. A diminuição da radiação solar imposta pela cobertura plástica propiciou incremento da espessura do parênquima paliçádico em folhas expostas e sombreadas. As folhas das videiras sob cobertura plástica não responderam nas mesmas proporções à diminuição de radiação solar e incremento da espessura do parênquima paliçádico. As epidermes adaxiais e abaxiais e o parênquima lacunoso não variaram suas espessuras em função da diminuição de radiação solar. O teor de clorofila foi aumentado nas folhas das plantas cultivadas sob cobertura plástica, resultando em aumento no potencial fotossintético, considerando as respostas à radiação por unidade de superfície foliar e a amplitude temporal da atividade fotossintética foliar, o que pode compensar o sombreamento da cobertura.

Palavras Chave: cultivo protegido; restrição de radiação solar; adaptação; fotossíntese.

¹ UFRGS, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: geraldochavarria@hotmail.com, marodin@ufrgs.br, homerob@ufrgs.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br.

³ Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: suita@cpact.embrapa.br.

Efeito do Stimulate nas características morfológicas dos cachos e bagas de uva Centennial Seedless

Marco Antonio Tecchio¹; Mara Fernandes Moura¹; José Luiz Hernandez¹; Erasmo José Paioli Pires²;
Maurilo Monteiro Terra²

O cultivo da videira Centennial Seedless é uma boa alternativa para diversificação da produção de uva na região de Jales. O uso de reguladores vegetais visando melhoria das características físicas dos cachos e bagas é fundamental, sendo o ácido giberélico (AG3) o mais utilizado. No entanto, outros produtos podem ser utilizados com essa finalidade, a exemplo do Stimulate. Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação do Stimulate nas características dos cachos e bagas da videira Centennial Seedless, realizou-se um experimento num vinhedo localizado em Jales-SP. As videiras estavam sustentadas em pérgula, no espaçamento de 4,0 x 3,0 m e enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 572. Os tratamentos consistiram na pulverização foliar de Stimulate nas doses de 0, 0,3, 0,6, 1,2 e 1,5 mL L⁻¹ associados a 30 mg L⁻¹ de AG3. Realizaram-se três aplicações de Stimulate, sendo a primeira 20 dias após a poda e as demais aos 10 e 17 dias após o florescimento. O AG3 foi aplicado separadamente, na mesma época da segunda e terceira aplicação do Stimulate. O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas constituídas por uma planta. Avaliou-se a massa fresca, comprimento e largura dos cachos, bagas e engaços e o número de bagas por cacho. Obteve-se com o Stimulate um aumento significativo na massa fresca do cacho, bagas e engaços. Comparando-se com a testemunha, utilizando-se a dose de 1,5% de Stimulate houve um aumento de 17% e 10% na massa fresca dos cachos e das bagas, respectivamente.

Palavras-chave: ‘Centennial Seedless’; *Vitis*; Stimulate; fisiologia.

¹ Centro de Frutas, Instituto Agrônomo, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: tecchio@iac.sp.gov.br.

² IAC, Campinas, SP, Brasil.

Evolução da maturação de clones da variedade Goethe na região de Urussanga-SC

Luciane Isabel Malinovski¹; Olavo Gavioli¹; Marcelo Borghezani¹; Fábio Antônio Pit¹; Aparecido Lima da Silva¹

A Goethe se tornou a uva típica do sul de Santa Catarina, apresentando história, especificidade de produção e tipicidade no vinho, características fundamentais para a implementação de uma Indicação Geográfica. Devido à importância desta variedade para a vitivinicultura da região de Urussanga-SC e no desenvolvimento regional, buscou-se avaliar o comportamento vitícola e enológico de dois clones de 'Goethe', 'Clássica' e 'Primo', enxertados em porta-enxerto Paulsen 1103, durante o ciclo vegetativo de 2006/2007. A unidade experimental foi o vinhedo da Epagri (Estação Experimental de Urussanga), conduzido no sistema latada, espaçamento 3,0 x 2,0 m e altitude de 60 m. As avaliações foram realizadas da poda à colheita e as análises físico-químicas foram realizadas, semanalmente, a partir do início de maturação até a colheita. Para os cálculos climáticos, utilizaram-se dados da Estação Meteorológica Telemétrica da Epagri de Urussanga. O teor de sólidos solúveis totais foi avaliado utilizando-se refratômetro portátil, a acidez foi medida por titulação (NaOH 0,1M) e o pH foi obtido com pHmetro. Verificou-se que a exigência térmica (graus-dia), para o período entre a brotação e a maturação, totalizou 1560,25 graus-dia, compreendendo um ciclo de 160 dias. Utilizando a metodologia CCM, essa região caracteriza-se como: Clima temperado e Índice de frio: de noites quentes. Na colheita os valores dos sólidos solúveis totais e pH foram próximos para ambos os clones. A 'Goethe Clássica' apresentou 16,13°Brix e pH 3,35, já a 'Goethe Primo' demonstrou em média 16,87°Brix e pH 3,73. Em relação à acidez total, houve diferenças significativas entre os clones, sendo a 'Goethe Clássica' mais ácida que a 'Primo' com valores de 78,0 meq/L e 25,3 meq/L, respectivamente. Os resultados demonstram que clones da 'Goethe', mutações da mesma variedade, apresentaram diferentes características morfológicas e bioquímicas da uva produzida.

Palavra-chave: viticultura; clima; 'Goethe'; clones.

¹ UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: lucianeisabel@yahoo.com.br; neuvin@cca.ufsc.br; alsilva@cca.ufsc.br.

Evolução de compostos associados à qualidade e atividade de enzimas oxidativas durante a maturação da uva Syrah sob influência de porta-enxertos e manejos de irrigação

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima¹; Luís Henrique Basso¹; Danielly Cristina Gomes da Trindade¹; Ana Cristina Nascimento dos Santos²; Andréia Amariz²

As condições e características da vitivinicultura praticada no Vale do São Francisco demandam informações técnico-científicas específicas, abrangendo desde a produção das uvas à qualidade dos vinhos. Um dos esforços atuais da pesquisa está na definição de referenciais regionais que aliem as práticas culturais à qualidade da matéria-prima e do produto final. Desta forma, o objetivo deste estudo foi caracterizar a evolução de compostos associados à qualidade e a atividade de enzimas oxidativas durante a maturação da uva Syrah cultivada sob diferentes porta-enxertos e manejos de irrigação. A poda de produção foi realizada em junho de 2006, sendo as plantas submetidas aos tratamentos: porta-enxertos (Paulsen 1103 e IAC-572); manejos de irrigação (déficit controlado – DC, secamento parcial do sistema radicular – SPSR e irrigação plena – controle); e idade dos frutos (45, 52, 61, 68, 73, 78 e 82 dias após a frutificação – DAF). O sistema de irrigação adotado foi o gotejamento, sendo o DC correspondente à redução de 30-40% da disponibilidade de água no solo a partir de 51 dias após a poda ou três DAF. Nesta data, começou a ser aplicado o SPSR, que consistiu da alternância, a cada 21 dias, do lado irrigado da planta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 2 x 3 x 7, com quatro repetições. Sobre o 'Paulsen 1103', os tratamentos SPSR e controle favoreceram o acúmulo de sólidos solúveis e resultaram em menor acidez titulável das bagas. O teor de compostos fenólicos dímeros, oligoméricos e poliméricos, que, em geral, aumentaram linearmente até a colheita (82 DAF), foi maior nas bagas das plantas submetidas ao DC. O mesmo foi observado no teor de antocianinas. Sob DC, a atividade das enzimas polifenoloxidase e peroxidase foi menor, sugerindo menor suscetibilidade ao escurecimento oxidativo. Portanto, esse tratamento associado ao porta-enxerto Paulsen 1103 favoreceu a qualidade das uvas Syrah.

Palavras-chave: vitivinicultura tropical; composição química; atividade enzimática; déficit hídrico; secamento parcial do sistema radicular.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br, lhbasso@cpatsa.embrapa.br.

² Bolsistas da Embrapa Semi-Árido/Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: acns7@yahoo.com.br, aamariz@hotmail.com.

Fotossíntese e concentração de amido em folhas de videira com ataque radicial de pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis* Wille)

Anderson De César¹; Henrique Pessoa dos Santos²; Paulo Vitor Dutra de Souza¹; Marcos Botton²; Flávio Bello Fialho²

A pérola-da-terra é uma cochonilha subterrânea que ataca as raízes da videira e outras espécies. O ataque resulta num definhamento progressivo da videira. Os mecanismos de interação da cochonilha com as plantas são desconhecidos. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da infestação radicial de pérola-da-terra sobre a capacidade fotossintética e acúmulo de amido transitório em folhas de videira. O experimento foi conduzido durante a safra 2006/07 utilizando um vinhedo de pé-franco da cv. Isabel (*Vitis labrusca*), terceiro ano de cultivo, infestado parcialmente pela praga, na região de Bento Gonçalves, RS. Foram demarcadas plantas infestadas e sadias (controle). A seleção das plantas foi realizada através da avaliação da presença da cochonilha nas raízes e dos sintomas de ataque nas folhas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições (duas plantas/repetição). As plantas controle também foram tratadas com 150 g do inseticida tiametoxam (Actara 10 GR®), para evitar infestação. Em janeiro/07, avaliaram-se os sintomas nas plantas, sendo as folhas classificadas como: 1) assintomáticas de plantas sadias; 2) assintomáticas de plantas infestadas; 3) cloróticas; e 4) necróticas de plantas infestadas. As folhas de cada grupo foram submetidas à análise de fotossíntese potencial (com radiação saturante de 800 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, utilizando IRGA LI-6400) e, na sequência, seis folhas de cada grupo foram submetidas a análise quantitativa de amido. As folhas de plantas infestadas apresentaram uma redução significativa na atividade fotossintética, atingindo nos grupos 3 e 4 uma média de 56,5% da fotossíntese observada nas plantas controle. Em contrapartida, nos grupos 3 e 4 observou-se um acúmulo médio significativo de amido (4x), em relação às folhas de plantas sadias. Com esses resultados, pode-se supor que a evolução dos sintomas foliares e a redução na capacidade fotossintética de plantas atacadas por pérola-da-terra estão relacionados principalmente com o bloqueio no transporte de fotoassimilados das folhas.

Palavras-chave: *Eurhizococcus brasiliensis*; *Vitis labrusca*; fotossíntese potencial; amido.

¹ UFRGS, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: adecesaro@gmail.com, pvd Souza@ufrgs.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br, marcos@cnpuv.embrapa.br, bello@cnpuv.embrapa.br.

Influência de porta-enxertos e manejos de irrigação na evolução de compostos metabólicos e na atividade de oxidases durante a maturação da uva Moscato Canelli

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima¹; Luís Henrique Bassoi¹; Danielly Cristina Gomes da Trindade¹; Thalita Passos Ribeiro²; Ana Cristina Nascimento dos Santos³

O submédio do Vale do São Francisco possui condições distintas das demais regiões vitícolas do mundo. Por isso, carece de conhecimentos técnico-científicos que fundamentem e aperfeiçoem as práticas culturais e enológicas adotadas bem como permita a inserção de inovações. Assim, este estudo avaliou a influência de porta-enxertos e manejos de irrigação na evolução de compostos metabólicos e na atividade de enzimas oxidativas durante a maturação da uva Moscato Canelli. A poda de produção foi realizada em junho de 2006, em área experimental da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. As plantas foram submetidas aos tratamentos: porta-enxertos (Paulsen 1103 e IAC-572); manejos de irrigação (déficit controlado – DC, secamento parcial do sistema radicular – SPSR e irrigação plena – controle); e idade dos frutos (45, 52, 58, 64 e 66 dias após a frutificação – DAF). Utilizou-se a irrigação por gotejamento, sendo o DC correspondente à redução de 30-40% da disponibilidade de água no solo a partir de 51 dias após a poda ou três DAF. Nesta data, começou a ser aplicado o SPSR, alternando-se, a cada 21 dias, o lado irrigado da planta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 2 x 3 x 5, com quatro repetições. As uvas das plantas enxertadas sobre 'Paulsen 1103' apresentaram acidez titulável e teor de sólidos solúveis, respectivamente, 6% inferior e 5% superior às das plantas sobre 'IAC-572'. Sobre 'Paulsen 1103', também se observou maior acúmulo de açúcares solúveis desde o início da maturação (45 DAF) até a colheita (66 DAF). Por outro lado, o teor de compostos fenólicos diminuiu linearmente no período, sendo os menores valores observados nas uvas de plantas enxertadas sobre 'IAC-572'. A atividade da polifenoloxidase foi menor no tratamento DC, enquanto na peroxidase a mesma resposta dependeu da associação DC e 'Paulsen 1103'. Ainda que isoladamente, esses dois tratamentos promoveram melhor qualidade das uvas.

Palavras-chave: vitivinicultura tropical; composição química; enzimas oxidativas; déficit hídrico; secamento parcial do sistema radicular.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: maclima@cpatsa.embrapa.br, lhbassoi@cpatsa.embrapa.br.

² Universidade de Pernambuco, bolsista da Embrapa Semi-Árido/Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco Petrolina, PE, Brasil, e-mail: thalytta.passos@yahoo.com.br.

³ Bolsista da Embrapa Semi-Árido/Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: acns7@yahoo.com.br.

Qualidade de bagas relacionada à posição espacial de cachos e à distribuição foliar da cv. BRS Violeta

Miroslava Rakocevic¹; Alessandra Hirata Suguiuti²; João Paulo Morante³; Eduardo Delgado Assad¹; Rosemeire de Lellis Naves⁴

Com objetivo de relacionar a qualidade de bagas e a distribuição de folhagem de videiras da espécie *Vitis labrusca*, analisou-se o teor de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez titulável das bagas da cv. BRS Violeta, em relação à posição espacial de cachos e à distribuição de área foliar. No vinhedo experimental na Estação Experimental de Viticultura Tropical, da Embrapa Uva e Vinho em Jales, SP, as videiras foram formadas com dois braços principais, um orientado para Norte (N) e outro para Sul (S). Cada braço foi composto de 10-12 segmentos que levam os ramos produtivos, conduzidos em seqüência respeitada, quando possível, um para Leste (L), outro para Oeste (O). Algumas varas ramificaram livremente e outras foram podadas. Aplicou-se a análise de comparação múltipla não-paramétrica (teste de Kruskal-Wallis). Os frutos dos segmentos N-O e S-O apresentaram maior acidez, em comparação aos de N-L. Os cachos maiores desenvolveram-se na axila de grandes folhas verdes, comparados aos próximos às folhas de tamanho menor, ou aos próximos aos nós sem folhas. As bagas de cachos gerados nos entrenós curtos apresentam maior SST, comparados aos nascidos em entrenós longos. A área foliar total dos ramos foi maior na presença de ramificação e correlacionada positivamente ao aumento do SST. Os resultados mostram que a arquitetura foliar e a topologia de cachos influenciam a qualidade de bagas da videira cv. Violeta.

Palavras-chave: acidez; análise não paramétrica; área foliar; sólidos solúveis totais; *Vitis labrusca*.

¹ Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP, Brasil, e-mail: mima@cnptia.embrapa.br; assad@cnptia.embrapa.br.

² UFSCar, São Carlos, SP, Brasil, bolsista da Embrapa Informática Agropecuária, e-mail: hirata@cnptia.embrapa.br.

³ UNIJALES, bolsista da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: morantejp@yahoo.com.

⁴ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: rose@cnpuv.embrapa.br.

Fitotecnia

A utilização de diferentes épocas e sistemas de poda na produção da videira cv. Bordô

Marcelo Barbosa Malgarim¹; Paulo Rogério Borszowski¹; Maria Denize Euleuterio¹; Ana Paula Afinovicz¹; Fernando Filus Pierin¹; Joyce Soares Dias¹

A expansão da viticultura brasileira tem levado os produtores a se adaptarem às novas técnicas e manejo da cultura onde a execução da poda na videira e a época podem ser determinantes em uma safra, uma vez que é a partir da poda que se inicia o ciclo produtivo da videira. Sem ela, a produtividade não é constante e os cachos são pequenos e de baixa qualidade. Este trabalho foi realizado com o objetivo de testar diferentes sistemas de poda em videira cv. Bordô, assim como diferentes épocas de poda, de acordo com as quatro fases da lua. O experimento foi desenvolvido em uma propriedade localizada no município de Rio Azul, Estado do Paraná. Foi conduzido no ano de 2007, utilizando-se videira cv. Bordô. Os sistemas de poda de frutificação consistiram em: T1- esporonada (esporões com duas gemas); T2- mista (esporões e varas); T3- longa (varas com seis gemas). As épocas foram: E1- 8 de agosto (lua nova); E2- 15 de agosto (lua crescente); E3- 22 de agosto (lua cheia); E4- 31 de agosto (lua minguante). As variáveis analisadas foram: número de cachos, produção e massa média dos cachos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições para cada tratamento. Os resultados deste trabalho evidenciam que a poda de frutificação invernal da videira 'Bordô', nesta região, deve ser direcionada à poda mista, proporcionando o equilíbrio produtivo à planta. E a época que proporcionou melhor produção foi no final do mês de agosto, durante a lua minguante.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*; 'Bordô'; época de poda; produtividade.

¹ IAPAR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: malgarim@yahoo.com.br.

Acompanhamento do amadurecimento da uva Chardonnay cultivada na Região de São Joaquim por análises físicas e físico-químicas

Fabiana Mortimer Amaral¹; Miguel Soriano Balparda Caro²; Elisa Orth²; Débora Gusmão Silva¹

Santa Catarina tem investido em tecnologia de vinificação e na plantação de uvas *Vitis vinifera*, a fim de elaborar vinhos finos de qualidade. A determinação da data de colheita da uva é um dos fatores determinantes na qualidade final do vinho. No período de maturação as uvas sofrem transformações físicas e químicas que dependem da variedade da uva, condições de cultivo e clima. Este trabalho tem como objetivo avaliar os parâmetros físicos e físico-químicos da uva Chardonnay, cultivada na região de São Joaquim. As uvas foram coletadas durante os meses de novembro/2003, dezembro/2003, janeiro/2004 e fevereiro/2004. As datas de coleta correspondem a 6, 35, 65 e 101 dias após a floração. As características físicas: peso do cacho, número de bagas por cacho e peso da ráquis foram determinadas por medidas efetuadas na ocasião da colheita em cinco cachos. O índice de refração (°Brix), pH e acidez titulável, foram determinados em triplicata no suco das uvas de diferentes cachos. Um aumento no peso médio da baga foi observado entre 65 e 101 dias. O peso médio final da baga da uva Chardonnay foi de 1,5324 g, bagas com peso inferior a 2,0 g são consideradas bagas pequenas para *Vitis vinifera*. As variações físico-químicas durante o desenvolvimento e maturação da uva Chardonnay, mostram que o teor de sólidos totais atingiu o máximo em 29°Brix em fevereiro, com início de queda do pH nesta mesma data. Quanto à acidez total, uma variação foi observada entre as datas de 22 de janeiro e 26 de fevereiro. A diminuição progressiva da acidez está relacionada ao ciclo bioquímico dos ácidos málico e o tartárico. Os teores de sólidos totais e acidez total alcançado nas uvas, na fase desenvolvimento e maturação, indicam uma boa adaptação desta uva na região de São Joaquim.

Palavras-chave: 'Chardonnay'; São Joaquim; análises físicas; análises físico-químicas.

¹ CEFET/SC, Unidade Continente, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail:fabiana@cefetsc.edu.br.

² UFSC, Departamento de Química, Florianópolis, SC, Brasil.

Avaliação da aderência ao pedicelo das bagas de algumas variedades de uva de mesa

Leandro Hespanhol-Viana¹; Celso Valdevino Pommer¹; Alexandre P. Viana¹; Eliemar Campostrini¹

Uma característica importante na descrição de cultivares de uvas, especialmente as de mesa, é a chamada aderência ao pedicelo a qual reflete a força com que a baga é retida ao pedicelo na ráquis. De forma geral, os autores referem-se a ela usando escalas expeditas de simples avaliação direta, comparativa, sem mensuração. As próprias entidades envolvidas na descrição de recursos genéticos de videira, como o IPGRI, a UPOV e a OIV utilizam escala comparativa, estabelecendo nota 3 para separação muito fácil (equivalente ao grau 1 da OIV), como na Isabel, e nota 1 para separação difícil (equivalente ao grau 7 da OIV), como na Carignan. Autores italianos, por outro lado, preferem expressar a característica de forma menos subjetiva. A aderência ao pedicelo depende também do estado de maturação da uva e da presença ou ausência de sementes. A maior parte das uvas apirenas é caracterizada pela ausência ou presença reduzida do "pincel" motivo pelo qual têm uma predisposição genética à separação da baga do pedicelo (queda de bagas). Para o estudo usaram-se cachos de uva colhidos de lote experimental implantado no Colégio Agrícola Antonio Sarlo, município de Campos dos Goytacazes, RJ. De três cachos ao acaso, foram usadas amostras de 12 bagas. As variedades foram: Roberta; Romana; Niágara Rosada; Isabel; Itália; Rubi; Rosalinda. No presente trabalho a ráquis foi ancorada, presa firmemente em suporte. Em seguida, aplicou-se sobre cada baga (uma de cada vez) um pequeno cesto de plástico. As avaliações foram feitas com um penetrômetro Fruit Pressure Tester. Itália, Rosalinda e Rubi apresentaram a maior aderência ao pedicelo, diferenciando-se de Roberta, Romana, Niágara Rosada e Isabel. Não houve diferenças dentro de cada um desses dois grupos.

Palavras-chave: uva de mesa; conservação; resistência a transporte.

¹ UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, e-mail: celso@uenf.br.

Avaliação da composição química e fenológica da uva Cabernet Franc sobre dois porta-enxertos em cultivo protegido

Vinícius Caliarí¹; Enio Schuck¹; Alberi Luiz Mário²; Mayara I. Constantini³

A uva Cabernet Franc possibilita a elaboração de vinho varietal fino de médio envelhecimento e também é utilizada para corte com outras cultivares. Com o objetivo de estudar o comportamento agrônomo e a composição química dos frutos dessa cultivar em Campos Novos (SC), foi instalado em agosto de 2004 um vinhedo com a 'Cabernet Franc' sobre os porta-enxertos Paulsen 1103 e VR 043-43. O espaçamento foi de 3,15 x 1,65 m e a condução no sistema "Y". Em 08/2007, todas as plantas foram cobertas com lonas plásticas. O início da brotação ocorreu em 20/09/07. A colheita foi realizada em 11/03/2008, com a determinação da produção (kg/planta) e propriedades físico-químicas. As uvas foram microvinificadas e analisou-se nos vinhos elaborados a concentração total de antocianinas, os polifenóis totais e a densidade ótica. A produção de Cabernet Franc sobre 'Paulsen 1103' foi de 4,4 kg/pl e no 'VR 043-43' de 6,0 kg/pl. O teor de sólidos solúveis, acidez total e o pH do mosto das uvas foram de 22,2°Brix, 140 meq/L e 3,11 para o 'Paulsen 1103', enquanto os valores para o 'VR 043-43' foram 21,8°Brix, 152 meq/L e 3,07. A concentração de antocianinas, polifenóis totais e densidade ótica ficaram em 2.204 mg/L, 5,30 g/L e 8,673 para 'Paulsen 1103' e para o 'VR 043-43' os valores foram de 2.342 mg/L, 5,81 g/L e 8,718. Embora sejam plantas jovens (3º para 4º ano), a cv. Cabernet Franc mostrou-se promissora para elaboração de vinhos finos nas condições do estudo.

Palavras-chave: 'Cabernet Franc'; porta-enxerto; cultivo protegido.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: caliarí@epagri.sc.gov.br; schuck@epagri.sc.gov.br.

² Epagri, Estação Experimental de Campos Novos, Campos Novos, SC, Brasil.

³ Acadêmica do Curso de Biotecnologia Industrial, Unoesc, Campus Videira, Videira, SC, Brasil.

Avaliação da tolerância do alumínio em porta-enxertos de videira

Fabíola Villa¹; Geraldo Magela de Almeida Cançado²; Moacir Pasqual¹; Ângelo Albérico Alvarenga³; Luzia Yuriko Miyata¹

Objetivou-se avaliar os índices fenotípicos para mensurar a tolerância/susceptibilidade ao Al em seis variedades de porta-enxerto e a relação entre a exsudação de ácidos pelo sistema radicular e a tolerância ao Al. Após fase de adaptação de estacas herbáceas, o comprimento de raízes pré-selecionadas e identificadas foi medido e a solução nutritiva foi substituída por uma solução de composição similar à anterior, com tratamento correspondente: controle (ausência de Al); 250 µM de AlCl₃ e 500 µM de AlCl₃. O experimento foi montado com 4 repetições/tratamento. Depois que as amostras de raízes foram secas e pesadas, foi determinada a quantidade de Al. Após a primeira lavagem das raízes coletadas efetuou-se a coloração com hematoxilina. Os genótipos também foram cultivados no Laboratório de Cultura de Tecidos, UFLA, MG. Após 24 e 48 horas de exposição ao Al, amostras de 10 mL do meio contendo os exsudatos das raízes dos explantes in vitro foram coletadas e imediatamente congeladas a -20°C, posteriormente liofilizadas e analisadas em HPLC. Genótipos de porta-enxertos de videira com maior tolerância ao Al apresentaram maior peso de matéria fresca e matéria seca. A coloração de ápices radiculares de porta-enxertos de videira pode ser utilizada como um índice fenotípico eficiente e não destrutivo para selecionar genótipos tolerantes ao Al. O citrato foi o único ácido orgânico cuja resposta é relacionada ao estresse causado pelo Al.

Palavras-chave: crescimento radicular; ácidos orgânicos; *Vitis* sp.; estresse abiótico; hematoxilina; solução nutritiva.

¹ UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: fvilla2003@libero.it.

² Epamig, Caldas, MG, e-mail: cancado@epamig.br.

³ Epamig, Lavras, MG, Brasil.

Avaliação das características fenológicas, físico-químicas e produção da cv. Montepulciano sobre dois porta-enxertos sob cobertura plástica

Enio Schuck¹; Vinicius Caliarí¹; Alberi Luiz Mário²

A uva Montepulciano, originária da região Toscana, Itália, é destinada para elaboração de vinho tinto varietal ou para corte com outras cultivares. Em agosto de 2004 foi instalado um vinhedo com a cv. Montepulciano sobre os porta-enxertos VR-043-43 e Paulsen 1103 em Campos Novos (SC). O espaçamento de plantio foi de 3,15 x 1,65 m e condução no sistema em “Y”. Em 08/2007 todas as plantas foram cobertas com lonas plásticas. O objetivo do experimento foi estudar o comportamento agrônomo e características físico-químicas da cultivar nas condições propostas. O início da brotação da cultivar foi em 20/09/07 nos dois porta-enxertos. A colheita foi realizada em 18/04/08 com uma produção de 8 kg/planta sobre o ‘Paulsen 1103’ e 12 kg/planta no ‘VR 043-43’. Os componentes químicos da uva apresentaram as seguintes concentrações: 23,2ºBrix, acidez total de 104 meq/L, 3,30 pH, 14,2% de graduação alcoólica, e 21,8ºBrix, 124 meq/L, 3,23 pH, 13,1% graduação alcoólica, para o ‘Paulsen 1103’ e ‘VR 043-43’, respectivamente. Na colheita, 9% das uvas provenientes do ‘VR 043-43’ foram eliminadas por problemas de dessecamento da ráquis e *Botrytis*. A concentração de antocianinas foi determinada pelo método de pH diferencial, os polifenóis totais em equivalentes de catequina pelo método Folin Ciocalteu e a densidade ótica pelo somatório das leituras a 420, 520 e 620 nm com resultados de 2,413 mg.L⁻¹ de antocianinas 1,690 mg.L⁻¹ de taninos totais e polifenóis totais 4,103 mg.L⁻¹ para o ‘VR 043-43’ e 2,528 mg.L⁻¹, 2,894 mg.L⁻¹ e 5,422 mg.L⁻¹ para o ‘Paulsen 1103’. Conforme os parâmetros físico-químicos da uva e do vinho elaborado, a cv. Montepulciano apresentou bons resultados que viabilizam a elaboração de bons vinhos finos, com destaque para colheita tardia, em função da cobertura plástica.

Palavras-chave: ‘Montepulciano’; cobertura plástica; porta-enxerto.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: schuck@epagri.sc.gov.br; caliarí@epagri.sc.gov.br.

² Epagri, Estação Experimental de Campos Novos, Campos Novos, SC, Brasil, e-mail: alberti@epagri.sc.gov.br.

Avaliação do comportamento agrônomo e propriedades físico-químicas da cv. Sangiovese em cultivo protegido

Enio Schuck¹; Vinicius Caliarí¹; Alberi Luiz Mário²

O cultivo protegido permite a possibilidade de diminuir os efeitos climáticos sobre a maturação das uvas e favorecer a produção de matéria-prima de maior qualidade para elaboração de vinhos. Para avaliar o efeito dessa técnica na produção e composição química da uva e do vinho, um experimento foi instalado nas safras 2007/2008, em Campos Novos (SC) a 1.000 m de altitude, com plantas de 4 anos da cv. Sangiovese sobre dois porta-enxertos no sistema Y, com espaçamento de 1,65 x 3,15 m. Logo após a poda, as plantas foram cobertas com lonas plásticas para proteção contra chuvas e granizos. O início da brotação foi em 10/09/2007. Em 08/04/08, foram colhidos frutos dos dois porta-enxertos. Nesta data, toda produção encontrava-se completamente sadia. A composição química nessa época foi de 23,2ºBrix, 3,22 pH e acidez total de 97 meq/L, e 22ºBrix, 3,22 pH e 120 meq/L nos porta-enxertos Paulsen 1103 e VR 043-43, respectivamente. Em 18/04/08, o restante da produção foi totalmente colhido, resultando nos seguintes dados: 6,4 kg/planta, 23ºBrix, 3,43 pH e 100 meq/L de acidez total e 7,4 kg/planta, 22,2ºBrix, 3,46 pH e 100 meq/L no ‘Paulsen 1103’ e ‘VR-043-43’, respectivamente. Nesta segunda, colheita ao redor de 20% da uva foi descartada por problemas de dessecamento da ráquis e podridões. As concentrações de polifenóis totais, antocianinas, taninos e cor nos vinhos elaborados foram de 3,53 g/L, 1.132 mg/L, 3.292 mg/L e 6,777 para o ‘Paulsen 1103’ e 0,988 mg/L, 3,51 g/L, 4,066 mg/L e 5,241 para o ‘VR 043-43’, respectivamente.

Palavras-chave: ‘Sangiovese’; cultivo protegido; porta-enxerto.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: schuck@epagri.sc.gov.br; caliarí@epagri.sc.gov.br.

² Epagri, Estação Experimental de Campos Novos, Campos Novos, SC, Brasil, e-mail: alberti@epagri.sc.gov.br.

Avaliação enológica de diferentes biotipos

Luiz Antenor Rizzon¹; Cristian Corbelini²; Irineo Dall'Agnol¹; Paulo Adolfo Tesser³; Marcelo Lazzarotto¹

A uva Isabel é a principal cultivar de videira da Serra Gaúcha, que juntamente com a chegada dos imigrantes italianos, promoveu o desenvolvimento da vitivinicultura da região. Considerando a importância econômica e o tempo de cultivo observa-se na Serra Gaúcha o aparecimento de diferentes biotipos dessa cultivar, relacionados com o tamanho e cor do grão, cor e forma da ráquis e do ciclo vegetativo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características da uva do mosto e do vinho, na safra de 2008. O estudo foi realizado com biotipos da uva Isabel: Normal, Precoce, Cinza, Clara, Isabelão, Ráquis Vermelha, Cacho Grande, Cacho Longo, Ramificada, de vinhedos da Embrapa Uva e Vinho e de Viticultores de Farroupilha-RS. Avaliou-se na uva: peso do cacho, número de bagas por cacho, peso da baga, comprimento e largura da baga, peso e percentagem da ráquis, número de sementes por baga e peso da semente; no mosto: densidade, sólidos solúveis totais, acidez total e volátil, pH, açúcares redutores, potencial alcoólico, prolina, nitrogênio amoniacal, ácido tartárico, ácido málico, potássio, cobre, ferro, manganês e no vinho: densidade, teor alcoólico, acidez total e volátil, pH, extrato seco, açúcares totais, extrato seco reduzido, álcool em peso/extrato seco reduzido, cinzas, alcalinidade das cinzas, dióxido de enxofre livre e total, D.O. 420, D.O. 520, D.O. 620, a intensidade de cor, cor, taninos antocianinas, polifenóis totais e prolina, os elementos minerais, potássio, cálcio, magnésio, manganês, sódio, ferro, cobre, zinco, lítio, rubídio e fósforo, os compostos voláteis: aldeído acético, acetato de etila, metanol, propanol-1, metil-2-propanol-1, metil-2-butanol-1 e metil-3-butanol-1. Os resultados evidenciaram variações importantes no peso do cacho, número de bagas/cacho e no tamanho do grão. No mosto constataram-se variações no teor de açúcar e de potássio. No vinho, foram observadas variações no grau alcoólico, na acidez e na cor.

Palavras-chave: uva; vinho; 'Isabel'; biotipos; caracterização.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br; irineu@cnpuv.embrapa.br; marcelo@cnpuv.embrapa.br.

² CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

³ Cooperativa Vinícola São João Ltda., Farroupilha, RS, Brasil.

Avaliação físico-química de sete cultivares de *Vitis vinifera* submetidas ao regime de dupla poda na região cafeeira de Minas Gerais

Renata Vieira da Mota¹; Camila Pinheiro Carvalho e Silva²; Anderson Ridolfi Fonseca³; Eduardo Purgatto⁴; Tânia Misuzu Shiga⁴; Franco Maria Lajolo⁴; Luis Ernesto Brossard Perez⁵; Murillo de Albuquerque Regina¹

A alteração do ciclo de produção da videira para o período de inverno em busca de condições climáticas mais favoráveis à maturação mostrou-se viável para a cultivar Syrah em Três Corações, MG. Baseado nestes resultados, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de maturação de sete cultivares viníferas submetidas ao regime de dupla poda em Cordislândia, região cafeeira do sul de Minas Gerais. As cultivares tintas Pinot Noir, Tempranillo, Merlot, Cabernet Sauvignon e Syrah e as brancas Chardonnay e Sauvignon Blanc foram enxertadas sobre '1103 Paulsen' e conduzidas em espaldeira. As plantas, com dois anos de idade, foram submetidas a dois ciclos de produção, um de primavera-verão, compreendido entre agosto e janeiro e outro ciclo de outono-inverno, entre janeiro e julho. Como parâmetros de qualidade foram avaliados os diâmetros transversal e longitudinal, acidez, pH, sólidos solúveis, antocianinas, fenólicos totais nas cascas e sementes e os teores de glicose, frutose e sacarose nas bagas. Todas as variedades apresentaram maiores teores de pH, sólidos solúveis, açúcares nas bagas, antocianinas e fenólicos totais nas cascas e sementes e redução nos diâmetros transversal e longitudinal das bagas na safra de inverno. Observou-se maior resposta da cultivar Sauvignon Blanc, entre as brancas, e Cabernet Sauvignon, entre as tintas, para a alteração do ciclo de produção. Syrah destacou-se das demais no conteúdo de antocianinas e fenólicos totais nas cascas tanto no verão quanto no inverno (7,99 mg/g antocianinas e 23,60 mg/g fenólicos contra uma média de 3,81 mg/g antocianinas e 14,84 mg/g fenólicos das demais cultivares tintas), entretanto apresentou o menor conteúdo de sólidos solúveis (16,6°Brix contra uma média de 18,7°Brix).

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; produção extemporânea; maturação; qualidade; açúcares; fenólicos.

Apoio: Fapemig, CNPq, Fazenda do Porto.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: renata@epamigcaldas.gov.br, murillo@epamigcaldas.gov.br.

² Bolsista BIC Junior Fapemig, e-mail: k_mila_pinheiro@hotmail.com.

³ Bolsista Iniciação Tecnológica Industrial CNPq, e-mail: link@epamigcaldas.gov.br.

⁴ Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: epurgatt@usp.br, tatymish@usp.br, fmlajolo@usp.br.

⁵ Faculdade de Engenharia Agrícola, Unicamp, Campinas, SP, Brasil, e-mail: luis_1939@yahoo.es.

Características produtivas e físico-químicas da 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) produzidas fora de época na Região Norte do Paraná

Alessandro Jefferson Sato¹; Bruno da Silva Jubileu²; Lidiane Miotto³; Sérgio Ruffo Roberto⁴

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e a produtividade da videira 'Cabernet Sauvignon' produzida fora de época na Região Norte do Estado do Paraná. A área experimental, pertencente à Vinícola Intervin®, está localizada em Maringá, PR. O vinhedo foi estabelecido em agosto de 2000 e as plantas conduzidas em sistema latada, no espaçamento 4,0 x 1,5 m, enxertadas sobre o 'IAC 766 Campinas'. O experimento foi realizado nos meses de maio a julho de 2007; o comportamento produtivo foi avaliado no momento da colheita, por meio do número de cachos por planta, produção por planta (kg/planta) e produtividade (t/ha). Para as características físico-químicas, foram avaliados, comprimento (cm) e massa dos cachos (g), teor de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável (% de ácido tartárico) e relação entre SST/AT. Verificou-se que o número de cachos, produção por planta e produtividade foi em média de 82,7; 14 kg e 23,2 t; respectivamente. Em relação às características físico-químicas, em 2007 o comprimento e massa dos cachos foram em média de 166 g e 15,8 cm, respectivamente, e o teor de SST, AT e SST/AT foram de 19,4°Brix, 1,3 (% de ácido tartárico) e 15,1, o que indica que esta uva apresentou boas características para elaboração de vinho fino tinto na Região Norte do Paraná.

Palavras-chave: viticultura; vinho; fora de época.

Agradecimentos: CNPq, Vinícola Intervin®.

¹ Aluno de Doutorado em Agronomia, UEL, Departamento de Agronomia, Londrina, PR, Brasil, e-mail: ajsato82@yahoo.com.br.

² Alunos de Mestrado em Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil, e-mail: brunojubileu@yahoo.com.br.

³ Aluna de Graduação em Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil, e-mail: lidianemiotto@yahoo.com.br.

⁴ Departamento de Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil, e-mail: sroberto@uel.br.

Cianamida hidrogenada na videira Tannat

Carlos Alexandre Oliveira da Silva¹; Alessandra Maria Detoni²; Marcos Link³; Ana Paula Holzbach¹; Edson Shigueyuki Konno¹; Heloísa Ferro Constâncio Mendonça¹; Viviani Faccin¹

A falta de frio invernal na videira produz efeitos como o atraso na brotação das gemas e diminuição de brotos, sendo necessário o uso de reguladores vegetais para quebra de dormência. Assim, a realização deste trabalho teve como objetivo avaliar a dose ideal de cianamida hidrogenada na videira cultivar Tannat, na região oeste do Paraná. O experimento foi conduzido na Vinícola Dezem, localizada no município de Toledo, oeste do Estado do Paraná, com a cultivar Tannat (*Vitis vinifera* L.), sendo utilizadas quatro doses de cianamida hidrogenada (H₂CN₂): 0; 3; 4 e 5% por pulverização. A poda foi realizada em 03/09/2007 e a aplicação de cianamida hidrogenada realizada no mesmo dia, no final da tarde. Após a poda foi feito o acompanhamento do início da brotação até a colheita dos cachos, em 17/01/2008. Após a colheita foram realizadas determinações físicas (peso, comprimento, largura do cacho e número de bagas por cacho) e químicas (pH, sólidos solúveis e acidez titulável) nos cachos. Através das observações realizadas a campo, verificou-se atraso no início da brotação das plantas que não receberam pulverização com cianamida hidrogenada e, além disso, algumas gemas não brotaram. As plantas submetidas aos tratamentos químicos apresentaram brotação e desenvolvimento uniforme dos mesmos. Em relação às características físicas e químicas dos cachos, constatou-se que a testemunha (0%) apresentou menores valores, exceto para a acidez titulável. De acordo com os resultados obtidos, não se pode definir uma concentração ideal, já que todas as dosagens, exceto a testemunha, ajudaram na quebra de dormência e uniformização da brotação.

Palavras-chave: quebra de dormência; *Vitis vinifera* L.; dormex.

Parte do projeto do trabalho de conclusão do curso do primeiro autor.

¹ Acadêmicos do Curso de Graduação em Agronomia, PUC, Campus Toledo, Toledo, PR, Brasil, e-mail: carlos_alexandre@livre.com.

² PUC/PR, Campus Toledo, Toledo, PR, Brasil.

³ Dezem Vinhos Finos, Toledo, PR, Brasil.

Comparação entre sistemas de poda Guyot duplo e Royat duplo, na condução Dupla Espaldeira Oblíqua com 'Pinot Noir'

Leonardo de Aranha Haupt¹; Valdecir Carlos Ferri²; Eduardo Giovannini³

Este trabalho foi conduzido nos vinhedos da Chandon do Brasil em Garibaldi, RS. Para comparar os sistemas de poda na dupla espaldeira oblíqua, foi escolhida uma quadra de um hectare, com orientação leste-oeste e que possui por volta de 50% de plantas com poda Guyot duplo e outros 50% com poda Royat duplo. Foram escolhidas 20 plantas (repetições) de cada sistema de poda (tratamento). O delineamento foi inteiramente casualizado. Para a escolha das plantas, foi deixado como bordadura a primeira e a última fileira e as 10 primeiras e as 10 últimas plantas, sobrando 3 fileiras com 123 plantas cada. Intercalando estas, foram sorteadas quatro plantas por fileira, sendo 2 Guyot e 2 Royat. Em cada repetição foram levantados os seguintes dados: porcentagem de gemas brotadas por meio da contagem da quantidade de gemas brotadas e não brotadas nos esporões (Royat) e na vara (Guyot) e número de cachos por meio da simples contagem de todos os cachos da planta. Os cachos provenientes de "feminelas" já haviam sido retirados com a poda verde. Para estimar o peso total da produção, usou-se, na colheita, uma balança manual e, a campo, fez-se a pesagem da produção por planta. A porcentagem de gemas brotadas foi significativamente maior no sistema Royat (95%) do que no Guyot (87%). O número de cachos por planta também foi significativamente maior no primeiro sistema (35) do que no último (27). No entanto, a produtividade não diferiu estatisticamente entre os dois tratamentos, ficando em 3,1 kg/planta no Guyot e 3,3 kg/planta no Royat.

Palavras-chave: viticultura; poda; sistemas de condução; 'Pinot Noir'.

¹ Chandon do Brasil, Garibaldi, RS, Brasil, e-mail: lhaupt@chandon.com.br.

² Departamento de Tecnologia Industrial, UFPel, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: leferri@ibest.com.br.

³ CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: eduardogiovannini@hotmail.com.

Comportamento agrônômico e composição físico-química de clones da cv. Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) em cultivo protegido

Mariane Ruzza Schuck¹; Vinicius Caliar²; Enio Schuck²; Alberi Luiz Mário²

No presente trabalho, foi avaliado o efeito da cobertura plástica sobre a produção e a composição química da uva da cv. Cabernet Sauvignon, clones (CL) 169, 685 e 170, no município de Campos Novos-SC. Foram utilizadas 20 plantas/clon sobre o porta-enxerto VR 043-43 em um vinhedo a 1.000 m de altitude na Estação Experimental da Epagri, conduzido em sistema "Y" com espaçamento de 3,15 x 1,65. A colheita foi realizada em 18/04/2008, quando foi registrada uma produção total de 10 kg/planta CL 169, 8,6 kg/planta CL 685 e 12,4 kg/planta CL 170. Dos CL 169 e 685, foram descartados da produção total 12 e 7%, respectivamente, em função da incidência de *Botrytis* e dessecamento da ráquis. As características físico-químicas das uvas foram determinadas pelo teor de sólidos solúveis totais, a acidez total e pH, resultando em 21,8°Brix, 164 meq/L e 3,19 respectivamente para o CL 169; 21,8°Brix, 138 meq/L e 3,21 para o CL 337 e; 21,2°Brix, 140 meq/L e 3,21 para o CL 170. Da casca da uva foi determinada a concentração de antocianinas pelo método de pH diferencial, os polifenóis totais pelo método Folin-Ciocalteu e a densidade ótica (DO) pelo somatório das leituras a 420, 520 e 620 nm em espectrofotômetro, com resultados de 2,0 mg.L⁻¹, 1,28 g.L⁻¹ e 4,9 de DO no CL 169, 1,8 mg.L⁻¹, 1,6 g.L⁻¹ e 5,57 de DO no CL 685 e 1,8 mg.L⁻¹, 1,2 g.L⁻¹ e 5,19 de DO no CL 170. Pelos resultados obtidos, verifica-se que a cobertura plástica pode atrasar a colheita e melhorar as características físico-químicas da uva para produção de vinhos de alta qualidade, no entanto, os resultados obtidos referem-se a apenas uma safra e, portanto, merecem continuidade de estudos nos próximos ciclos.

Palavras-chave: 'Cabernet Sauvignon'; clones; cultivo protegido.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: schuck337@gmail.com.

² Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: caliar@epagri.sc.gov.br; schuck@epagri.sc.gov.br; alberti@epagri.sc.gov.br.

Comportamento de porta-enxertos de videira em área com alta incidência de declínio e morte de plantas – Dados preliminares

Marco Antonio Dalbó¹

O declínio e morte de plantas de videira é um dos principais problemas enfrentados pelos produtores do Vale do Rio do Peixe, SC. Caracteriza-se por ocorrer principalmente em plantas jovens, onde observa-se um enfraquecimento progressivo das plantas decorrente do debilitamento do sistema radicular. Tem sido atribuído principalmente ao ataque de fungos de solo e da pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*) e varia muito de local para local. Uma das formas de controle é o uso de porta-enxertos resistentes ou tolerantes. Com o objetivo de determinar quais os porta-enxertos que apresentam melhor comportamento nessas condições, foi instalado um experimento, em 2006, para testar diferentes porta-enxertos numa área com histórico de elevada incidência de declínio e morte de plantas. Além do porta-enxerto Paulsen 1103, usado como controle, foram plantados quatro outros que mostraram anteriormente um grau de resistência acima da média: '043-43' (*Vitis vinifera* x *V. rotundifolia*), 'EEV 793-5' (Isabel x *V. rotundifolia*), 'Dog Ridge' (*V. champinii*) e 'Salt Creek' (*V. champinii*). Como esperado, os sintomas apareceram somente no segundo ciclo vegetativo. A porcentagem de plantas mortas ou com sintomas graves foi de 9, 12, 44, 46 e 88%, respectivamente, para os porta-enxertos EEV 793-5, Dog Ridge, Salt Creek, 043-43 e Paulsen 1103. A porcentagem de plantas com aspecto e vigor normais foi de 64, 56, 13, 55 e 6%, respectivamente, para a mesma série de porta-enxertos. Os dados referem-se ao segundo ciclo vegetativo (2007/2008), sendo, portanto, dados preliminares. O experimento deverá ser continuado para avaliações de longo prazo.

Palavras-chave: *Vitis*; fungos de solo; margarodes; fitossanidade.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br.

Composição físico-química de quatro variedades viníferas tintas cultivadas no cerrado mineiro

Murillo de Albuquerque Regina¹; Ana Carolina Favero²; Daniel Angelucci de Amorim¹; Camila Pinheiro Carvalho Silva³; Anderson Ridolfi Fonseca⁴; Renata Vieira da Mota¹

Minas Gerais apresenta uma grande variação de condições climáticas em seu território, contrastando o clima seco e quente da região Norte com as condições de temperaturas mais amenas e precipitações mais abundantes e distribuídas das regiões montanhosas do Sul. Nesse contexto, as possibilidades enológicas para elaboração de vinhos finos são bastante variáveis, assim como a resposta das diferentes cultivares a cada ambiente vitícola. A fim de verificar a viabilidade da elaboração de vinhos tintos no cerrado mineiro, foram introduzidas as cultivares Syrah, Cabernet Sauvignon, Merlot e Cabernet Franc enxertadas sobre '1103 Paulsen' em sistema espaldeira em Pirapora, Vale do Rio São Francisco. As plantas foram podadas em janeiro para produção em julho sob condição de baixa precipitação e amplitude térmica diária ao redor de 15,5°C durante o amadurecimento. As avaliações de diâmetro e peso das bagas, pH, sólidos solúveis, acidez, antocianinas e fenólicos totais foram realizadas na safra de 2007 em plantas com dois anos de idade. 'Cabernet Sauvignon' apresentou as menores bagas com peso inferior a 1 g por baga, elevada acidez (98,3 meq/L) e conteúdo de sólidos solúveis de 21,5°Brix, semelhante a cv. Syrah (21,4°Brix) e inferior ao observado para 'Cabernet Franc' (23,6°Brix) e 'Merlot' (23,0°Brix). Dentre as cultivares testadas, a maior concentração de antocianinas e fenólicos totais na casca foi observada para a cultivar Syrah (9,24 mg/g e 26,61 mg/g, respectivamente). 'Merlot' apresentou bagas de maior diâmetro, pH elevado (3,57) e alto teor de fenólicos nas sementes, entretanto o conteúdo de antocianinas e fenólicos totais na casca foi significativamente inferior às demais cultivares (4,56 e 17,76 mg/g, respectivamente).

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; antocianinas; fenólicos; produção extemporânea; qualidade.

Apoio: Fapemig, CNPq, CAPES, CAP.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br; daniel@epamigcaldas.gov.br; renata@epamigcaldas.gov.br.

² Doutoranda UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: acfavero@yahoo.com.br.

³ Bolsista BIC Junior FAPEMIG, e-mail: k_mila_pinheiro@hotmail.com.

⁴ Bolsista Iniciação Tecnológica Industrial CNPq, e-mail: link@epamigcaldas.gov.br.

Composição físico-química de uvas Cabernet Sauvignon da Encosta Superior do Nordeste do RS

Celito Crivellaro Guerra¹; Francisco Mandelli¹; Jorge Tonietto¹; Mauro Celso Zanús¹

A associação dos componentes dos fatores naturais (efeito terroir) com a resposta agrônômica e bioclimática da videira têm efeito determinante sobre a qualidade da uva e do vinho. O experimento denominado 'rede terroir' foi implantado há três anos em vinhedos comerciais na Encosta Superior do Nordeste do RS, com ênfase na Serra Gaúcha. Seu objetivo é quantificar o efeito dos fatores naturais no potencial enológico da uva e na qualidade do vinho. A região implicada no estudo possui grande variabilidade de topoclimas, solos, níveis de exposição solar e declividade. Dez vinhedos da cultivar Cabernet Sauvignon foram selecionados em distintas condições de solo, altitude e declividade na Serra Gaúcha (municípios de Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul, Garibaldi e Flores da Cunha) e um nos Campos de Cima da Serra (município de Muitos Capões). Todas as parcelas são conduzidas em espaladeira. Esta comunicação reporta os resultados das seguintes variáveis, medidas por ocasião da colheita da uva, nas safras 2007 e 2008: nº de cachos/planta; nº de cachos/m² de área foliar; peso médio dos cachos; produtividade (kg/planta); variáveis físicas das bagas (peso de 100 bagas e % de polpa, cascas e sementes); maturação da polpa (teores açúcar e de ácidos do mosto); maturação pelicular (teor de antocianinas e de taninos das cascas e teor de taninos das sementes). Diferenças significativas foram constatadas entre as safras para a maioria das variáveis analisadas, denotando a importância do efeito safra nas características da uva. Por outro lado, as variáveis: nº de cachos/planta, nº de cachos/m² de área foliar, peso médio dos cachos e produtividade apresentaram variações significativas entre parcelas, mas tais variações se refletiram em menor intensidade nas características físicas das bagas e menos ainda na maturação pelicular, não tendo influência sobre a maturação da polpa.

Palavras-chave: uvas tintas; 'Cabernet Sauvignon'; bagas; polifenóis; rede terroir.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: celito@cnpuv.embrapa.br; mandelli@cnpuv.embrapa.br; tonietto@cnpuv.embrapa.br; zanus@cnpuv.embrapa.br.

Conteúdo de reservas em 'Niágara Branca' submetida a duas safras por ciclo vegetativo

Rafael Anzanello¹; Pedro Ferreira Coelho¹; Paulo Vitor Dutra de Souza¹

Informações relacionadas ao acúmulo de reservas em ramos de videiras submetidas a mais de uma safra por ano são escassas. Nesse sentido, esse trabalho visou quantificar as reservas da Niágara Branca ao longo do ciclo vegetativo da cultura, submetida a duas safras anuais de uva. O experimento foi conduzido em vinhedo pertencente à Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, Eldorado do Sul, na safra 2007/2008. As plantas foram submetidas a uma poda seca no inverno, realizada em cordão esporonado, e mediante execução de poda verde no verão, através do desponte do sarmento a partir da quarta gema acima do último cacho, forçando a brotação das gemas produtivas. Foram coletados ramos durante a poda de inverno de 2007, floração da primeira safra, durante a poda verde, pós-colheita da primeira safra e pós-colheita da segunda safra. As reservas foram determinadas por digestão. Verificou-se nas plantas testemunhas, onde não se procedeu a poda verde, que o teor de reservas decresceu até a floração, elevando-se posteriormente até a final do seu ciclo vegetativo. Já nas plantas submetidas à poda verde, observou-se um decréscimo inicial até a floração da vegetação oriunda da poda de inverno, seguido de um aumento do seu teor, até o momento de realização da poda verde, a partir do qual as reservas caíram para suprir o crescimento das brotações responsáveis pela segunda safra. Quando os brotos da segunda safra se tornaram autotróficos, o conteúdo de reservas voltou a aumentar, porém não atingindo o conteúdo final acumulado pelas plantas testemunhas.

Palavras-chave: 'Niágara Branca'; reservas; duas safras; fisiologia vegetal.

¹ UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura, PPGFitotecnia, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: ranzanello@yahoo.com.br, pfcoelho@hotmail.com, pvdsouza@ufrgs.br.

Curvas de maturação da uva Alicante (*Vitis vinifera* L.) produzida fora de época para a elaboração de vinho tinto

Alessandro Jefferson Sato¹; Bruno da Silva Jubileu²; Lidiane Miotto³; Sérgio Ruffo Roberto⁴

O trabalho teve como objetivo caracterizar a maturação da videira Alicante (*Vitis vinifera* L.) produzida fora de época no norte do Estado do Paraná para a elaboração de vinho tinto fino de qualidade. A área experimental foi instalada em uma propriedade comercial pertencente à Vinícola Intervin®, no município de Maringá, PR. O vinhedo foi estabelecido em agosto de 2000 e as plantas foram conduzidas no sistema latada no espaçamento de 4,0 m x 1,5 m, enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 766 Campinas. As avaliações tiveram início a partir da poda de produção, realizada no verão de 2007. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 20 repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta. As curvas de maturação da uva Alicante foram determinadas através da análise das características químicas de suas bagas, como teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e índice de maturação (SST/AT), as quais foram avaliadas semanalmente a partir do início da maturação dos cachos até 7 dias após a colheita, através da coleta de 300 bagas em cada amostragem. Obteve-se, através de análise de regressão, o comportamento das variáveis analisadas em função do tempo. Pelos resultados obtidos conclui-se que: as curvas de evolução dos teores de SST, AT e SST/AT da uva Alicante se ajustam ao modelo cúbico e; os valores médios de SST, AT e SST/AT que a uva 'Alicante' atinge durante a colheita são de 21,70°Brix, 1,29% de ácido tartárico e 16,89 respectivamente, o que indica uma boa adaptação para produção fora de época e elaboração de vinho tinto na região.

Palavras-chave: videira; sólidos solúveis totais; acidez titulável.

Agradecimentos: CNPq, Vinícola Intervin.

¹ Aluno de Doutorado em Agronomia, UEL, Departamento de Agronomia, Londrina, PR, Brasil, e-mail: ajsato82@yahoo.com.br.

² Alunos de Mestrado em Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil, e-mail: brunojubileu@yahoo.com.br.

³ Aluna de Graduação em Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil, e-mail: lidianemiotto@yahoo.com.br.

⁴ Departamento de Agronomia, UEL, Londrina, PR, Brasil, e-mail: sroberto@uel.br.

Diferentes manejos de poda verde e sua influência na qualidade dos vinhos do cv. Sangiovese na Serra Catarinense

Alberto Fontanella Brighenti¹; Leo Rufato²; Aike A. Kretzschmar²; Gilberto M. Ide²; Leonardo Cury da Silva³; Caroline Schlemper²; Tiago A. Macedo²; Danielle Ribeiro²; Daniela Dambrós²

A síntese de compostos fenólicos está ligada ao metabolismo geral da planta. Os sistemas de condução que asseguram uma boa produção do dossel, uma boa iluminação e uma temperatura moderada ao nível dos cachos são favoráveis ao acúmulo de compostos fenólicos. Geralmente a alta expressão vegetativa das plantas origina um dossel muito denso, com várias camadas de folhas e com uma distribuição tal que determina uma baixa porcentagem bem iluminada. O objetivo do trabalho foi verificar a influência de diferentes níveis de poda verde na qualidade do vinho do cv. Sangiovese. Os ensaios foram conduzidos durante a temporada 2006/2007, em um talhão do vinhedo da empresa Quinta da Neve, no município de São Joaquim-SC, com videiras da cultivar Sangiovese. Os tratamentos consistiram em T1 a testemunha, onde não foi realizado nenhum tipo de poda, apresentando área foliar de 2,5 m² kg⁻¹ de uva; T2, onde houve a retirada de feminelas, apresentando área foliar de 1,93 m² kg⁻¹ de uva e T3, realizado a retirada de feminelas e de 3 folhas da base do ramo resultando em uma área foliar de 1.56 m² kg⁻¹ de uva, compondo um delineamento em blocos casualizados com 3 blocos e 10 plantas por parcela. Os dados foram analisados através de regressão polinomial. O teor de compostos fenólicos e o equilíbrio vegetativo das plantas demonstram a importância da relação folha/fruta para a produção de uvas e de vinhos de qualidade. Dos resultados obtidos conclui-se que, para as condições de altitude, o tratamento com a retirada de feminelas (área foliar de 1,93 m² kg⁻¹ de uva) foi significativamente superior para as variáveis teor de antocianinas, índice de polifenóis totais e taninos.

Palavras-chave: manejo do dossel; desfolha; análise físico-química; vinhos de altitude.

¹ Mestrando Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil, e-mail: brighenti_07@hotmail.com.

² Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil.

³ Doutorando, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Diferentes níveis de carga e sua influência na qualidade do vinho da cv. Syrah cultivada em São Joaquim/SC

Leo Rufato¹; Aike A. Kretzschmar¹; Gilberto M. Ide¹; Leonardo Cury da Silva²; Alberto F. Brighenti¹; Caroline Schlemper¹; Tiago A. Macedo¹; Danielle Ribeiro¹; Daniela Dambrós¹

Várias práticas agrônômicas podem ser utilizadas para influenciar na qualidade da uva, dentre elas, destaca-se o raleio ou remoção de cachos, que pode ser considerado como uma correção do excesso de carga deixada na poda, visto que cada planta ou cultivar não deve suportar uma carga excessiva, que possa interferir sobre a qualidade e o desenvolvimento compatíveis ao seu vigor. O raleio pode ser feito em diferentes níveis, sendo importante determinar a intensidade de raleio de cachos ideal para cada cultivar. O experimento foi conduzido com a cultivar Syrah durante a safra 2006/2007 em um vinhedo experimental da empresa 'Quinta da Neve' localizado em São Joaquim, SC, conduzido em sistema espaldeira, cordão esporonado duplo, espaçadas em 3,0 m x 1,2 m, sem cobertura anti-granizo. As intensidades de raleio a que foram submetidas as plantas constituem-se em três tratamentos diferentes, a testemunha sem raleio 12 ton.ha⁻¹ (T1); tratamento dois, 9 ton.ha⁻¹ (T2), e tratamento três, 7 ton.ha⁻¹ (T3), os tratamentos foram realizados no momento de mudança de cor das bagas. O delineamento experimental foi de blocos casualizados. O nível de carga apresentou influência na qualidade das uvas e do vinho produzido. Foi observado que o tratamento 9 ton.ha⁻¹ (T2) apresentou resultados significativamente mais elevados que os demais. Dos resultados obtidos conclui-se que, para as condições de altitude, a prática de raleio de cachos tem influência sobre a composição fenólica das bagas, aumentando o conteúdo de antocianinas facilmente extraíveis, atributos favoráveis à produção de vinhos tintos finos amplos e estruturados.

Palavras-chave: raleio de cachos; análise físico-química; qualidade do vinho; vinhos de altitude.

¹ Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil, e-mail: leoruffato@yahoo.com.br.

² Doutorando, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Efeito do porta-enxerto no pegamento de mudas de videira pela enxertia de mesa

Murillo de Albuquerque Regina¹; Claudia Rita de Souza²

A técnica da enxertia de mesa para produção de mudas de videira encontra-se disseminada em praticamente todas as regiões vitícolas mundiais, inclusive no Brasil. O sucesso do pegamento das mudas depende de vários fatores, entre os quais se destaca a afinidade copa/porta-enxerto para cicatrização do enxerto, e da aptidão do porta-enxerto ao enraizamento. A viticultura brasileira encontra-se distribuída em uma larga faixa territorial e emprega uma grande variedade de porta-enxertos, todos com características distintas quanto ao enraizamento e pegamento de enxertia. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo comparar o pegamento da enxertia de uma gama de porta-enxertos quando multiplicados pela técnica da enxertia de mesa. Estacas de porta-enxertos ('1103 Paulsen', '101-14', '110 R', 'SO4', 'Gravesac', 'IAC 572', 'IAC 766', 'Gravesac', '420 A', 'R99', '1045 Paulsen', '161-49', 'Kober 5 BB' e 'Rupestris Du Lot'), e gemas lignificadas ('Syrah clone 747') foram hidratadas em água e estocadas em câmara fria durante 30 dias. Em seguida procedeu-se a enxertia em máquina tipo ômega, parafinação com parafina enriquecida de hormônios e estratificação dos enxertos em água com temperatura de 30°C durante 15 dias. Após a estratificação, os enxertos foram reparafinados, tratados com AIB para enraizamento (100 ppm durante 48 horas) e em seguida repicados em canteiros a céu aberto. Foram avaliados o pegamento final das mudas, peso de matéria seca das raízes e parte aérea após o arranquio. Os porta-enxertos 420 A, SO4 e Gravesac apresentaram as menores porcentagens de pegamento (inferior a 12%), enquanto que os melhores índices de pegamento (superior a 50%) foram obtidos com os porta-enxertos Rupestris Du Lot, 101-14, 1045P, IAC 766; R110, 1103P. Os porta-enxertos Rupestris Du lot, IAC 766, Gravesac, 1045P, 101-14 e 1103P induziram maior enraizamento (maior peso seco de raiz), enquanto que os porta-enxertos R99, 101-14, 1103P, SO4 e Gravesac induziram maior vigor da parte-aérea. O maior vigor dos enxertos de 'Syrah' sobre o 'Gravesac' e 'SO4' pode estar associado à redução da competição entre as mudas no viveiro, devido ao baixo pegamento observado.

Palavras-chave: afinidade; enraizamento; mudas de videira.

Apoio FAPEMIG, CNPq.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br.

² Bolsista FAPEMIG/EPAMIG.

Eficiência de produtos alternativos na indução da brotação de 'Niágara Rosada' em região de baixa incidência de frio

Biane de Castro¹; Gilmar Arduino Bettio Marodin¹; Henrique Pessoa dos Santos²; Felipe Pereira Dias¹

As videiras, assim como as demais frutíferas caducifólias, apresentam endodormência, período em que as gemas perdem a capacidade de brotar, mas são fisiologicamente e bioquimicamente ativas. Devido à condição de Classe Toxicológica I, o Dormex® representa elevada periculosidade aos agricultores e um entrave à comercialização nos setores mais exigentes, porém é o único produto registrado para a quebra da dormência. Este experimento teve como finalidade avaliar a influência de compostos alternativos na emissão das brotações de videiras em região de baixa incidência de frio, onde observa-se maior dificuldade de superação de dormência. O experimento foi conduzido no ciclo produtivo de 2007/2008, em área comercial, no município de Charqueadas-RS, com plantas de 'Niágara Rosada' (*Vitis labrusca* L.). A poda foi feita mista, no dia 05/08/07, deixando-se 4 varas de 5 gemas cada e o restante esporonado. A aplicação dos produtos foi realizada mediante o molhamento apenas das varas com os seguintes tratamentos: testemunha (T1), Dormex® 2,5% (T2), Dormex® 2,5% + Bioalho® 10% (T3), Bioalho® 10% (T4), Bioalho® 10% + Assist® 2% (T5), Assist® 2% (T6), uréia 5% + Assist® 5% (T7) e Assist® 5% (T8). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 5 repetições, e procedeu-se a contagem de todas as gemas brotadas nas varas, classificando também em vegetativas e produtivas. Os dados foram comparados pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Não houve diferença estatística na emissão de brotações vegetativas entre os tratamentos utilizados, porém a emissão das produtivas foi significativamente superior quando as gemas foram tratadas com óleo mineral (5%). A aplicação de Bioalho® com Dormex® promoveu a morte de grande parte das gemas avaliadas e, conseqüentemente, uma baixa brotação total. Este tratamento também originou a menor emissão de gemas contendo inflorescências, comparativamente com os demais tratamentos, o que afeta diretamente a produção.

Palavras-chave: temperatura; quebra de dormência; gemas; produção.

Apoio: CNPq.

¹ Departamento de Horticultura e Silvicultura, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: bianedecastro@gmail.com, marodin@ufrgs.br, felipepereiradias@yahoo.com.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br.

Emprego de auxinas na produção de mudas de videira pela enxertia de mesa

Murillo de Albuquerque Regina¹; Claudia Rita de Souza²

A produção de mudas pela enxertia de mesa constitui atualmente no principal processo de multiplicação de plantas de videira. Este método ainda é recente no Brasil, mas já apresenta considerável importância econômica nas principais regiões vitícolas nacionais. Nas diferentes etapas do processo de produção o emprego de auxina é constante, objetivando melhorar a formação do calo de cicatrização entre enxerto e porta-enxerto e o enraizamento dos porta-enxertos. Entretanto, o emprego desse regulador de crescimento é dispendioso, e, para as condições brasileiras, ainda faltam informações precisas quando às doses e formas de emprego. Neste sentido, o presente trabalho visou avaliar o efeito da auxina na formação do calo de enxertia, e de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB), no enraizamento das mudas. Empregou-se o porta-enxerto 1103 P e a copa Cabernet Sauvignon clone 15. Os tratamentos consistiram na aplicação, no ponto de enxertia, de parafinas com hormônio (ácido, 2,5 diclorobenzóico), pura, e de três doses intermediárias compostas de misturas entre as duas. Posteriormente, após a formação do calo e antes da repicagem das mudas no canteiro, foram também testadas cinco concentrações de AIB, oscilando entre 0, 50 100, 200 e 400 ppm por aplicação lenta (48 horas). A porcentagem de calos formados, após a estratificação, oscilou entre 80 e 100%, não havendo efeito da auxina sobre união dos enxertos. Por ocasião do arranquio das mudas no viveiro, o pegamento final oscilou entre 23 e 84%, com maiores porcentagens para as concentrações de 0 até 100 ppm de AIB, sem diferenças significativas, independente da presença ou não de auxina na parafina. Conclui-se com este estudo que, para a enxertia de mesa nas condições brasileiras, a parafina enriquecida com auxina e o emprego de AIB podem ser dispensados.

Palavras-chave: enraizamento; regulador de crescimento; *Vitis* spp.

Apoio: FAPEMIG, CNPq.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br; renata@epamigcaldas.gov.br.

² Bolsista FAPEMIG/EPAMIG.

Emprego do clorofilômetro e de medidores portáteis dos teores de NO_3^- e K^+ na seiva do pecíolo para a avaliação do estado nutricional da videira Niágara Rosada

Marco Antonio Tecchio¹; Luiz Antonio Junqueira Teixeira²; Mara Fernandes Moura¹; Maurilo Monteiro Terra²; Erasmo Jose Paioli Pires²; Jose Luiz Hernandez¹

A avaliação do estado nutricional das plantas pode ser realizada por diversos métodos, devendo-se, no entanto, considerar a rapidez e a segurança dos resultados obtidos. Dentre esses recursos, destacam-se o clorofilômetro SPAD-502 para determinação do índice relativo de clorofila (IRC) e os medidores portáteis Cardy Meter para a leitura dos teores de NO_3^- e de K^+ na seiva dos pecíolos. Objetivou-se nesse trabalho correlacionar os teores de nutrientes na análise química das folhas com o IRC e com os teores de NO_3^- e de K^+ na seiva do pecíolo, em 45 vinhedos de Niágara Rosada localizados na região de Jundiá e 22 na região de São Miguel Arcanjo. As amostragens para a obtenção dos dados foram realizadas durante o pleno florescimento. Em 20 plantas selecionadas de cada vinhedo, foram amostradas seis folhas por planta. Realizou-se a medição do IRC e a leitura dos teores de NO_3^- e de K^+ na seiva dos pecíolos. Posteriormente, as amostras foram enviadas ao laboratório, determinando-se os teores de macro e micronutrientes. Obtiveram-se nos vinhedos amostrados na região de Jundiá maiores teores foliares de N, K, Ca, Mg, S e Fe, associados ao maior índice relativo de clorofila e teores de nitrato no pecíolo. Obteve-se, em média, na região de Jundiá, IRC, teores de nitrato e potássio no pecíolo de, respectivamente, 41, 896 ppm e 2248 ppm, enquanto que na região de São Miguel Arcanjo obteve-se, respectivamente, 38, 465 ppm e 2181 ppm. Houve correlação positiva entre o IRC, NO_3^- e K^+ no pecíolo.

Palavras-chave: *Vitis*; 'Niágara Rosada'; análise foliar; nutrição mineral; nitrato; potássio.

¹ Centro de Frutas, Instituto Agronômico, Jundiá, SP, Brasil, e-mail: tecchio@iac.sp.gov.br.

² Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Época de raleio de cachos na cultivar Montepulciano na Serra Catarinense

Leo Rufato¹; Aike A. Kretzschmar¹; Gilberto M. Ide¹; Leonardo Cury da Silva²; Alberto F. Brighenti³; Caroline Schlemper³; Tiago A. Macedo⁴; Danielle Ribeiro⁴; Daniela Dambrós⁴

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade enológica do vinho produzido, de acordo com a época de realização do raleio de cachos, do cv. Montepulciano, de modo a estabelecer critérios que contribuam para definir o manejo mais apropriado ao vinhedo para produzir vinhos de altitude com elevada qualidade. Os ensaios foram conduzidos durante a temporada 2006/2007, em um talhão do vinhedo da empresa Quinta da Neve, no município de São Joaquim-SC, com videiras da cultivar Montepulciano, enxertadas sobre 'Paulsen 1103' conduzidas em espaldeira com cordão esporonado duplo, espaçadas de 3,0 m x 1,0 m. As datas de raleio de cachos corresponderam a 23/01/07, quinze dias antes da mudança de cor das bagas, 07/02/07 no período de mudança de cor das bagas e 08/03/07 após a mudança de cor das bagas, compondo um delineamento em blocos casualizados, com três blocos e 10 plantas por unidade experimental. A carga de frutos foi fixada em 8 toneladas por hectare. Avaliou-se o efeito das três datas de raleio de cachos sobre a qualidade do vinho de altitude cv. Montepulciano. Dos resultados obtidos conclui-se que, para as condições de altitude, a prática de raleio de cachos realizada no período de mudança de cor das bagas tem a melhor influência sobre a composição fenólica das bagas da cultivar Montepulciano. O raleio de cachos realizado no período de 'véraison' obteve resultados significativamente superiores para o teor de antocianinas, índice de polifenóis totais e taninos, atributos favoráveis à produção de vinhos tintos finos amplos e estruturados.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; análise química; qualidade do vinho; vinhos de altitude.

¹ Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil, e-mail: leoruffato@yahoo.com.br.

² Doutorado, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Mestrando de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia, UDESC, Lages, SC, Brasil.

Épocas de colheita e características físico-químicas da uva Cabernet Sauvignon em condições de cultivo protegido

Enio Schuck¹; Vinicius Caliar¹; Alberi Luiz Mário²; Mariane Ruzza Schuck³

Em agosto de 2004 foi instalado um vinhedo com a cv. Cabernet Sauvignon CL 685 no 'VR 043-43', na Epagri de Campos Novos (SC). O espaçamento de plantio foi de 3,15 x 1,65 m, e com a condução em "Y". Logo após a poda, 08/2007, 40 plantas foram cobertas com lonas plásticas e 20 plantas cobertas com tela antigranizo. O objetivo do experimento foi de estudar o comportamento agrônomico e características físico-químicas da cv. nas condições propostas. O início da brotação foi em 20/09/2007 e a colheita realizada em 17/03/2008 (para 20 plantas na tela e 20 plantas na cobertura plástica) e 18/04/2008 para 20 plantas na cobertura plástica. Na 1ª época de colheita, a fruta sob tela antigranizo apresentou uma produção de 8,6 kg/planta, 20,6°Brix, 3,27 pH e 148 meq/L de acidez total, e a fruta na cobertura plástica a produção foi de 10,5 kg/planta, 20,2°Brix, 3,28 pH e 152 meq/L de acidez total. Na 2ª época de colheita houve perdas de produção ao redor de 7% em função de dessecamento da ráquis e alguns cachos com *Botrytis* e os dados foram os seguintes: 8,6 kg/planta, 21,8°Brix, 3,21 pH e 138 meq/L de acidez total. A concentração de antocianinas foi determinada pelo método de pH diferencial, os polifenóis totais em equivalentes de catequina por Folin Ciocalteu e a densidade ótica pelo somatório das leituras a 420, 520 e 620 nm em espectrofotômetro, com resultados da primeira colheita: 2.120 mg/L, 4,39 g/L e 7,783 na cobertura plástica e 2,301 mg/L, 4,34 g/L e 8,638 na tela antigranizo; na segunda colheita os dados para os mesmos parâmetros foram de: 2,145 mg/L, 3,57 g/L e 7.929. Com o cultivo protegido foi possível atrasar 30 dias a colheita com pequenas perdas na produção e com pouca diferença nos parâmetros analíticos.

Palavras-chave: 'Cabernet Sauvignon'; épocas de colheita; cultivo protegido.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: schuck@epagri.sc.gov.br; caliar@epagri.sc.gov.br.

² Epagri, Estação Experimental de Campos Novos, Campos Novos, SC, Brasil, e-mail: alberti@epagri.sc.gov.br.

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: schuck337@gmail.com.

Épocas de desfolha na videira Tannat¹

Edson Shigueyuki Konno²; Ana Paula Holzbach²; Carlos Alexandre Oliveira da Silva²; Viviani Faccin²; Heloísa Ferro Constância Mendonça²; Alessandra Maria Detoni³; Marcos Link⁴; Ana Maria Favero⁵

O cultivo da videira em uma região promissora só atinge o máximo de qualidade quando se promovem ações adequadas de manejo. Neste sentido, o presente experimento objetivou avaliar a época para realização da desfolha na videira Tannat, que resulte em maiores benefícios aos viticultores da região. O experimento foi realizado na Vinícola Dezem, localizada no município de Toledo, na região oeste do Paraná, com a cultivar Tannat (*Vitis vinifera* L.) de aproximadamente quatro anos de idade. A influência da desfolha na videira Tannat foi avaliada através da análise das características físicas, envolvendo: peso, comprimento, largura, número de bagas/cacho e peso da baga. Características químicas, envolvendo: pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), teor de antocianinas totais e índice de maturação (SS/AT). Os tratamentos foram divididos em cinco épocas de desfolha, sendo: 1- sem desfolha, 2- início do florescimento, 3- grãos tamanho "chumbinho", 4- grãos tamanho "ervilha" e 5- "verasion". Em todos os tratamentos a desfolha foi realizada com a mesma intensidade, sendo as médias analisadas através do teste Scott Knott. A variável SS foi a única a apresentar diferenças significativas em relação à época de realização da desfolha, sendo que o tratamento 1 (sem desfolha) e o tratamento 5 (desfolha na fase "verasion") apresentaram valores inferiores às demais variáveis, sendo 15,92°Brix e 17,04°Brix, respectivamente. Assim, concluímos que ocorre aumento significativo de SS para desfolhas realizadas entre o início de florescimento e a fase de "verasion". Este aumento pode ser atribuído ao período de radiação incidente sobre os cachos da videira após a retirada das folhas.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; "verasion"; qualidade química.

¹ Parte do projeto do trabalho de conclusão do curso do primeiro autor.

² Acadêmicos do Curso de Graduação em Agronomia, PUC, Campus Toledo, Toledo, PR, Brasil, e-mail: yuki_lyu@hotmail.com, analemoa@hotmail.com, cc_alexandre@hotmail.com, helo_fcmendonca@hotmail.com, vivianifaccin@hotmail.com.

³ PUC/PR, Campus Toledo, PR, Brasil, e-mail: alessandradetoni@yahoo.com.br.

⁴ Dezem Vinhos Finos, Toledo, PR, Brasil.

⁵ Acadêmica do Curso de Graduação em Farmácia e Bioquímica, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: anafavero@hotmail.com.

Estimativa do teor de sólidos solúveis totais de uvas da cultivar BRS Violeta

Marco Antônio Fonseca Conceição¹; Ligia Alves Lacerda²; Clayton R. Henrique³; Ana Paula dos S. Santana³

A estimativa do teor de sólidos solúveis totais (SST) com base em dados meteorológicos pode ser uma ferramenta útil para os viticultores na avaliação da maturação e na programação da colheita da cultura. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um modelo para estimar o SST em função dos graus-dia acumulados (GDA) para a cultivar híbrida BRS Violeta, utilizada na elaboração de sucos de uva e vinhos de mesa. As avaliações foram realizadas na Estação Experimental de Viticultura Tropical (EEVT), da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Jales, SP (20°15'S, 50°30'W, 483 m). A cultivar foi enxertada no porta-enxerto IAC 572. A poda foi realizada em 21 de agosto de 2006, sendo a colheita efetuada em 06 de dezembro do mesmo ano. A cultura foi irrigada por microaspersão e conduzida no sistema latada com espaçamento de 1,5 m entre plantas e 2,5 m entre fileiras, em parreira coberta com tela de polietileno de 18% de sombreamento. Para as determinações do SST foi utilizado refratômetro de campo. O período de maturação teve início em 20 de outubro, sendo as avaliações realizadas duas vezes por semana a partir de 06 de novembro até a colheita. Os graus-dia acumulados (GDA) representam o somatório dos valores diários dos graus-dia (GD), que foram calculados empregando-se a expressão: $GD = [(T_{max} + T_{min})/2] - T_b$, em que T_{max} e T_{min} são, respectivamente, as temperaturas máxima e mínima do ar (°C) registradas na estação meteorológica da EEVT, e T_b é a temperatura base da cultura, considerada igual a 10°C. Os valores médios do SST durante o período de avaliação variaram entre 11,4°Brix (1165 GD) a 17,6°Brix (1659 GD). O melhor ajuste entre dados simulados e medidos foi obtido utilizando-se o modelo linear $SST = 0,013 \cdot GDA - 3,563$, que apresentou coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,91.

Palavras-chave: videira; *Vitis*; viticultura; suco de uva; vinho de mesa.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: marcoafc@cnpuv.embrapa.br.

² UNIJALES, Bolsista do CNPq, Jales, SP, Brasil.

³ UNIJALES, Bolsista da Embrapa Uva e Vinho/EEVT, Jales, SP, Brasil.

Estudo do comportamento da 'Cabernet Sauvignon' na rede terroir da Serra Gaúcha

Francisco Mandelli¹; Jorge Tonietto¹; Mauro Celso Zanús¹; Celito Crivellaro Guerra¹

A Serra Gaúcha é a principal região produtora de vinhos do Rio Grande do Sul. Essa região apresenta áreas que se diferenciam quanto ao aspecto topográfico e edafoclimático, existindo a possibilidade de diferenciação ao nível das características da uva e da tipicidade dos vinhos elaborados a partir de diferentes interações "clima x solo x videira". Objetiva-se caracterizar a cultivar Cabernet Sauvignon, em diferentes terroirs da Serra Gaúcha. Para isso monitora-se, nas sub-regiões do Vale dos Vinhedos, Vale Aurora, Monte Belo, Pinto Bandeira e Altos Montes, diversos vinhedos comerciais, todos no sistema espaldeira. Um vinhedo nos Campos de Cima da Serra é utilizado para comparar respostas da Rede Terroir com essa região. Nestes vinhedos, estão sendo obtidos dados climáticos, agrônômicos e de qualidade da uva. Resultados das safras 2006 a 2008, quanto à fenologia, mostraram que o número de dias da brotação à colheita variou de 165 (Vale Aurora) a 183 dias (Campos de Cima da Serra) e da mudança de cor das bagas à colheita de 52 (Monte Belo) a 68 dias (Campos de Cima da Serra), sendo que a soma térmica (GD), da brotação à colheita, variou de 1648 GD (Campos de Cima da Serra) a 1948 GD (Vale dos Vinhedos). A qualidade do mosto mostrou variação no Brix de 19,2 (Vale Aurora) a 20,6 (Vale dos Vinhedos), no pH de 3,33 (Pinto Bandeira) a 3,54 (Vale Aurora) e na acidez total de 94 (Monte Belo) a 114 meq.L⁻¹ (Pinto Bandeira). Constata-se que existe significativa variabilidade agrônômica entre os locais, o que pode resultar em distintos terroirs. Os estudos indicam a existência de significativa variabilidade entre os terroirs. A pesquisa buscará identificar os efeitos do terroir sobre a composição química e qualidade dos vinhos, que também estão sendo caracterizados.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; uva; fenologia; análise do mosto; zoneamento.

Instituição de Fomento: Finep/CNPq.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: mandelli@cnpuv.embrapa.br; tonietto@cnpuv.embrapa.br; zanus@cnpuv.embrapa.br; celito@cnpuv.embrapa.br.

Fenologia de 'Niágara Rosada' submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo

Rafael Anzanello¹; Pedro Ferreira Coelho¹; João Carlos Kopp¹; Paulo Vitor Dutra de Souza¹

De acordo com as condições mesoclimáticas e manejos estabelecidos, as fases fenológicas da videira apresentam períodos de ocorrência bem variáveis. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi acompanhar a fenologia da videira Niágara Rosada submetida a uma poda seca no inverno e uma poda verde no verão, visando à obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo. O experimento foi conduzido em vinhedo pertencente à Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, Eldorado do Sul, na safra 2007/2008. As plantas foram submetidas a duas épocas de poda de inverno (22/07/07 e 20/08/07), realizada em cordão esporonado, e duas épocas de poda verde (15/11/07 e 17/12/07), mediante desponte do sarmento a partir da quarta gema acima do último cacho. Os subperíodos fenológicos considerados da videira foram: vegetativo, compreendendo da poda à brotação e da brotação à floração; e reprodutivo, abrangendo da floração à colheita. Os respectivos intervalos tiveram um acompanhamento com base no acúmulo de graus-dia, dado pelo somatório da diferença diária entre a temperatura média e a temperatura de base da cultivar. Verificou-se que a 'Niágara Rosada' necessita em torno 1.500 graus-dia para completar o seu ciclo, tanto para a primeira como para a segunda safra. O ciclo fenológico das plantas podadas em 22/07/07 foi de 161 dias, enquanto para as podadas em agosto foi de 148 dias, encurtamento provocado pelo menor intervalo poda/floração para as plantas podadas em agosto. Já para as plantas submetidas à poda verde, obteve-se para as podadas em 15/11/07 um ciclo de 120 dias, e para as podadas em 17/12/07, 113 dias de ciclo. Como a videira é geralmente condicionada pela disponibilidade térmica para completar seu ciclo, a redução do ciclo da segunda safra em relação à primeira foi consequência das temperaturas mais elevadas ocorridas durante o desenvolvimento das plantas submetidas à poda verde.

Palavras-chave: fenologia; duas safras; 'Niágara Rosada'; soma-térmica.

¹ UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura, PPGFitotecnia, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: ranzanello@yahoo.com.br, pfcoelho@hotmail.com, jckopp@terra.com.br, pvdsouza@ufrgs.br.

Fenologia de uvas *Vitis vinifera* recentemente implantadas em São Joaquim-SC

Eliana Fortes Gris¹; Emílio Brighenti²; Valdir Bonin²; Marilde T. Bordignon Luiz¹

São Joaquim, uma nova região produtora de vinhos finos, está localizada no Planalto Sul Catarinense, com altitudes que variam de 1.200 a 1.420 m na latitude 28°, e caracteriza-se por apresentar o clima vitícola mais frio do país. Essas características geoclimáticas promovem condições peculiares para a produção de uvas viníferas. Esse trabalho foi realizado em uma vinícola na cidade de São Joaquim e teve como objetivo o monitoramento do comportamento fenológico das variedades recentemente implantadas: Cabernet Franc, Merlot, Sangiovese e Syrah, durante a safra 2005/06, já que na introdução de novas variedades a fenologia desempenha importante função na avaliação da adaptação das variedades ao local de cultivo. O comportamento fenológico das variedades foi avaliado através de observações visuais realizadas a partir da poda até a colheita, determinando-se as fases fenológicas de brotação, floração, frutificação e maturação, como também as demandas térmicas requeridas nesses períodos. O ciclo fenológico da brotação até a colheita ocorreu entre 212 e 232 dias e exigiu uma demanda térmica que variou entre 1.356 e 1.383 graus-dias, apontando como cultivar mais precoce e com o maior ciclo fenológico a Sangiovese e a mais tardia e com o menor ciclo fenológico a Cabernet Franc. De acordo com escala de classificação de Winkler, São Joaquim é classificada como "Região I": região "muito fria". Os resultados demonstraram boa adaptação das variedades avaliadas ao local de cultivo.

Palavras-chave: uvas *Vitis vinifera*; adaptação; fenologia.

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências dos Alimentos, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: elianagris@gmail.com, bordign@cca.ufsc.br.

² Epagri, Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC, Brasil, e-mail: brighent@epagri.rct-sc.br.

Fenologia e produção da videira Niágara Rosada no sistema orgânico com cobertura plástica

Alessandra Maria Detoni¹; Edmar Clemente²

A população está cada dia mais preocupada com a qualidade dos produtos que consome, o que faz aumentar a procura por alimentos produzidos organicamente. Desta forma, alguns agricultores, preocupados com o meio ambiente e a saúde do ser humano, estão direcionando a produção tradicional para a produção integrada e/ou orgânica. No Brasil, a videira 'Niágara Rosada' apresenta-se como uma das principais uvas consumidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da cobertura plástica na fenologia e produção da videira 'Niágara Rosada' cultivada em sistema orgânico. O experimento foi realizado em pomar orgânico situado na região oeste do Paraná, sendo as plantas conduzidas no sistema de espaldeira, com 2 tratamentos: cobertura plástica na linha de plantio e a céu aberto. As avaliações fenológicas foram realizadas nos anos agrícolas 2005/06 e 2006/07. Todos os cachos colhidos foram pesados para obter a produção média por planta. Foram instalados termohigrômetros sob a cobertura plástica e a céu aberto, para avaliar a temperatura e umidade diária. Observou-se que a cobertura plástica proporcionou aumento na temperatura média do ar próximo às plantas e consequentemente, maior acúmulo de graus-dia, porém sem interferir no comprimento do ciclo. No ano agrícola 2005/06 a produção por planta foi maior sob a cobertura plástica e na safra 2006/07 nas plantas a céu aberto. A presença de doenças foi evitada nas plantas cultivadas sob a cobertura plástica. Dessa forma concluímos que o uso da cobertura plástica se mostrou como uma alternativa para a produção de videira no sistema de produção orgânico, por evitar o ataque de doenças e a incidência de chuva nos cachos maduros, auxiliando na uniformidade de maturação e na garantia de colheita.

Palavras-chave: viticultura; agricultura orgânica; cultivo protegido.

¹ Curso de Agronomia da PUC/PR, Campus Toledo, PR e da Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR, Brasil, e-mail: alessandradetoni@yahoo.com.br.

² Departamento de Química, UEM, Maringá, PR, Brasil, e-mail: eclemente@uem.br.

Fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiaí (SP)

José Luiz Hernandez¹; Mário José Pedro Júnior²; Antonio Odair dos Santos³; Marco Antonio Tecchio¹; Glauco de Souza Rolim²; Mara Fernandes Moura¹

A intensificação do turismo rural no interior do Estado de São Paulo tem estimulado a produção de vinho artesanal, mas a revitalização da vitivinicultura está restringida pela falta de informações sobre o comportamento varietal nas condições climáticas regionais. Avaliou-se o comportamento fenológico e produtivo das cultivares híbridas e americanas de uva para vinho, no Centro de Fruticultura do IAC em Jundiaí, SP, nos ciclos 2000/01 a 2002/03, em poda de inverno. As cultivares Moscatel de Jundiaí, Máximo, Madalena, Seibel 10096, Isabel e Niágara Rosada, enxertadas em IAC-766, foram conduzidas em espaldeiras, espaçadas a 2 x 1 m. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com parcelas de três plantas e cinco repetições. Realizaram-se avaliações fenológicas semanais a partir da poda e, na colheita, foram avaliados produção (kg/planta); número e massa dos cachos (g) e teor de sólidos solúveis (°Brix). A duração do ciclo da poda à colheita foi de 146 a 149 dias para Seibel 10096, Moscatel de Jundiaí, Madalena e Máximo; 142 dias para Isabel e 135 dias para Niágara Rosada. Máximo e Seibel 10096 apresentaram produção de, respectivamente 4,28 e 4,41 kg/planta, diferindo de Madalena e Isabel com 3,09 e 2,50 kg/planta. Para Moscatel de Jundiaí, Madalena e Niágara Rosada foram obtidas produções médias, respectivamente, de 3,37; 3,09 e 3,35 kg/planta, no período analisado. O número de cachos por planta 25,8; 22,5; 22,5; 18,3; 18,0 e 15,7, respectivamente, para Isabel, Máximo, Madalena, Moscatel de Jundiaí, Niágara Rosada e Seibel 10096. Seibel 10096 apresentou maior massa do cacho (283,6 g) enquanto, Isabel (96,5 g) e Madalena (139,6 g) as menores. Moscatel de Jundiaí, Máximo e Niágara Rosada variaram entre 184,8 a 195,8 g. Os valores mais elevados de teor de sólidos solúveis, superiores a 17,0°Brix, foram observados para Moscatel de Jundiaí; Máximo e Seibel 10096, enquanto, Isabel e Niágara Rosada apresentaram valores inferiores a 15,9°Brix.

Palavras-chave: vitivinicultura; fenologia; sólidos solúveis.

¹ Centro de Fruticultura, IAC, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: jlhernandes@iac.sp.gov.br.

² Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC, Campinas, SP, Brasil, e-mail: mpedro@iac.sp.gov.br, Bolsista do CNPq.

³ Centro de Engenharia de Automação, IAC, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: odairsan@iac.sp.gov.br.

Influência da prática de raleio de cachos na composição do mosto de 'Merlot'

Daniel Longo¹; Eduardo Giovannini²

Em vinhedo da cultivar Merlot sobre '1103P', conduzido no sistema Y, com espaçamento de 2,8 m entre filas e 1,3 m entre plantas e com poda mista de varas e esporões, foram feitos quatro tratamentos com cinco repetições. A testemunha T1, sem manipulação; T2, raleio com a retirada de 25% dos cachos; T3, retirado 50% dos cachos e T4 retirando-se as pontas de todos os cachos (50% da produção). O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados, sendo que cada fileira constituiu um bloco com cinco plantas, o que resultou em vinte plantas úteis. Descartaram-se as bordas do vinhedo. Os tratamentos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Coletou-se o sumo de 200 bagas para cada determinação analítica: acidez total, pH e sólidos solúveis totais. A colheita foi realizada em um período seco. Os resultados obtidos: o teor de sólidos solúveis totais não teve variação significativa ficando entre 20,6 (T1) e 21,4 (T3) °Brix; a acidez total não teve variação significativa ficando entre 88 (T1) e 94 (T2) meq/L, bem como o pH que ficou entre 3,3 (T4) e 3,37 (T1); a produtividade variou significativamente em função da retirada de cachos decrescendo de 22.745 kg/ha e 8,28 kg/planta em T1 para 11.482 kg/ha e 4,18 kg/planta em T4. Houve modificação significativa na relação produção por planta/superfície folhar exposta, devido à retirada de cachos, indo de 1,64 kg/m² em T1 para 0,83 kg/m² em T4. O raleio de cachos de 'Merlot' em 2006, não trouxe benefício significativo à qualidade do mosto. Verificou-se que a relação de 1,64 kg de uva por metro quadrado de área folhar exposta foi boa para o vinhedo em questão, nas condições de solo e exposição solar locais e de clima na safra estudada.

Palavras-chave: 'Merlot'; raleio de cachos; área foliar.

¹ Vinícola Família Longo, Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: dan.longo@ibest.com.br.

² Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: eduardogiovannini@hotmail.com.

Influência do porta-enxerto na maturação de híbridos de uva para vinho, em condições de excesso hídrico em Jundiaí (SP)

José Luiz Hernandez¹; Mário José Pedro Júnior²; Antonio Odair dos Santos³; Glauco de Souza Rolim²; Marco Antonio Tecchio¹; Mara Fernandes Moura¹

A revitalização da vitivinicultura no Estado de São Paulo tem sido incentivada por entidades do setor público e privado, criando-se crescente demanda por informações sobre o comportamento de variedades de uvas para vinho nas condições regionais, especialmente em relação às combinações variedade/porta-enxerto aptas para a região. Em experimento realizado no Centro de Fruticultura do IAC nos anos 2007 e 2008, em poda normal de inverno, avaliou-se a influência dos porta-enxertos Ripária do Traviú, IAC 313, IAC 571-6, IAC 572, IAC 766, SO4, 110 Richter, 420 A e Schwartzmann na maturação dos híbridos IAC 116-31 'Rainha' e IAC 138-22 'Máximo'. As plantas, cultivadas em espaldeira, foram dispostas em delineamento inteiramente casualizado com três repetições de cada combinação variedade/porta-enxerto e cada parcela composta de duas plantas. Avaliou-se a maturação no dia da colheita, mediante determinação do teor de sólidos solúveis (°Brix) com refratômetro de campo, a partir de amostra homogeneizada de bagas, amostradas nas parcelas experimentais. No ano 2007, no período de trinta dias precedentes à colheita, quando foram registrados 376,2 mm de chuva, concentradas em 21 dias, a variedade Rainha sofreu pequena influência do porta enxerto registrando valores médios entre 18,8 e 19,7°Brix, com média de 19,2, e quanto a 'Máximo', sofreu maior influência com valores entre 13,1 e 17,2°Brix e média em 15,3. No ano de 2008, com 220,8 mm de chuva, num intervalo de 13 dias, a variedade Rainha apresentou valores entre 19,7 e 20,9°Brix, com média de 20,2 e a 'Máximo', entre 15,4 e 18°Brix, média de 17. Houve diferença significativa entre os anos estudados e destacaram-se, para a 'Rainha', os porta-enxertos IAC 571-6 e 110 Richter que apresentaram teor de sólidos solúveis acima da média nos dois anos, enquanto para a 'Máximo', destacaram-se 'IAC 571-6', 'IAC 766' e 'Schwartzmann'.

Palavras-chave: uvas para vinho; porta-enxerto; brix.

¹ Centro de Fruticultura, IAC, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: jlhernandes@iac.sp.gov.br.

² Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC, Campinas, SP, Brasil, e-mail: mpedro@iac.sp.gov.br, Bolsista do CNPq.

³ Centro de Engenharia de Automação, IAC, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: odairsan@iac.sp.gov.br.

Influência do porta-enxerto na qualidade das bagas da cultivar Syrah conduzida em regime de dupla-poda na região cafeeira de Minas Gerais

Murillo de Albuquerque Regina¹; Ana Carolina Favero²; Daniel Angelucci de Amorim¹; Camila Pinheiro Carvalho Silva³; Anderson Ridolfi Fonseca⁴; Renata Vieira da Mota¹

Minas Gerais, tradicional Estado produtor de uvas para consumo in natura e vinhos de consumo corrente, busca inserir-se no cenário da produção de vinhos finos. A utilização da técnica de dupla poda com o intuito de alterar o período de colheita para as épocas mais secas do ano mostrou-se viável para a cultivar Syrah em Três Corações, região cafeeira do sul de Minas. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do porta-enxerto na maturação e qualidade da uva Syrah submetida à prática da dupla poda. As videiras da cultivar Syrah clone 747 ENTAV-INRA foram enxertadas sobre os porta-enxertos SO4, 110 Richter e 1103 Paulsen e conduzidas em sistema espaldeira. As avaliações foram realizadas na safra de inverno de 2007 em um vinhedo com quatro anos de idade. A maturação (período compreendido entre o final do pintor e a colheita) foi de 69 dias para as bagas provenientes dos três porta-enxertos. Como parâmetros de qualidade foram avaliados o tamanho das bagas (diâmetros transversal e longitudinal), peso, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, antocianinas e fenólicos totais. As bagas provenientes do porta-enxerto 1103 Paulsen apresentaram diâmetros transversal e longitudinal significativamente superiores às bagas provenientes dos demais porta-enxertos. Estas bagas também apresentaram maior pH e fenólicos totais na casca. Bagas das videiras enxertadas sobre 'SO4' apresentaram menor teor de antocianinas e maior conteúdo de fenólicos totais nas sementes. O maior conteúdo de sólidos solúveis foi observado no mosto das bagas provenientes do porta-enxerto 110 Richter. Baseado nos parâmetros avaliados, o porta-enxerto 110 Richter mostrou-se mais favorável à qualidade das bagas, seguido por '1103 Paulsen', enquanto 'SO4' foi o menos favorável.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; produção extemporânea; composição físico-química; manejo.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br; renata@epamigcaldas.gov.br.

² Doutoranda UFLA/Bolsita CAPES, e-mail: acfavero@yahoo.com.br.

³ Bolsista BIC Junior Fapemig, e-mail: k_mila_pinheiro@hotmail.com.

⁴ Bolsista Iniciação Tecnológica Industrial CNPq, e-mail: link@epamigcaldas.gov.br.

Material propagativo de qualidade: produtividade da parreira e lucro para o produtor

Ana Paula Artimonte Vaz¹; Edison Antonio Bolson¹

Objetivando reduzir o déficit de disponibilidade de material propagativo de videira, indexado e de origem conhecida, a Embrapa está ampliando seus matrizeiros, visando atender aos produtores que buscam aprimorar seus sistemas produtivos e aos viveiristas interessados no mercado de mudas de videira. Dos matrizeiros da Embrapa, em 2008, foram fornecidas mais de 200 mil estacas de porta-enxertos, sendo o Paulsen 1103 ainda o mais utilizado nos Estados do Sul, enquanto os materiais desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo têm maior aptidão em São Paulo, Minas Gerais e Bahia, e também em áreas não tradicionais como Espírito Santo, Distrito Federal e Goiás. Em relação às cultivares BRS, desenvolvidas pela Embrapa e protegidas junto ao MAPA, especialmente as destinadas à elaboração de suco e vinho, foi observado um aumento na demanda de material propagativo produzido dentro do ambiente legal no Rio Grande do Sul, Goiás, São Paulo e Paraná. Destacam-se a BRS Violeta e a BRS Carmen, refletindo uma expansão da área de plantio com uvas para processamento, associada à maior demanda de mercado resultante das pesquisas que indicam os efeitos benéficos do resveratrol. Os Estados mais demandantes por gemas de cultivares BRS de uvas sem sementes foram Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul e São Paulo. Apesar de representarem dados parciais em relação à comercialização no Brasil, os resultados indicam um aumento na procura por material propagativo de procedência conhecida, refletindo a maior preocupação dos produtores com a sanidade de suas parreiras e com as exigências de rastreabilidade impostas pelo mercado. Por outro lado, a demanda crescente de viveiristas por contratos de licenciamento para produção e comercialização de material propagativo de cultivares protegidas indica um maior respeito quanto aos direitos do obtentor e a base para a melhoria da organização e desenvolvimento da cadeia produtiva de videira no Brasil.

Palavras-chave: cultivares BRS; proteção; comercialização; videira.

¹ Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Campinas, Campinas, SP, Brasil, e-mail: ana@campinas.snt.embrapa.br; bolson@campinas.snt.embrapa.br.

Maturação de uvas Goethe cultivadas na região sul de Santa Catarina, Brasil

Sabrina de Bona Sartor¹; Stevan Grützmann Arcari²; Marilde T. Bordignon-Luiz¹

A uva Goethe, obtida pelo cruzamento das variedades Moscatel de Hamburgo (*Vitis vinifera*) e Carter (*Vitis labrusca*), é cultivada principalmente nos municípios de Urussanga e Pedras Grandes, região sul de Santa Catarina. Origina vinho branco de mesa com intenso aroma característico. A maturação da variedade Goethe Clássica e seu clone Goethe Primus, safra 2008, foram monitoradas através do peso médio das bagas, índice de maturação (IM) e análises de pH, acidez total titulável (ATT) e sólidos solúveis totais (SST) conforme Amerine e Ough (1976). A coleta das amostras iniciou quando cerca de 50% das bagas iniciaram o "véraison" até a colheita, sendo realizada a cada sete dias. Coletaram-se 240 bagas de 30 plantas previamente marcadas, em quatro vinhedos, dois localizados em Urussanga e dois em Pedras Grandes. De acordo com os resultados obtidos, observaram-se diferenças entre os clones nos diferentes locais de cultivo, como também uma correlação direta entre os parâmetros monitorados, que evoluíram positivamente ao longo da maturação. Ao final da maturação verificaram-se valores de SST entre 13 e 16 °Brix e de ATT entre 0,28 e 0,36 (mg ácido tartárico/100 mL mosto) para os vinhedos de Urussanga e 0,63 e 0,68 para os vinhedos de Pedras Grandes. Os valores finais de pH observados variaram de 3,1 e 3,6 e o peso médio das bagas de 5,5 a 6,6 gramas. As amostras avaliadas obtiveram valores de IM que variaram entre 19 e 56. Os valores obtidos mostram-se de acordo com a literatura.

Palavras-chave: maturação; uvas Goethe; caracterização físico-química.

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, CCA, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: sabrinasantor@yahoo.com.br; bordign@cca.ufsc.br.

² Epagri, Estação Experimental de Urussanga, Urussanga, SC, Brasil, e-mail: stevanarcari@epagri.sc.gov.br.

Maturação de uvas viníferas em São Joaquim-SC, uma nova região produtora de vinhos no Sul do Brasil

Eliana Fortes Gris¹; Vivian Maria Burin¹; Emílio Brighenti²; Marilde T. Bordignon Luiz¹

Este trabalho monitorou a maturação das uvas *Vitis vinifera* cvs. Cabernet Franc, Merlot, Sangiovese e Syrah, recentemente implantadas em São Joaquim (SC), visando avaliar a qualidade dessas variedades para elaboração de vinhos finos. Localizada no Planalto Sul Catarinense, São Joaquim se destaca como uma nova região produtora de vinhos finos de Santa Catarina (1.200 m de altitude e latitude 28°), e é caracterizada por proporcionar uma maturação tardia dos frutos. Para a realização do monitoramento da maturação das uvas foram realizadas coletas periódicas no início da veraison até a colheita, a partir de plantas previamente selecionadas. Foram realizadas as análises de pH, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST – °Brix), antocianinas totais (AT), polifenóis totais (IPT) e intensidade da cor (IC). A evolução de todos os parâmetros monitorados foi característica de maturação de uvas. Ao final da maturação verificou-se que as variedades avaliadas obtiveram valores de pH, SST e ATT adequados para elaboração de vinhos tintos finos de qualidade. O mesmo foi verificado para os valores de AT, IPT e IC, que evoluíram positivamente ao longo da maturação e foram correlacionados positivamente entre si. Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as variedades. De forma geral, os resultados de nosso estudo revelam que as uvas viníferas obtiveram bons valores para a elaboração de vinhos tintos de qualidade.

Palavras-chave: uvas *Vitis vinifera*; maturação comercial; maturação fenólica.

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: elianagris@gmail.com, viburin@hotmail.com, bordign@cca.ufsc.br.

² Epagri, Estação Experimental de São Joaquim, SãoJoaquim, SC, Brasil, e-mail: brighent@epagri.rct-sc.br.

Microambientação da videira de ciclo outonal cultivada na média altitude paulista

Antonio Odair Santos¹; Glauco de Souza Rolim²; José Luiz Hernandez³; Mário José Pedro-Jr ²; Patrícia Cia¹; Juliana Sanches¹; Mara Fernandes Moura³

O excesso hídrico caracteriza a evolução da maturação da uva de ciclo estival nas regiões vitivinícolas paulistas. Avaliou-se a produção de três cultivares de videira em ciclo outonal, através de uma segunda poda anual, nas condições climáticas de altitude média da bacia do rio Jundiaí, SP, visando buscar regime microclimático e hídrico mais favoráveis para formação da baga e maturação da uva, promovida por uma segunda poda anual. O experimento foi conduzido em vinhedos das cultivares/porta-enxerto Syrah/Paulsen (entrando em produção, conduzida em Y com espaçamento de 3 x 2 m), Bordô/IAC-766 e IAC-Sanches/IAC-766 (estabelecidas há cinco anos, conduzidas em espaldeira a 2 x 1 m). A poda de produção foi realizada nos meses de janeiro/fevereiro-2008; para Syrah se procedeu raleio de cachos. Foram avaliados dados do microclima, aspectos fenológicos, composição do rendimento e parâmetros descritores da qualidade da uva à vinificação. O ciclo completo de produção, em dias foi de 160 para Syrah, 129 para Bordô e 118 para IAC-Sanches. Foram registradas flutuações na temperatura, caracterizando-se a estação como atípica, segundo a normal climática; da “pinta” à colheita a água no solo permaneceu próximo aos valores da capacidade de armazenamento, acompanhado de aumentos nos níveis de déficit de pressão de vapor do ar. O rendimento alcançado (kg/planta) foi de 1,6; 1,79 e 1,83, respectivamente para ‘Syrah’, ‘Bordô’ e ‘IAC-Sanches’, sendo que os valores de sólidos solúveis ficaram entre 13,8°Brix (Bordô) até 19°Brix (Syrah); os valores de acid ez total ficaram abaixo de 120 meq/L; pH entre 3,22 e 3,42 para todas as variedades. Nas condições de estação “atípica”, para a normal climática regional, foi possível a obtenção de um ciclo de outono para a videira com índices razoáveis de produção, em condições de sequeiro, conquanto a penalização nos índices de maturação da uva, devido, principalmente, a flutuações da temperatura média do ar.

Palavras-chave: viticultura; dupla poda; excedente hídrico.

¹ Centro de Engenharia, CEA/IAC, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: odairsan@iac.sp.gov.br.

² Centro de Ecofisiologia e Biofísica, IAC, Campinas, SP, Brasil.

³ Centro de Frutas, IAC, Campinas, SP, Brasil.

Micropropagação de videira influenciada por cinetina e 6-benzilaminopurina

Fabíola Villa¹; Moacir Pasqual¹; Ângelo Albérico Alvarenga²; Leila Aparecida Salles Pio¹

A micropropagação de videira é utilizada, principalmente, para a obtenção de plantas uniformes, livres de vírus e num curto espaço de tempo. Com o objetivo de aprimorar técnicas de micropropagação do porta-enxerto de videira ‘R110’ e da copa cv. Itália (*Vitis* sp.), segmentos nodais com cerca 2,5 cm e 2 gemas axilares, oriundos de brotações pré-estabelecidas in vitro foram excisados e inoculados em meio DSD1, suplementado com concentrações de cinetina (0; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L⁻¹) e de BAP (0; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L⁻¹), em todas as combinações possíveis. O pH foi ajustado para 6,4 antes da adição de 7 g L⁻¹ de ágar e da autoclavagem a 121°C e 1 atm por 20 minutos. Após a inoculação, os explantes foram transferidos para sala de crescimento a 25 ± 2°C, irradiância de 35 µmol m⁻² s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas, onde permaneceram nessas condições por 70 dias. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, utilizando-se de quatro repetições constituídas de três tubos contendo um explante cada. Nesse estudo observa-se um maior crescimento da parte aérea, número de folhas e comprimento da maior raiz de videira ‘R110’ na ausência do regulador de crescimento BAP e da cinetina. Pouca formação de calos ocorre na ausência desses fitoreguladores.

Palavras-chave: cultivo in vitro; reguladores de crescimento; fisiologia do desenvolvimento; organogênese; variação somaclonal.

¹ Departamento de Agricultura, UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: fvilla2003@ibero.it.

² Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Epamig, Caldas, MG, Brasil, e-mail: cancado@epamig.br.

Níveis de poda verde na qualidade do vinho da cv. Merlot produzida em região de altitude de Santa Catarina

Alberto Fontanella Brighenti¹; Leo Rufato²; Aike A. Kretzschmar²; Gilberto M. Ide²; Leonardo Cury da Silva³; Caroline Schlemper⁴; Tiago A. Macedo⁴; Danielle Ribeiro⁴; Daniela Dambrós⁴

A produção de uvas viníferas em regiões de altitude do sul do Brasil é pioneira e existem ainda poucos dados de pesquisa sobre o comportamento das diferentes cultivares neste local. Dados de pesquisa indicam que a desfolha adequada causa um incremento nos teores de antocianinas e nos compostos fenólicos. O experimento foi realizado em São Joaquim/SC, na Vinícola Villa Francioni, com a cultivar Merlot sobre o porta-enxerto Couderc 3309. Os tratamentos foram realizados no momento de mudança de cor das bagas e consistiram em T1- sem desponete e com eliminação de feminelas (2,5 m² área foliar kg⁻¹ uva); T2- desponete no arame superior a 2,45 m do solo (2,6 m² área foliar kg⁻¹ uva), T3- testemunha, sem desponete e sem eliminação das feminelas (4,4 m² área foliar kg⁻¹ uva), T4- desponete no arame superior e eliminação das feminelas (1,5 m² área foliar kg⁻¹ uva). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três blocos e 10 plantas por parcela e as médias das variáveis foram submetidas à análise de regressão polinomial. As variáveis analisadas foram teor de antocianinas, índice de polifenóis totais e taninos. Pelos resultados obtidos se observou que o índice de polifenóis totais não foi afetado pelos diferentes tratamentos de poda verde. A retirada de feminelas e a manutenção de 2,5 m² área foliar kg⁻¹ uva proporciona os melhores resultados em relação a taninos e antocianinas na cultivar Merlot produzido em regiões de altitude de Santa Catarina.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; manejo do dossel; teor de antocianinas; compostos fenólicos.

¹ Mestrando Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil, e-mail: brighenti_07@hotmail.com.

² Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC, Brasil.

³ Doutorado, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴ UDESC, Lages, SC, Brasil.

O raleio de cachos na cv. Malbec e a maturação tecnológica em vinhedos de altitude

Leonardo Cury da Silva¹; Leo Rufato²; Aike Anneliese Kretzschmar²; Alberto Fontanella Brighenti³; José Luis Marcon Filho⁴; Caroline Schlemper³

O presente trabalho teve como objetivo obter informações sobre a maturação tecnológica dos frutos e o potencial enológico da cv. Malbec, em diferentes níveis de raleio de cachos, durante a maturação, de modo a estabelecer critérios que contribuam para definir o manejo mais apropriado ao vinhedo para a elaboração de vinho tinto fino em região de altitude. Os ensaios foram conduzidos durante as safras de 2005/06 e 2006/07, em um talhão do vinhedo Villa Francioni, no município de São Joaquim - Santa Catarina, com videiras da cultivar Malbec, enxertadas sobre 'Paulsen 1103' conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 3,0 m x 1,2 m e cobertura anti-granizo. Os níveis de raleio de cachos, ajustados na virada de cor ("véraison"), corresponderam a 13 t ha⁻¹ (Testemunha), 11 t ha⁻¹ (T1), 9 t ha⁻¹ (T2) e 7 t ha⁻¹ (T3), compondo um delineamento em blocos casualizados. Avaliou-se a evolução da maturação tecnológica dos cachos através da análise das características químicas, como sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e potencial hidrogeniônico (pH) durante as oito semanas antecedentes à colheita. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que, para as condições de altitude, a prática de raleio de cachos, estimando-se uma produção em torno de 10 t ha⁻¹, exerce influência sobre o acúmulo de sólidos solúveis totais e no aumento da acidez titulável das bagas da cultivar Malbec, reduzindo os valores de potencial hidrogeniônico, atributos necessários para a produção de vinhos equilibrados e de características próprias de tipicidade da serra catarinense.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; acidez titulável; sólidos solúveis totais; relação sólidos solúveis totais:acidez total.

¹ Doutorado PPG Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: lcsagro@hotmail.com. Bolsista CNPq.

² Departamento de Fitotecnia, PPG Ciências Agrárias, CAV/UDESC, Lages, SC, Brasil, e-mail: leoduffato@yahoo.com.br, a2aak@cav.udesc.br.

³ Acadêmico de Mestrado em Produção Vegetal, PPG Ciências Agrárias, CAV/UDESC, Lages, Sc, Brasil.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia, CAV/UDESC, Lages, SC, Brasil.

Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da videira, cultivar BRS Violeta

Reginaldo Teodoro de Souza¹; Marco Antonio Fonseca Conceição¹; João Paulo Morante²;
Ana Paula do Santos Santana³

Plantas daninhas podem interferir no desempenho da cultura da videira. O presente trabalho teve como objetivo determinar o período de interferência de plantas daninhas sobre a cultivar híbrida BRS Violeta. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Viticultura Tropical da Embrapa Uva e Vinho, em Jales, SP, de fevereiro a junho de 2008. Os tratamentos, dispostos em blocos casualizados, foram constituídos por seis períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura assim determinados: 120, 80, 40 dias na ausência de mato (DAM), 120, 80 e 40 dias na presença de mato (DPM). Foram avaliados o índice de matéria seca de plantas daninhas (IMS) aos 40, 80 e 120 dias após o início da brotação; o potencial matricial de água no solo a 10 cm de profundidade; a massa fresca e diâmetro das bagas; o teor de sólidos solúveis totais (SST) e a produtividade da cultura. As médias foram comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade. O IMS foi crescente até 40 DPM, estabilizando-se até 120 DPM. Verificaram-se diferenças significativas na produtividade: 40 DAM > 80 DPM ≥ 40 DPM ≥ 120 DPM ≥ 80 DAM > 120 DAM. As mesmas tendências se verificaram para o diâmetro e peso de bagas. Não ocorreram diferenças entre os tratamentos para SST. A umidade do solo manteve-se elevada devido à ocorrência de precipitações pluviárias frequentes durante o ciclo da cultura. Sob essas condições, a presença de mato a partir de 40 dias do início dos tratamentos favoreceu o controle do excesso de umidade no solo. Conclui-se, assim, que a ausência de mato até 40 dias reflete-se positivamente na produtividade da cultura, enquanto que um período maior sem cobertura vegetal provoca redução na produtividade em relação à presença de plantas daninhas durante todo o ciclo.

Palavras-chave: matointerferência; *Vitis*; cobertura vegetal.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: recco@cnpuv.embrapa.br; marcoafc@cnpuv.embrapa.br.

² UNIJALES, Jales, SP, Brasil, e-mail: jpaulomorante@yahoo.com.br.

³ FATEC, Jales, SP, Brasil, e-mail: apsanta@bol.com.br.

Potencial de amadurecimento de uvas Chardonnay e Pinot Noir em diferentes altitudes de Minas Gerais

Murillo de Albuquerque Regina¹; Ezequiel Lopes do Carmo²; Anderson Ridolfi Fonseca²; Eduardo Purgatto³; Tânia Misuzu Shiga³; Franco Maria Lajolo³; Mateus de Oliveira Meira⁴; Ana Paula Ribeiro⁴;
Renata Vieira da Mota¹

No Sul e Sudeste brasileiros o excesso de chuvas durante o período de maturação afeta negativamente a qualidade dos vinhos tintos. Por outro lado, estas regiões possuem potencial para a elaboração de espumantes, uma vez que os níveis de maturação requeridos para a elaboração desta bebida são inferiores. Em Minas Gerais, as condições de verão chuvoso estão presentes em todas as regiões de potencial vitícola, e a variação de altitude entre elas pode exercer influência no potencial qualitativo das uvas. Desta forma, este estudo buscou avaliar o potencial de maturação de uvas Chardonnay e Pinot Noir destinadas à elaboração de espumantes em três regiões de Minas Gerais, Cordislândia (873 m), Caldas (1.150 m) e Diamantina (1.296 m). As plantas foram enxertadas sobre '1103 Paulsen' e conduzidas em espaldeira. Foram avaliados os teores de sólidos solúveis, acidez e pH do mosto, tamanho e peso das bagas, compostos fenólicos nas cascas e sementes, antocianinas na casca e açúcares solúveis nas bagas. As bagas da cultivar Chardonnay apresentaram maior tamanho e peso quando cultivadas em Caldas, seguida de Diamantina e Cordislândia, que apresentaram bagas com peso significativamente inferior. As bagas cultivadas em Cordislândia avançaram mais na maturação, sendo observados maior pH, maiores teores de glicose e frutose e quantidade significativamente inferior de fenólicos totais nas sementes. A relação glicose/frutose foi de 0,88. Em Caldas e Diamantina, a relação glicose/frutose foi de 1,25 e 1,19, respectivamente, indicando que as bagas não atingiram o completo amadurecimento. Comportamento semelhante foi observado para a cultivar Pinot que apresentou relação glicose/frutose de 0,96 em Cordislândia e 1,27 em Caldas e Diamantina.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; composição físico-química; vinho espumante; açúcares; maturação.

Apoio: FAPEMIG, CNPq, Fazenda do Porto, Quinta d'Alva.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: murillo@epamigcaldas.gov.br; renata@epamigcaldas.gov.br.

² Bolsista Iniciação Tecnológica Industrial CNPq, e-mail: link@epamigcaldas.gov.br.

³ Fac. Ciências Farmacêuticas, USP, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: epurgatt@usp.br; tatymish@usp.br; fmlajolo@usp.br.

⁴ Fac. Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil, e-mail: mateusmeira@citel1.com.br.

Potencial de maturação das variedades tintas Syrah e Tempranillo em ciclos de verão e inverno no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais

Renata Vieira da Mota¹; Mateus de Oliveira Meira²; Camila Pinheiro Carvalho e Silva³; Anderson Ridolfi Fonseca⁴; Eduardo Purgatto⁵; Tânia Misuzu Shiga⁵; Franco Maria Lajolo⁵; Murillo de Albuquerque Regina¹

O projeto de produção de vinhos finos em Diamantina foi instalado em 2005, em parceria com a empresa Quinta d'Alva com o objetivo de explorar a conotação de turismo gastronômico da região. As cultivares viníferas Syrah e Tempranillo foram enxertadas sobre '1103 Paulsen' e conduzidas em espaldeira com três fios de arame. As plantas foram submetidas a dois ciclos de produção, um de primavera-verão, compreendido entre agosto e janeiro e outro de outono-inverno, entre janeiro e julho. Como parâmetros de qualidade foram avaliados os diâmetros transversal e longitudinal das bagas, peso, pH, sólidos solúveis, acidez, antocianinas, fenólicos totais nas cascas e sementes e os teores de glicose, frutose e sacarose nas bagas. As duas variedades apresentaram melhores índices de maturação no inverno representados principalmente pelo menor tamanho das bagas (diâmetros, em média, 20% inferiores aos obtidos no ciclo de verão), maior teor de sólidos solúveis (20,9°Brix contra 14,6°Brix para a cultivar Syrah e 24,4°Brix contra 18,7°Brix para a cultivar Tempranillo no inverno e verão, respectivamente), aumento de 1,4 vezes nos teores de glicose e frutose nas bagas da cultivar Syrah e de 1,3 vezes nas bagas da cultivar Tempranillo, e aumento da intensidade de cor, representada pelo teor significativamente superior de antocianinas no inverno (9,3 mg/g contra 7,6 mg/g para a cultivar Syrah e 8,8 mg/g contra 5,6 mg/g para 'Tempranillo'). Não foi observada diferença significativa no conteúdo de fenólicos totais nas cascas e sementes entre as safras nas duas variedades testadas. Os resultados indicam que a alteração do ciclo de produção da videira pelo manejo da poda afeta positivamente a maturação das uvas.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; ciclo de produção; composição físico-química; polifenóis; açúcares.

Apoio: Fapemig, CNPq, Quinta d'Alva.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: renata@epamigcaldas.gov.br, murillo@epamigcaldas.gov.br.

² Fac. Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil, e-mail: mateusmeira@citel1.com.br.

³ Bolsista BIC Junior Fapemig, e-mail: k_mila_pinheiro@hotmail.com.

⁴ Bolsista Iniciação Tecnológica Industrial CNPq, e-mail: link@epamigcaldas.gov.br.

⁵ Fac. Ciências Farmacêuticas, USP, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: epurgatt@usp.br; tatymish@usp.br; fmlajolo@usp.br.

Produção de uva Niágara Branca em épocas mais favoráveis à comercialização no Rio Grande do Sul

Rafael Anzanello¹; Pedro Ferreira Coelho¹; Diego Silva da Silva¹; João Carlos Kopp¹; Paulo Vitor Dutra de Souza¹

Procurando alternativas de manejo que provoquem mudanças na estrutura de oferta e, conseqüentemente, do mercado interno de uva para o Rio Grande do Sul, testou-se diferentes épocas de poda de inverno e poda verde para obtenção de colheitas antecipadas e tardias em duas safras por ciclo vegetativo da 'Niágara Branca'. O experimento foi conduzido em vinhedo pertencente à Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, Eldorado do Sul, na safra 2007/2008. As plantas foram submetidas a quatro tratamentos: T1 (poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07), T2 (poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07), T3 (poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07) e T4 (poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07). A poda de inverno foi feita em cordão esporonado e a poda verde por meio do desponte do sarmento, a partir da quarta gema acima do último cacho. Foram avaliadas as épocas de colheita de cada safra, a produção por planta, o peso médio dos cachos, os sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT. Para as plantas podadas em 22/07/07, foram obtidas uvas no final do mês de dezembro e início de janeiro, com produção e qualidade similares aos frutos obtidos com realização da poda em agosto. Já para as plantas submetidas à poda verde, logrou-se uma colheita ao longo da segunda quinzena de março para as plantas podadas em novembro e durante o mês de abril para aquelas podadas em dezembro. O tratamento T3 possibilitou uma maior produção na segunda safra, com uma produtividade equivalente a 3.500 kg/ha. Os frutos submetidos à poda verde apresentaram um menor valor de SST, maior acidez e menor relação SST/ATT, comportamento que se deve a maior insolação ocorrida ao longo da maturação da primeira safra comparativamente à segunda safra.

Palavras-chave: 'Niágara Branca'; duas safras; poda verde; fisiologia vegetal.

¹ UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura, PPGFitotecnia, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: ranzanello@yahoo.com.br, pfcoelho@hotmail.com, diego_ufrgs@hotmail.com, jckopp@terra.com.br, pvd Souza@ufrgs.br.

Produção de uvas finas de mesa em cultivo protegido

Jair Costa Nachtigal¹

O Rio Grande do Sul possui cerca de 48.500 ha cultivados com videiras, o que corresponde aproximadamente 54% da área total desta cultura no Brasil e a uma produção de 705.228 toneladas da fruta. Entretanto, a produção de uvas no estado gaúcho destina-se, em sua maioria (90%), à produção de vinhos, sucos e outros derivados. As uvas finas de mesa, com e sem sementes, estão restritas a pequenas áreas em cultivo protegido e a poucos produtores, localizados principalmente na região da Serra Gaúcha. O presente trabalho teve por objetivo fazer o acompanhamento das atividades realizadas em parreiras das cultivares Itália, BRS Morena e BRS Clara, cobertas com plástico, visando à melhoria da qualidade dos frutos e aumento da produção. O levantamento das atividades foi realizado durante o ciclo produtivo 2007/08, em 14 parreiras de seis produtores do município de Caxias do Sul, por meio da implantação de cadernetas de campo para registro das atividades realizadas. Foram registradas informações referentes à adubação (solo e foliar), irrigação, tratamentos fitossanitários, tratos culturais, manejo do solo e fenologia das plantas. Pelos resultados obtidos, pode-se verificar a existência de variações nas diferentes atividades realizadas pelos produtores, com resultados também variados em termos de qualidade e quantidade de frutos. A maioria das atividades acompanhadas necessita de ajustes para melhoria do sistema de produção, destacando-se o controle de tripses (*Frankliniella occidentalis*, *Heliothrips haemorrhoidalis*, *Retithrips syriacus*, *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae)) e do *Botrytis cinerea*, bem como a aplicação de ácido giberélico para aumento do tamanho das bagas.

Palavras-chave: *Vitis* sp.; Itália; 'BRS Clara'; 'BRS Morena'; manejo.

¹ Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, Brasil, e-mail: jair@cpact.embrapa.br.

Qualidade da uva Superior Seedless sob cultivo protegido

Magna Soelma Beserra de Moura¹; Elieth Oliveira Brandão¹; Luciana Sandra Bastos de Souza¹;
José Francisco Alves do Carmo¹; José Monteiro Soares¹; Thieres George Freire da Silva¹

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas (sólidos solúveis totais – SST e acidez total titulável – ATT) de cachos da uva Superior Seedless produzidos com e sem cobertura plástica. O experimento foi conduzido em um parreiral localizado no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'O; 365 m), Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. As videiras foram conduzidas no sistema de latada, enxertadas em 'IAC 766', espaçamento 4,0 m x 2,0 m, irrigadas por gotejamento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições: T1 - sem cobertura, T2 - com cobertura plástica e T3 - com cobertura plástica + sombrite. As amostras foram compostas por 20 bagas coletadas semanalmente durante o período de maturação e até a colheita (04 a 27 de junho de 2008). Foram realizadas as análises de sólidos solúveis totais (SST, °Brix) utilizando refratômetro digital e de acidez total titulável (ATT) por meio de titulação com NaOH 0,1N e 5 mL de mosto, com fenolftaleína como indicador. Os resultados mostram que, ao longo do período de maturação, os açúcares totais variaram de 10,81 a 16,35°Brix para T1; de 12,24 a 17,23°Brix para T2 e de 13,05 a 17,05°Brix para T3. Na segunda amostragem, houve diferença estatística entre T1 e T3; sendo que estes não diferiram, significativamente, de T2. Na terceira amostragem, o T1 diferiu, estatisticamente, dos T2 e T3, sendo que estes não apresentaram diferenças estatísticas. A ATT regrediu no T1 de 1,49 a 0,59 g.ac.tartárico.100 mL⁻¹, no T2 de 1,20 a 0,58 g.ac.tartárico.100 mL⁻¹ e para o T3 de 1,11 a 0,56 g.ac.tartárico.100 mL⁻¹. Para ATT, somente foi observada a ocorrência de diferença significativa entre os tratamentos na primeira amostragem, onde T1 se diferenciou de T3 e de T2. Com os resultados, a cobertura plástica com e sem sombrite apresentou maior acúmulo dos açúcares e menor ATT em todas as amostragens.

Palavras-chave: sólido solúveis; acidez total titulável; uva; cobertura plástica.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: magna@cpatsa.embrapa.br.

Raleio de cachos sobre a maturação tecnológica em vinhedos de altitude cv. Syrah

Leonardo Cury da Silva¹; Leo Rufato²; Aike Anneliese Kretzschmar²; Alberto Fontanella Brighenti³; Caroline Schlemper³; José Luis Marcon Filho⁴

O presente trabalho teve como objetivo obter informações sobre a maturação tecnológica dos frutos e o potencial enológico da cv. Syrah, em diferentes níveis de raleio de cachos, durante a maturação, de modo a estabelecer critérios que contribuam para definir o manejo mais apropriado ao vinhedo para a elaboração de vinho tinto fino em região de altitude. Os ensaios foram conduzidos durante as safras de 2005/06 e 2006/07, em um talhão do vinhedo Villa Francioni, no município de São Joaquim - Santa Catarina, com videiras da cultivar Syrah, enxertadas sobre 'Paulsen 1103' conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 3,0 m x 1,2 m e cobertura anti-granizo. Os níveis de raleio de cachos, ajustados na virada de cor ("véraison"), corresponderam a 15 t ha⁻¹ (Testemunha), 13 t ha⁻¹ (T1), 11 t ha⁻¹ (T2) e 9 t ha⁻¹ (T3), compondo um delineamento em blocos casualizados. Avaliou-se a evolução da maturação dos cachos através da análise das características químicas, como sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e potencial hidrogeniônico (pH) durante as oito semanas antecedentes a colheita. Dos resultados obtidos conclui-se que, para as condições de altitude, a prática de raleio de cachos, estimando-se uma produção em torno de 12 t ha⁻¹ exerce influência sobre o acúmulo de sólidos solúveis totais e no aumento da acidez titulável das bagas da cultivar Syrah, reduzindo os valores de potencial hidrogeniônico, atributos necessários para a produção de vinhos equilibrados e de características próprias de tipicidade da serra catarinense.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., raleio de cachos, qualidade do vinho, acidez titulável, sólidos solúveis totais.

¹ Doutorando PPG Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura, UFRGS, Porto Alegre, Brasil, e-mail: lcsagro@hotmail.com. Bolsista CNPq.

² Departamento de Fitotecnia, PPG Ciências Agrárias, CAV/UEDESC, Lages, SC, Brasil, e-mail: leoduffato@yahoo.com.br, a2aak@cav.udesc.br.

³ Acadêmico Mestrado em Produção Vegetal, PPG Ciências Agrárias, CAV/UEDESC, Lages, SC, Brasil.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia, CAV/UEDESC, Lages, SC, Brasil.

Redução de perdas pós-colheita em uva Niágara Rosada com a utilização de ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio

Rebeca Martins Iricevolto¹; Maurilo Monteiro Terra²; Marco Antonio Tecchio²; Patrícia Cia²; Juliana Sanches²; Eliane Aparecida Benato³; Erasmo José Paioli Pires²; Mara Fernandes Moura²; José Luiz Hernandez²; Sílvia Emy Iba¹; Marcel Mamede de Carvalho Filho¹

Com o objetivo de reduzir as perdas de uvas da cultivar Niágara Rosada pela degrana e problemas fitossanitários na pré e pós-colheita, realizou-se no município de São Miguel Arcanjo, SP, um experimento utilizando-se o ácido naftalenoacético (ANA) e o cloreto de cálcio (CaCl₂). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 2, com 5 repetições, sendo os tratamentos representados por quatro doses de ácido naftalenoacético (0; 50; 100 e 150 mg.L⁻¹) aplicados isoladamente ou associados ao cloreto de cálcio a 1,0%. As aplicações do ANA foram realizadas um dia antes da colheita, e as do CaCl₂, no início da maturação das uvas, sendo as pulverizações direcionadas aos cachos. Após a colheita, os cachos provenientes dos diferentes tratamentos foram armazenados sob condição ambiente (25°C/80% UR) por três dias ou refrigeração (1°C/90% UR) por 21 dias, seguido por transferência para condição ambiente por mais três dias, sendo avaliados após estes períodos (3, 21 e 24 dias): a porcentagem de degrana, a incidência de podridões, o teor de sólidos solúveis, o pH e a acidez titulável. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Tukey e análise de regressão polinomial. Verificou-se efeito isolado do ANA e CaCl₂. A aplicação de CaCl₂ proporcionou aumento na acidez e no pH, nos cachos armazenados durante 21 e 24 dias, não havendo efeito na redução de degrana e podridão. Quanto à utilização do ANA, obtiveram-se nos cachos armazenados aos 3 e 24 dias, aumento no valor do pH e redução no teor de sólidos solúveis aos 3 dias, ajustando-se modelos de regressão linear. Houve também redução na porcentagem de degrana aos 21 dias de armazenamento, ajustando-se o modelo de regressão quadrático, com o ponto de mínima de 77 mg L⁻¹ de ANA.

Palavras-chave: *Vitis*, degrana, podridões, regulador vegetal, cálcio.

¹ Curso PG/IAC/APTA, Campinas, SP, Brasil, e-mail: reiricevolto@yahoo.com.br.

² IAC, Campinas, SP, Brasil, e-mail: mmterra@iac.sp.gov.br.

³ Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, SP, Brasil.

Segmentação da qualidade da uva em campo e implementação de colheita seletiva automatizada de videira vinífera

Antonio Odair Santos¹; Robert Wample²; Sivakumar Sandhandan²; Balaji Sethuramasamyraja³; Oren Kaye⁴

A variabilidade da qualidade da uva no espaço de vinhedos é fato observável, portanto pode ser estrategicamente importante a estratificação da qualidade e a fermentação separada de lotes de uva provenientes de uma mesmo vinhedo, o que pode ser implementado pela colheita seletiva, tanto manual como automatizada. Um experimento foi conduzido entre 2004 e 2007, no Vale de San Joaquin (CA, USA), visando a calibração de instrumentação para amostragem intensiva, in situ, de potenciais descritores da qualidade da uva e posteriormente a implementação da colheita seletiva automatizada georreferenciada. Para tanto, espectroscopia portátil miniaturizada, operando na faixa do infravermelho próximo, análise multivariada e métodos geoestatísticos foram utilizados; um procedimento de colheita manual foi inicialmente usado e posteriormente a modificação de um processo de colheita mecânica foi feito para a seleção autônoma e contínua de níveis de qualidade da uva dentro do vinhedo, com base em mapeamento prévio georreferenciado. A calibração da instrumentação para mapeamento permitiu a segmentação da qualidade da uva, sendo que os resultados da análise no vinho, ao longo dos anos, mostraram consistência entre valores estimados a campo e aqueles observados após a vinificação. A modificação dos processos de colheita mecânica, para atingir os fins discutidos, permitiu a implementação do processo, sem fugir da logística operacional usual na região do projeto.

Palavras-chave: viticultura de precisão; GPS; colheita mecânica.

¹ Centro de Engenharia, CEA/IAC, Jundiaí, SP, Brasil, e-mail: odairsan@iac.sp.gov.br.

² California State University-Fresno, Viticulture and Enology Research Center, CA-USA.

³ California State University-Fresno, College of Industrial Technology, CA-USA.

⁴ Research Enologist Constellation Wines/Modera, CA-USA.

Tratamentos alternativos para enraizamento de estacas de videira (*Vitis labrusca* L.) cv. Bordô

Marcelo Barbosa Malgarim¹; Maria Denize Euleuterio¹; Ana Paula Afinovicz¹; Fernando Filus Pierin¹; Joyce Soares Dias¹; Marcello Sozim¹

A propagação por estaquia baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir de uma parte da planta-mãe pela desdiferenciação dos tecidos. As estacas lenhosas são coletadas quando os ramos da planta matriz dos porta-enxertos estão sem folhas e bem amadurecidos, normalmente durante o período de repouso vegetativo. Os estudos relacionados aos efeitos de fertilizantes orgânicos no enraizamento de estacas demonstraram a necessidade de equilíbrio entre auxina e carboidratos para a produção ótima de raízes. Buscando alternativas que não agredam o meio ambiente e possam apresentar resultados satisfatórios na agricultura, o objetivo do presente trabalho foi testar tratamentos alternativos para o enraizamento e qualidade das mudas de videira (*Vitis labrusca* L.) cv. Bordô. Os produtos testados foram AIB 3000 ppm, água de xisto, extrato de raiz de tiririca e manipueira, em concentrações e tempos diferentes para cada um. As variáveis analisadas foram: número de ramos e raízes, massa média de ramos e raízes (fresca e seca) e o comprimento dos mesmos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e 25 estacas por parcela, as médias finais obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As estacas tratadas com água de xisto, tiririca e AIB 3000 ppm, obtiveram resultados inferiores às estacas tratadas com manipueira. Conclui-se que a manipueira mostrou-se um tratamento alternativo promissor no que se refere ao enraizamento de videiras.

Palavras-chave: videira; propagação; estaquia.

¹ IAPAR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: malgarim@yahoo.com.br.

Velocidade de brotação em gemas por aplicação de produtos alternativos durante a dormência

Biane de Castro¹; Gilmar Arduino Bettio Marodin¹; Henrique Pessoa dos Santos²; Arnaldo Tiecker Junior¹; Maria Beatriz de Castro¹; Dan de Paris Fontanari¹

A superação da dormência consiste na fase mais importante em parreiras comerciais, pois, quando ineficiente origina má brotação, atraso no início desse período e da maturação dos cachos. A cianamida hidrogenada (Dormex®) é o único produto registrado no momento para estimular a superação da dormência e pertence à Classe Toxicológica I. Com a dificuldade de se obter a superação de dormência natural e uniforme das gemas, aliado ao fato de haver uma demanda crescente por produtos menos prejudiciais, este trabalho objetivou testar tratamentos alternativos. O experimento foi conduzido de 03/04/08 a 03/05/08 em casa de vegetação da UFRGS, com sistema de nebulização, utilizando cinco estacas de 'Cabernet Sauvignon' (*Vitis vinifera* L.) por repetição, contendo cinco gemas cada. Estas foram previamente tratadas com etefon (12/02/08), para ocasionar a desfolha até o momento da coleta. Os tratamentos foram: testemunha (T1), Dormex® 2,5% (T2), Bioalho® 10% (T3), Bioalho® 10% + Assist® 2% (T4), alho branco 10% (T5), alho branco 10% + Assist® 2% (T6), cebolinha 10% (T7), cebolinha 10% + Assist® 2% (T8) e Assist® 2% (T9). A diluição dos tratamentos foi feita em água. Para a extração das soluções de alho (*Allium sativum* L.) e cebolinha (*A. fistulosum* L.), colhidos com três dias de antecedência, utilizou-se centrífuga doméstica a sombra e realizou-se a aplicação em seguida. As estacas foram plantadas em sacos de polietileno sobre bancadas, enterrando as duas gemas inferiores em areia, e alocadas em DBC. Procedeu-se ao Teste de Tukey, a 5% de significância, de um índice da velocidade de brotação das gemas. O produto mais eficiente em rapidez e uniformidade de brotação foi a cianamida hidrogenada. Entretanto, o extrato de cebolinha com óleo mineral mostrou-se intermediário e pode vir a ser uma alternativa para aqueles agricultores, como os orgânicos, que não dispõem de outra tecnologia mais eficiente.

Palavras-chave: endodormência; brotação; produtos alternativos; estacas.

Apoio: CNPq.

¹ Departamento de Horticultura e Silvicultura, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: bianedecastro@gmail.com, marodin@ufrgs.br, tiecker@hotmail.com, mariabeatrizdecastro@gmail.com, danfontanari@uol.com.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br.

Viabilidade da produção de uvas para elaboração de vinhos espumantes em Caldas, Minas Gerais

Renata Vieira da Mota¹; Camila Pinheiro Carvalho e Silva²; Anderson Ridolfi Fonseca³; Ana Paula Ribeiro⁴; Eduardo Purgatto⁵; Tânia Misuzu Shiga⁵; Franco Maria Lajolo⁵; Murillo de Albuquerque Regina¹

A região do Sul de Minas Gerais é tradicional produtora de vinhos de consumo corrente, sucos de uva e uvas para consumo in natura. As principais variedades cultivadas no pólo vitivinícola de Caldas e Andradas são Niágara Rosada e Folha de Figo (Bordô). As condições climáticas de inverno rigoroso e verão chuvoso assemelham-se às condições da região produtora de vinhos espumantes do sul do país. Com base nesta característica climática, este trabalho teve como objetivo avaliar a curva de maturação de uvas destinadas à elaboração de vinhos espumantes em Caldas. A composição físico-química das bagas foi avaliada durante o amadurecimento e colheita das variedades Chardonnay, Pinot e Muscat Petit Grain nas safras agrícolas de 2007 e 2008. 'Muscat' apresentou bagas de maior diâmetro e peso, seguida por 'Chardonnay' e 'Pinot'. As bagas apresentaram melhor amadurecimento na safra de 2008 devido à menor precipitação durante a maturação em relação a 2007. Das cultivares testadas, 'Chardonnay' apresentou maior conteúdo de sólidos solúveis (16,1°Brix e 19,7°Brix), seguida de 'Muscat' (16,2°Brix e 18,7°Brix) e 'Pinot' (13,6°Brix e 16,5°Brix) em 2007 e 2008, respectivamente. Os teores de glicose nas bagas foram semelhantes para 'Chardonnay' e 'Muscat', porém 'Muscat' apresentou teores de frutose significativamente superiores, e relação glicose/frutose de 0,97, enquanto 'Chardonnay' apresentou relação de 1,25 e 'Pinot' 1,27, o que indica maior avanço na maturação das bagas da cultivar Muscat. 'Pinot' apresentou os maiores teores de fenólicos totais nas cascas (14,7 mg/g) e sementes (120,8 mg/g) e teores elevados de acidez (média 148,3 meq/L) seguida por 'Chardonnay' (9,1 mg/g, 102,2 mg/g e 118 meq/L) e 'Muscat' (6,6 mg/g, 84,7 mg/g e 111 meq/L), além de mostrar-se muito susceptível à podridão.

Palavras-chave: *Vitis*; composição físico-química; vinho espumante; açúcares; fenólicos.

Apoio: FAPEMIG e CNPq.

¹ Núcleo Tecnológico Epamig Uva e Vinho, Caldas, MG, Brasil, e-mail: renata@epamigcaldas.gov.br, murillo@epamigcaldas.gov.br.

² Bolsista BIC Junior Fapemig, e-mail: k_mila_pinheiro@hotmail.com.

³ Bolsista Iniciação Tecnológica Industrial CNPq, e-mail: link@epamigcaldas.gov.br.

⁴ Bolsista Apoio Técnico Fapemig, e-mail: anapaula@epamigcaldas.gov.br.

⁵ Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: epurgatt@usp.br, tatymish@usp.br, fmlajolo@usp.br.

Pós-colheita

Aplicação do cloreto de cálcio em pré-colheita na conservação da uva Vênus

Heloísa Helena de Siqueira¹; Luiz Carlos de Oliveira Lima²; Mercê Teodora Aguil Santana²; José Daniel Silva²; Edson Pablo da Silva²

O cultivo da videira é uma das atividades agrícolas que proporcionam grande rentabilidade aos viticultores. Porém, para que isso se concretize, o viticultor deve produzir uvas de boa qualidade e com boa produtividade para se tornar mais competitivo. Uvas Vênus são muito susceptíveis a extensiva degrana após a colheita, trazendo grandes prejuízos na etapa de comercialização. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação de diferentes doses de cloreto de cálcio na pré-colheita (0, 0,5%, 1% e 2%) para assegurar uma maior qualidade da uva Vênus. A aplicação de cálcio foi realizada em cachos marcados, 15 dias antes da vindima. Após a colheita, as uvas foram transportadas ao Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras/UFLA-MG; os cachos foram lavados em água corrente e em seguida sanitizados com hipoclorito de sódio 30 mg L⁻¹, acondicionadas em embalagens plásticas de polipropileno e armazenadas por 60 dias a 0°C ± 1°C e 90% ± 5% UR. A cada 15 dias foram realizadas: pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), coloração L*, a*, b*, firmeza, pectina solúvel (PS), açúcares totais e compostos fenólicos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro doses de cloreto de cálcio (0, 0,5%, 1% e 2%) armazenadas em 5 tempos (0, 15, 30, 45 e 60 dias) com três repetições. Os valores médios de pH, SS, AT e firmeza apresentaram decréscimo com o armazenamento e o valor L* tendeu a um ligeiro aumento. Os teores de açúcares totais, a* e b* não oscilaram. Não ocorreu alteração nos valores de compostos fenólicos com o decorrer do armazenamento e a pectina solúvel não afetada significativamente pelos fatores doses e tempo de armazenamento. Podemos concluir que o cátion cálcio preservou algumas características de qualidade desta uva e diminuiu a taxa de degrana.

Palavras-chave: qualidade; armazenamento; cálcio.

¹ UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: heloisa.elias@yahoo.com.br.

² Departamento de Ciência dos Alimentos, UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: mercesantana@yahoo.com.br; lcolima@ufla.br; jdalimentos@yahoo.com.br; edsonpablo@hotmail.com.

Características físicas e químicas de uvas Red Globe tratadas com cloreto de cálcio

Luiz Carlos de Oliveira Lima¹; Geny Lopes Carvalho¹; Vany Perpétua Ferraz²

Os compostos fenólicos contribuem para a qualidade das uvas sendo responsáveis pelas características de cor, sabor, odor e adstringência. O valor nutricional dos frutos é também um fator determinante de qualidade. As vitaminas, minerais e fibras alimentares são indispensáveis ao funcionamento do organismo. O presente trabalho teve por objetivo determinar o efeito da aplicação de cloreto de cálcio em diferentes concentrações, nas características físicas, e químicas responsáveis pela qualidade de uva 'Red Globe', em diferentes tempos de armazenamento e de vida de prateleira em condições ambiente. Utilizou-se uvas 'Red Globe' (*Vitis vinifera* L.) cultivadas em Jales, região noroeste de São Paulo. Os frutos foram tratados por imersão durante 10 minutos em soluções de cloreto de cálcio (CaCl₂ 0, 1, 2 e 3%) e armazenados a temperatura de 0°C e 90 + 3% de UR por 30, 60 e 90 dias; após os frutos foram deixados em temperatura ambiente (20 a 25°C) por 0, 3 e 6 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3 x 3, com três repetições. Foram feitas as seguintes análises em CLAE: malvidina (mg/100 g), ácido tartárico (%) e riboflavina. Submeteram-se os dados as análises de variância e conclui-se que independentemente do tratamento com CaCl₂ a vida útil de uvas Red Globe armazenadas sob refrigeração foi de 90 dias. Os tratamentos com CaCl₂ (1, 2 e 3%) aumentaram os valores de malvidina. O tempo de armazenamento conferiu decréscimos nos teores de ácido tartárico.

Palavras-chave: 'Red Globe'; HPLC; cloreto de cálcio; físico-químicas e químicas.

Apoio: CAPES.

¹ UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: genylopes13@yahoo.com.br, lcolima@ufla.br, gica13_7@hotmail.com.

² UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil, e-mail: vanyferraz@yahoo.com.br.

Concentrações de cloreto de cálcio, tempos de armazenamento e prateleira nos teores de açúcares redutores de uvas cv. Red Globe

Geny Lopes Carvalho¹; Luiz Carlos de Oliveira Lima¹; Elisa Carvalho Morais¹

As uvas de mesa atingem altos valores quando a qualidade é boa. Os atributos de qualidade estão na dependência de características físicas e químicas. A frutose e a glicose são os principais açúcares da uva. Existem poucas pesquisas utilizando-se cálcio em uvas pós-colheita, razão porque este trabalho teve como objetivo determinar o efeito nos teores de açúcares redutores de uvas 'Red Globe' em diferentes concentrações de cálcio, tempos de armazenamento e prateleira. Foram utilizadas uvas 'Red Globe' (*Vitis vinifera* L.) cultivadas em Jales, região noroeste do Estado de São Paulo. Os cachos foram tratados por imersão durante 10 minutos em soluções de cloreto de cálcio (CaCl_2 a 0, 1, 2 e 3%) e armazenados a temperatura de 0°C, 90 ± 3% de UR por 30, 60 e 90 dias; após cada período de armazenamento os cachos foram deixados em temperatura ambiente (20 a 25°C) e analisados aos 0, 3 e 6 dias, considerados tempos de vida de prateleira. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3 x 3 (concentrações de CaCl_2 x tempo de armazenamento x tempo de prateleira) com três repetições. Foram feitas avaliações de açúcares redutores totais (%), frutose (%) e glicose (%). Conclui-se que os teores de açúcares redutores totais, frutose e glicose mudaram com os tratamentos de CaCl_2 , durante o tempo de armazenamento e vida de prateleira. As maiores concentrações de frutose foram obtidas para os frutos tratados com CaCl_2 (1, 2 e 3%) nos 30 e 60 dias de armazenamento, e nos 3 e 6 dias de vida de prateleira.

Palavras-chave: açúcares redutores totais; frutose; glicose.

Apoio: CAPES.

1UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: genylopes13@yahoo.com.br, lcolima@ufla.br.

Influência do cálcio na qualidade da uva Vênus

Bianka Maria Lima Fajardo¹; Luiz Carlos de Oliveira Lima¹; Heloisa Helena de Siqueira¹;
Telma Porcina Vilas Boas Dias¹

O cultivo da videira é uma das atividades agrícolas que proporcionam maior rentabilidade aos produtores. Porém, para que isso se concretize, o viticultor deve produzir uvas de boa qualidade e com boa produtividade para se tornar mais competitivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação pré-colheita de lactato de cálcio (0,5%, 1% e 2%) para assegurar a qualidade da uva Vênus armazenada por 60 dias. As uvas utilizadas foram 'Vênus' (*Vitis vinifera* L.) colhidas no município de Lavras, MG. A aplicação foi feita com a pulverização da solução de lactato de cálcio nos cachos marcados, 15 dias antes da colheita. As uvas foram colhidas e levadas ao Laboratório Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal de Lavras, MG. Estas foram acondicionadas em embalagens de polipropileno e armazenadas por 60 dias a 0°C (1°C e 90% ± 5% UR). As análises realizadas a cada 15 dias foram: pH, Acidez Titulável (AT), Sólidos Solúveis (SS), Pectina Solúvel (PS) e Firmeza. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três doses de lactato (0,5%, 1% e 2%), cinco tempos de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias) e três repetições. Observou-se que houve interação significativa entre as doses de lactato de cálcio e o tempo de armazenamento para todas as variáveis analisadas. Os valores de pH, AT apresentaram um decréscimo ao longo do armazenamento. Para a variável sólidos solúveis, houve uma oscilação destes valores com o armazenamento. Os valores de pectina solúvel e firmeza decresceram com o armazenamento. Com relação a estes resultados, pode-se concluir que o lactato de cálcio pode auxiliar na conservação pós-colheita de uvas Vênus.

Palavras-chave: pós-colheita; qualidade; composição química.

¹ UFLA, Departamento de Ciência dos Alimentos, Lavras, MG, Brasil, e-mail: lcolima@ufla.br; heloisa.elias@yahoo.com.br, biankafajardo@yahoo.com.br.

Utilização de lactato de cálcio na conservação pós-colheita de uva

Heloisa Helena de Siqueira¹; Mercê Teodora Aguil Santana¹; Luiz Carlos de Oliveira Lima¹; Edson Pablo da Silva¹; Telma Porcina Vilas Boas Dias¹

Muitas técnicas podem ser utilizadas para manter a qualidade das frutas durante o armazenamento, dentre elas, está a aplicação de cálcio em pré ou em pós-colheita. Por isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do lactato de cálcio aplicado em pré-colheita na cultivar Vênus. As doses de lactato de cálcio utilizadas foram: 0,0%; 0,5%; 1,0%; e 2,0%. Os cachos foram imersos nesta solução 15 dias antes da colheita. Após a colheita, as uvas foram transportadas para o Laboratório Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras – UFLA/MG, acondicionadas em embalagens de polipropileno por 60 dias a 0°C (1°C e 90% ± 5% UR). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três doses de lactato, cinco tempos de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias) e três repetições. As análises realizadas a cada 15 dias foram: pH, valores L*, a*, b*, açúcares totais e compostos fenólicos. Observou-se que houve interação significativa entre as doses de lactato de cálcio e o tempo de armazenamento para as variáveis L*, a*, b*, açúcares totais e compostos fenólicos. Os valores de pH não apresentaram variações com o tempo de armazenamento. O valor L* apresentou um aumento ao longo do armazenamento. O valor a* decresceu até os 45 dias, e em seguida apresentou um ligeiro aumento aos 60 dias. E o valor b* decresceu durante todo o armazenamento. Os valores de açúcares não oscilaram, permanecendo constante com o armazenamento. Os compostos fenólicos aumentaram com o armazenamento. Com isso, pode-se concluir que o lactato de cálcio manteve a qualidade pós-colheita da uva Vênus.

Palavras-chave: cálcio; armazenamento; pós-colheita.

¹ UFLA, Lavras, MG, Brasil, e-mail: heloisa.elias@yahoo.com.br, mercesantana@yahoo.com.br, lcolima@ufla.br.

Melhoramento Genético e Biotecnologia

Acesso ao Banco Ativo de Germoplasma de Uva mantido pela Embrapa Uva e Vinho através da web

Carlos Alberto Ely Machado¹; Umberto Almeida Camargo¹; Patrícia Silva Ritschel¹; João Dimas Garcia Maia²

O Banco Ativo de Germoplasma de Uva (BAG-Uva), mantido pela Embrapa Uva e Vinho, reúne e conserva parte da variação genética de espécies do gênero *Vitis*. Este acervo genético tem sido a base para o desenvolvimento e obtenção de novas cultivares brasileiras de uva, com diferentes finalidades, para mesa e para processamento. Características morfológicas e agrônomicas de cerca de 80% dos acessos foram avaliadas durante 10 anos, entre elas, a fenologia e a resistência às principais doenças da videira nas condições da região Sul do Brasil. O restante do material ainda está sob avaliação. Em 2007, iniciou-se um esforço para a construção de uma base de dados que reunisse estas informações. O banco de dados foi desenvolvido usando o programa MySQL, executado no sistema operacional Linux. A interface gráfica do banco de dados foi desenvolvida em PHP, HTML e JavaScript. Atualmente, informações de passaporte e das principais características de 1.249 acessos da coleção estão disponíveis, através da web, na página de Embrapa Uva e Vinho, no endereço eletrônico <http://www.cnpuv.embrapa.br>.

Palavras-chave: MySQL; PHP; HTML; JavaScript; Banco de dados.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: carlos@cnpuv.embrapa.br, umberto@cnpuv.embrapa.br, patricia@cnpuv.embrapa.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: dimas@melfinet.com.br.

Agrobacterium-mediated genetic transformation of *Vitis* sp. via somatic embryogenesis

Vera Quecini¹; Iraci Sinski¹; Daniela Dal Bosco¹; Luis Fernando Revers¹; Regina Beatriz Bernd²; Patrícia Silva Ritschel¹; Umberto Almeida Camargo¹

Plant genetic engineering allows the introduction of specific traits into host genomes, disrupting sexual-compatibility barriers and permitting the punctual modification of desired characteristics in elite genotypes. Besides its auxiliary role in plant breeding programs, plant transformation has recently become an important tool in gene-function analyses as super-expression and gene silencing strategies. The present research work has established an effective and reproducible transformation protocol for grapevine cultivars Chardonnay and BRS Clara. Transgenic grapevine plants were produced by co-cultivation of embryogenic calli derived from immature anthers with supervirulent *A. tumefaciens* strain EHA105 suspensions in liquid co-cultivation systems for three days in the dark. After the co-cultivation period, the explants were blot-dried on filter paper and transferred to embryo-development media supplemented with 500 µg.mL⁻¹ cefotaxime and adequate concentrations of the selective agents. Transformation vectors pCambia1304 carries the genes hptII (hygromycin resistance) and a translational fusion between the reporters GFP::GUS and pMOG902 contains nptII (kanamycin resistance) and a fungal chitinase gene driven by the CaMV 35S promoter. Transformation efficiency evaluated by regeneration under selective conditions and GUS expression was of approximately 3% for somatic embryogenesis-transformation system. We have recovered 20 putative transformants for GFP::GUS and six for *Metarhizium anisopliae* chitinase. The transgenic status of the plants regenerating under selective conditions was confirmed by histochemical analysis of GUS expression and will be further investigated by transgene-specific PCR.

Palavras-chave: 'BRS Clara'; 'Chardonnay'; functional genomics; genetic engineering; grapevine.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: vera@cnpuv.embrapa.br; iraci@cnpuv.embrapa.br; daniela@cnpuv.embrapa.br; luis@cnpuv.embrapa.br; patricia@cnpuv.embrapa.br; umberto@cnpuv.embrapa.br.

² Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, Brasil, e-mail: regina@cpatc.embrapa.br.

Avaliação da expressão de genes regulados durante o desenvolvimento do fruto entre cultivares de uva de ciclo longo (Isabel e Cabernet Sauvignon) e ciclo curto (Isabel Precoce e Chardonnay)

Gisele Passaia^{1,2,3}; Luís Fernando Revers²; Fernanda Sbeghen²; Márcia Margis-Pinheiro^{1,3}

As cultivares de uva Isabel (*Vitis labrusca*) e Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*) caracterizam-se por apresentar ciclo de desenvolvimento longo (170 dias ou mais), enquanto as cultivares Isabel Precoce (mutação somática da cultivar Isabel) e a cultivar Chardonnay (*V. vinifera*) possuem ciclo de desenvolvimento reduzido em aproximadamente 30 dias. Este trabalho teve como objetivo, avaliar a expressão de genes relacionados com a maturação do fruto da videira, relacionando seus níveis de expressão com a característica de maturação precoce, utilizando a técnica da qRT-PCR. Foram utilizadas para a extração do RNA e síntese do cDNA, bagas das cultivares Isabel e Isabel Precoce amostradas a partir do estabelecimento do fruto e aos 15, 30 e 90 dias após o estabelecimento do fruto (DAEF) durante a safra de 2005/2006 e 10, 40 e 80 DAEF durante a safra 2007/2008. O mesmo procedimento de amostragem foi realizado para as cultivares Chardonnay e Cabernet Sauvignon aos 0, 7, 14 e 21 DAEF, durante a safra de 2005/2006. Vinte e três genes envolvidos no desenvolvimento do fruto foram analisados comparativamente. Os genes que mostraram expressão diferencial, pelo menos em um dos tempos amostrados entre as cultivares Isabel e Isabel Precoce, foram VvMYBPA1, VvFT, VvBeta-expansina e VvExpansina1 VvSP2, VvBURP. Os quatro primeiros codificam fatores de transcrição, enquanto os dois últimos são genes estruturais que participam da expansão celular em diferentes períodos da maturação do fruto. Todos são induzidos significativamente na cultivar mutante em pelo menos um dos estádios amostrados. Esses mesmos genes foram avaliados nas outras duas cultivares contrastantes no fenótipo precocidade de maturação, Chardonnay e Cabernet Sauvignon, e mostraram ser induzidos na cultivar de ciclo curto aos 14 DAEF nos quatro primeiros genes citados. Os resultados obtidos até o momento representam a primeira caracterização comparativa entre cultivares que diferem quanto à velocidade de desenvolvimento do fruto.

Palavras-chave: *Vitis*; expressão gênica; desenvolvimento do fruto; qRT-PCR; genômica funcional.

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, Centro de Biotecnologia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: gisapassaia@gmail.com.

² Laboratório de Biologia Molecular Vegetal, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: fsbeghen@gmail.com, luis@cnpuv.embrapa.br.

³ Departamento de Genética, IB/UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: marcia.margis@ufrgs.br.

BRS Carmen: nova cultivar para a elaboração de suco e vinho de mesa

Umberto Almeida Camargo¹; João Dimas Garcia Maia²; Patrícia Ritschel¹

O Rio Grande do Sul responde por mais de 90% da produção brasileira de vinho e suco de uva, sendo cerca de 85% da uva destinada ao processamento proveniente de cultivares americanas e híbridas. As principais cultivares são Isabel, Bordô e Concord, como uvas tintas, e Niágara Branca, Niágara Rosada e Couderc 13, entre as brancas e rosadas, as quais representam mais de 70% da uva industrializada no país. A produção destas cultivares está concentrada no Sul devido à sua dificuldade de adaptação em regiões tropicais. Neste contexto, existe a demanda por novas cultivares para a ampliação do período de colheita e processamento, no Sul, e também por cultivares melhor adaptadas ao ambiente tropical, para cultivo em novas regiões de produção. BRS Carmem foi desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético da Videira da Embrapa Uva e Vinho, a partir do cruzamento 'Muscat Belly A' x 'BRS Rúbea', como alternativa para a elaboração de suco e vinho de mesa. É uma cultivar de maturação tardia, recomendada para cultivo na região Sul. Apresenta alta produtividade (25 a 30 ton./ha), teor de açúcar em torno de 19°Brix e boa resistência às doenças fúngicas. Origina vinho de mesa e suco de coloração violácea intensa, com sabor e aroma típicos de *V. labrusca*, que podem ser consumidos puros ou serem usados em cortes com produtos oriundos de outras cultivares.

Palavras-chave: melhoramento genético; uva; açúcar; cor; sabor; aroma.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br; patricia@cnpuv.embrapa.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP, Brasil, e-mail: dimas@melfinet.com.br.

Caracterização molecular do fungo *Cylindrocarpon* spp., agente causal do pé-preto da videira

Fernanda Rech¹; Sabrina Gabardo¹; Patrícia Ritschel²; Lucas Garrido²

A doença conhecida como pé-preto da videira provoca prejuízos aos viticultores em todo mundo, pois leva à morte da planta, e é causada por dois fungos, *C. destructans* e *C. macrodidymum*. Estudos baseados em análises de seqüências de DNA indicam que *C. destructans* apresenta grande variação molecular, provavelmente representando um complexo de várias espécies. No Brasil, o fungo foi identificado na Serra Gaúcha e embora estudos anteriores indiquem diferenciação entre os isolados coletados na região, ainda se conhece pouco sobre sua variabilidade. Populações geneticamente distintas podem variar também com respeito a caracteres que interferem no desenvolvimento de estratégias de controle. O objetivo deste trabalho foi analisar a variação da região ITS do rDNA de isolados de *Cylindrocarpon* spp, detectada por enzimas de restrição. Vinte e quatro isolados, procedentes de 12 municípios, foram obtidos em plantas de videira de oito cultivares com sintomas do pé-preto. O DNA dos isolados foi extraído e um único fragmento de 700 pb foi amplificado por PCR com a utilização dos marcadores ITS4 e ITS5. Sete das 12 enzimas de restrição testadas apresentaram polimorfismos, gerando 11 padrões de combinação de fragmentos. Foram estimados coeficientes de similaridade DICE entre os isolados, agrupados com o algoritmo UPGMA. Dois padrões agruparam sete e cinco isolados, três padrões agruparam dois isolados e seis isolados apresentaram padrões genéticos únicos. Foram formados três grupos. Dois deles mostraram cerca de 50% de similaridade. O isolado CNPH 654 apresentou diferenças em relação a estes grupos. Este resultado confirma a grande variação molecular observada em estudos anteriores e reforça a necessidade de seqüenciamento dos fragmentos ITS visando a comparação com seqüências que caracterizam as espécies identificadas do gênero, depositadas em bancos de dados.

Palavras-chave: *Vitis* spp; pé preto; *Cylindrocarpon* spp; variabilidade.

¹ UERGS, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: fernandarec@gmail.com; sabrinagabardo@gmail.com.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: patricia@cnpuv.embrapa.br; garrido@cnpuv.embrapa.br.

Caracterização molecular e estudos de relação genética da variedade 'Goethe' de Urussanga (SC) através de marcadores microssatélites

Mariane Ruzza Schuck¹; Flavia Maia Moreira²; José Afonso Voltolini³; Miguel Pedro Guerra³; Stella Grando²; Aparecido Lima da Silva³

A uva Goethe é uma variedade híbrida européia que foi introduzida na década de 30, no município de Urussanga, região sul de Santa Catarina, onde se adaptou perfeitamente às condições climáticas locais. Nesta região, duas variantes de Goethe são tradicionalmente cultivadas pelos produtores: a Goethe Clássica e a Goethe Primo que se diferenciam, principalmente, pela cor da baga e acidez do mosto e do vinho. A importância desta variedade consiste na qualidade do vinho produzido, que exprime o máximo do terroir. Este produto agrega origem, diferenciação e originalidade, possuindo todos os requisitos para ser reconhecido como uma Indicação Geográfica. O objetivo deste trabalho foi caracterizar geneticamente a uva Goethe e suas variantes presentes na região de Urussanga e reconstruir o seu pedigree por meio de marcadores moleculares microssatélites (SSRs), visando atender requisitos de denominações de origem e indicações de procedência controladas. A extração do DNA foi realizada no LFDGV (UFSC) a partir de folhas jovens de acessos presentes em coleções públicas e privadas de Urussanga. Os SSRs utilizados foram escolhidos em base ao polimorfismo, distribuição no genoma e uso pela comunidade científica, de modo a permitir uma comparação com dados já publicados. A separação e a determinação dos fragmentos alélicos foram realizadas com o auxílio do sequenciador automático ABI3100 e dos softwares GeneScan e Genotyper 3.7. no LGM (FEM-IASMA). As análises realizadas mostraram que as duas variantes da uva Goethe apresentaram um perfil molecular idêntico e único, isto é, sem nenhuma correspondência com variedades descritas anteriormente na literatura e nos databases disponíveis. As diferenças fenotípicas observadas provavelmente são devidas a mutações somáticas em regiões funcionais do genoma, fenômeno que dá origem aos clones em videira. As análises moleculares realizadas permitiram ainda estudos de relação genética, a fim de verificar o pedigree desta importante variedade para a viticultura catarinense.

Palavras-chave: 'Goethe'; indicação geográfica; caracterização varietal; pedigree.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: schuck337@gmail.com.

² Fondazione Edmund Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige (FEM-IASMA), TN, Italia.

³ Departamento de Fitotecnia, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.

Criação de porta-enxertos resistentes à pérola-da-terra

Umberto Almeida Camargo¹; Patrícia Ritschel¹; Paulo Ricardo Dias de Oliveira¹; Jair Costa Nachtigal²

A Viticultura Brasileira, principalmente na Região Sul, tem sido ameaçada pela praga de solo conhecida como "pérola-da-terra" ou "margarodes" (*Eurhizococcus brasiliensis* Hempel, Hemiptera: Margarodidae), que causa declínio e morte da videira. O controle químico desta praga não tem sido eficiente, vislumbrando-se o uso de porta-enxertos resistentes como solução para o problema. Testes de resistência evidenciaram que a espécie *Vitis rotundifolia* apresenta tolerância à praga. Entretanto, esta espécie, além da dificuldade de enraizamento de estacas lenhosas, apresenta incompatibilidade de enxertia com as cultivares comerciais. O objetivo deste trabalho é desenvolver porta-enxertos tolerantes à pérola-da-terra e de fácil propagação por meio de estacas lenhosas, via cruzamentos de cvs. de *V. rotundifolia* com diferentes cultivares híbridas interespecíficas (*Vitis* spp). Foram obtidas 12 populações, das quais quatro já foram avaliadas, durante três anos, em canteiros com solo infestado com margarodes: 'Isabel' x 'Magnólia' (58 plântulas), 'Oberlin 595' x 'Magnólia' (98 plântulas), 'Seyve Villard 18315' x 'Magnólia' (71 plântulas) e 'Seyve Villard 18315' x 'Regale' (49 plântulas). Do total de 81 plântulas sobreviventes, 72 foram selecionadas e propagadas in vitro para avaliação em área infestada com pérola-da-terra, em condições de campo. O delineamento experimental é o de blocos casualizados com cinco repetições, com quatro plantas por parcela. O experimento está sendo realizado em duas etapas. Na primeira etapa, estão sendo testadas 46 seleções, enxertadas com a cultivar BRS Violeta em 2007. Na segunda etapa, as 26 seleções restantes serão enxertadas com a mesma copa, em 2008. A cv. Magnólia e o porta-enxerto '43-43' estão sendo usados como controle para resistência e o porta-enxerto 'Paulsen 1103', como controle para suscetibilidade. O pegamento da enxertia foi de 87,5% para o porta-enxerto 'Paulsen 1103', 77,8% para o '43-43', 8,3% para a cv. Magnólia e variou de 22,0% a 100,00% para os porta-enxertos híbridos.

Palavras-chave: uva; margarodes; *Vitis rotundifolia*; *Vitis* spp.; *Eurhizococcus brasiliensis*.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: umberto@cnpuv.embrapa.br; patricia@cnpuv.embrapa.br; paulo@cnpuv.embrapa.br.

² Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: jair@cpact.embrapa.br.

Divergência fenotípica entre acessos de uvas de mesa no Semi-árido brasileiro

Rita Mércia Estigarribia Borges¹; Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves¹; Ana Patrícia de Oliveira Gomes¹; Elaini Oliveira dos Santos Alves²

No manejo das coleções de germoplasma vegetal, a estimativa da variabilidade entre acessos proporciona o estabelecimento de estratégias de identificação de parentais de interesse para obtenção de híbridos em programas de melhoramento. O objetivo do trabalho foi estimar a divergência fenotípica em uvas com e sem sementes da Coleção de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, utilizando oito variáveis morfo-agronômicas avaliadas em 2005 e 2006, através da distância euclidiana média, distribuição de pares de frequência e pelo método hierárquico aglomerativo de ligação média não padronizada – UPGMA. A análise por distância euclidiana média padronizada no grupo com sementes mostrou que 41% dos acessos apresentaram médias das estimativas acima da média geral (dgE). No grupo sem sementes, o percentual foi de 47%. Para a análise da frequência de dissimilaridades em 13 classes de distância, dos 1.482 pares formados no grupo com sementes, 53,04% concentraram-se entre as classes 3 e 6, estando a média das estimativas na classe 7. No grupo sem sementes, a concentração foi de 53,7%, entre as classes 3 e 7, com número reduzido de pares a partir da classe 8. Na UPGMA dos acessos com sementes foram formados três grandes grupos: o primeiro, com 14 acessos; o segundo grupo, composto por seis acessos e similaridade de 56%; o terceiro, de maior similaridade (73%) e 19 acessos. Nas uvas sem sementes, foram três grupos: um com 11 acessos e similaridade de 59%; outro, com sete acessos e similaridade de 58% e o terceiro grupo com apenas um acesso. As variáveis de maior contribuição foram produção para o grupo com sementes e produção e peso médio de cachos para as videiras sem sementes. Os acessos com maior divergência para os caracteres estudados devem ser utilizados para a obtenção de híbridos de videira.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L; recursos genéticos; variabilidade fenotípica.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: rmborges@cpatsa.embrapa.br; nadja.pollyanna@cpatsa.embrapa.br; apgomes@cpatsa.embrapa.br.

² Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, Brasil, e-mail: elainilegal@hotmail.com.

Divergência fenotípica entre acessos de uvas de vinho no semi-árido brasileiro

Rita Mércia Estigarribia Borges¹; Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves¹; Ana Patrícia de Oliveira Gomes¹; Elaini Oliveira dos Santos Alves²

A Embrapa Semi-Árido possui em sua coleção de germoplasma de videira 232 acessos, que dão suporte aos programas de melhoramento da instituição. O objetivo do trabalho foi estimar a divergência fenotípica em uvas destinadas à produção de vinhos branco e tinto na referida coleção, utilizando 11 variáveis morfoagronômicas, avaliadas em 2005 e 2006, através da distância euclidiana média, distribuição de pares de frequência e pelo método hierárquico aglomerativo de ligação média não padronizada – UPGMA. A análise por distância euclidiana média padronizada, no grupo de uvas para vinho branco mostrou que 57% dos acessos apresentaram médias das estimativas acima da média geral (dgE). No grupo de uvas destinadas à produção de vinho tinto, o percentual foi de 42%. Para a análise da frequência de dissimilaridades em 11 classes de distância, dos 575 pares formados no grupo de uvas para vinho branco, 79% concentraram-se entre as classes 4 a 9, estando a média das estimativas na classe 6. No grupo de uvas para vinho tinto, 68% dos pares formados concentraram-se entre as classes 4 a 7. Tais resultados demonstram níveis intermediários de variabilidade fenotípica para os caracteres avaliados. Na UPGMA, nos acessos para vinho branco, formaram-se cinco grupos de similaridade: o primeiro composto por 10 acessos e similaridade de 67,73%; o segundo grupo, composto por oito acessos e similaridade de 65,83%; o terceiro com um acesso e similaridade de 89,15%. Os agrupamentos quatro e cinco foram compostos por dois acessos com similaridade de 91,28% e 71,75%, respectivamente. Nas uvas de vinho tinto, formaram-se três grupos, sendo o maior grupo composto por treze acessos e similaridade igual a 83,94%. A variável de maior contribuição relativa, para uvas brancas e tintas, foi a produção. Os acessos com maior divergência para os caracteres estudados e bom desempenho agrônomo devem ser utilizados para a obtenção de híbridos de videira.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L; recursos genéticos; variabilidade fenotípica.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: rmborges@cpatsa.embrapa.br; nadja.pollyanna@cpatsa.embrapa.br; apgomes@cpatsa.embrapa.br.

² Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, Brasil, e-mail: elainilegal@hotmail.com.

Estudo genético das coleções de videira no Estado de Santa Catarina através de marcadores moleculares microssatélites

Mariane Ruzza Schuck¹; Flavia Maia Moreira²; José Afonso Voltolini³; Miguel Pedro Guerra³; Stella Grandó²; Aparecido Lima da Silva³

A maior parte da produção de uva no Estado de Santa Catarina é destinada à elaboração de vinho, colocando o Estado em segundo lugar na produção nacional de vinhos. Desde 1998, o setor está em intensa transformação, com o surgimento de novas zonas de produção e um aumento significativo no consumo de vinhos, principalmente os monovarietais, derivados de *Vitis vinifera*. Neste contexto, a correta identificação das variedades de videira assume um papel fundamental para os viveiristas, agricultores, empresas vinícolas e gestores dos bancos de germoplasma, pois a qualidade e a quantidade da produção são determinadas pela variedade cultivada. De fato, a falta de conhecimento sobre a diversidade genética do germoplasma brasileiro de videira é um dos fatores de atraso no desenvolvimento deste setor. O objetivo deste trabalho foi a caracterização das variedades de videira presentes nas coleções públicas e privadas do Estado de Santa Catarina, utilizando os marcadores moleculares microssatélites (SSRs) mais difundidos pela comunidade científica internacional. Dez locos SSRs foram analisados para a genotipagem de 181 amostras de videira (européias, americanas e híbridos) coletadas em oito regiões do Estado. A comparação com a literatura e os bancos de dados internacionais permitiu a identificação até o presente momento de 67 variedades distintas, 12 casos de sinônimos (materiais idênticos com nomes diferentes) envolvendo 35 acessos, dois homônimos (materiais diferentes com nomes iguais ou semelhantes), quatro erros de identificação e 23 perfis sem nenhuma correspondência com variedades anteriormente descritas. O elevado número de variantes alélicas observadas neste estudo confirmou o potencial destes marcadores moleculares na avaliação realista da variabilidade existente entre as variedades analisadas. A aplicação prática destes ajudará no melhor aproveitamento das coleções de germoplasma nos futuros trabalhos de melhoramento genético e no início de um controle preciso da qualidade na produção e certificação de mudas no sul do Brasil.

Palavras-chave: coleção de germoplasma; identificação varietal; marcadores microssatélites; variabilidade genética.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: schuck337@gmail.com.

² Fondazione Edmund Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige (FEM-IASMA), TN, Italia.

³ Departamento de Fitotecnia, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.

Extrato aquoso de *Dalbergia monetaria* L. na micropropagação de videira cv. Merlot

Maiara Good¹; Ricardo Antonio Ayub²; Domingos Sávio Nunes³

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do extrato aquoso de *Dalbergia monetaria* L. sobre o desenvolvimento da videira Merlot in vitro. Explantes de segmentos nodais com uma gema axilar foram cultivados nos meios MS/2, nas concentrações de 0,0; 5,0; 10,0; 20,0; 40,0 e 80,0 mg/L de extratos aquosos secos por liofilização ou por "spray-dryer". Após 60 dias de cultivo os parâmetros avaliados foram os comprimentos da brotação e da raiz principal, número de raiz, massas frescas da raiz e da brotação e número de estacas e folhas. Conclui-se que a micropropagação da videira cv. Merlot foi melhorada com a adição de extrato liofilizado de *Dalbergia monetaria* na concentração de 80 mgL⁻¹, com maior rendimento em estacas.

Palavras-chave: cultura de tecidos; extratos orgânicos; *Vitis*.

¹ Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UEPG, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: maiaragood@yahoo.com.br.

² Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UEPG, Campus em Uvaranas, Ponta Grossa, PR, Brasil, e-mail: rayub@uepg.br.

³ UEPG, Curitiba, PR, Brasil.

Gene transfer to *Vitis* sp. via co-cultivation of shoot apices with *Agrobacterium tumefaciens*

Vera Quecini¹; Iraci Sinski¹; Daniela Dal Bosco¹; Luís Fernando Revers; Patrícia Silva Ritschel¹; Umberto Almeida Camargo¹

Several grapevine cultivars have been stably transformed using *Agrobacterium*. The majority of the studies employed embryogenic cultures, from immature floral organs, to provide cells amenable to transformation. However, the use of embryogenic cultures has been difficult-to-impossible to obtain for many important cultivars. Recent proteomic studies demonstrated that the oxidative stress induced by somatic embryogenesis causes more cellular damage to certain cultivars impairing somatic embryogenesis. Meristematic tissues from the shoot apical meristem obtained by micropropagation are an interesting alternative for transformation in many plant systems, including grapevine. The present research work has established an effective and reproducible transformation protocol for *Vitis* by co-cultivation of micropropagated shoot apical regions of cultivars Chardonnay and BRS Clara with supervirulent *A. tumefaciens* EHA105 strain. After the 3-day period of liquid co-cultivation, the explants were blot-dried on filter paper and transferred to micropropagation – media supplemented with 500 µg.mL⁻¹ cefotaxime and adequate concentrations of the selective agents. Two transformation vectors were used: pCambia1304 that carries the genes hptII (hygromycin resistance) and a translational fusion between the reporters GFP::GUS and pMOG902 that contains nptII (kanamycin resistance) and a fungal chitinase gene driven by the CaMV 35S promoter. Efficiency of transformation was evaluated by regeneration under selection and GUS expression and it was of approximately 5%. We have recovered 13 putative transformants for GFP::GUS and eight for *Metarhizium anisopliae* chitinase. The transgenic status of the plants regenerating under selective conditions was confirmed by histochemical analysis of GUS expression and will be further investigated by transgene-specific PCR.

Palavras-chave: 'BRS Clara'; 'Chardonnay'; functional genomics; genetic engineering; grapevine.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: vera@cnpuv.embrapa.br; iraci@cnpuv.embrapa.br; daniela@cnpuv.embrapa.br; luis@cnpuv.embrapa.br; patricia@cnpuv.embrapa.br; umberto@cnpuv.embrapa.br.

Manutenção de Banco de Germoplasma in vitro de videira (*Vitis* sp.)

Rafael de Carvalho Silva¹; Luciene Dionísio Cardoso²; Jonny Everson Scherwinski-Pereira²

A conservação in vitro de germoplasma tem sido proposta como uma alternativa aos métodos convencionais de conservação, especialmente para espécies propagadas vegetativamente, como no caso da videira. No Laboratório de Cultura de Tecidos e Conservação de Germoplasma Vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, atualmente são conservados cerca de 40 acessos de *Vitis* sp., sendo a conservação feita exclusivamente por técnicas de crescimento mínimo. Este trabalho teve como objetivo, avaliar a manutenção do Banco de Germoplasma de videira mantidos por 10 meses sob conservação in vitro em temperatura de 20°C. Para tanto, 20 acessos selecionados aleatoriamente foram avaliados quanto às seguintes variáveis: altura dos brotos (cm), número de gemas, raízes primárias e brotações e porcentagem de folhas mortas/vivas. De maneira geral, verificou-se que após 10 meses sob temperatura de 20°C a altura de brotos variou entre 10,5 cm e 16 cm, sendo que o número de gemas alcançou até 30 gemas por brotação. Quanto ao número de raízes principais, 19 acessos apresentaram médias variando de 1 a 6 raízes/broto e um acesso apresentou média de 11 raízes/broto, diferindo estatisticamente dos demais. Na média, o número de brotos variou entre os acessos analisados, com médias entre 0,3 a 8 brotações por explante inoculado inicialmente. De modo geral, com relação à porcentagem de folhas mortas/vivas, foi possível criar dois grupos de genótipos quanto à maior ou menor tolerância in vitro, sendo o primeiro grupo apresentando entre 4% e 17% de folhas mortas e o segundo grupo de 20% até 35% de folhas mortas sobre o total de folhas desenvolvidas/broto.

Palavras-chave: conservação; preservação; recursos genéticos; cultura de tecidos; micropropagação.

¹ Bolsista DTI/CNPq/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, Brasil.

² Laboratório de Cultura de Tecidos e Conservação in vitro de Germoplasma Vegetal, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, Brasil, e-mail: jonny@cenargen.embrapa.br.

Perfil transcricional de genes associados ao desenvolvimento inicial do fruto da cultivar de uva sem sementes Thompson Seedless (*Vitis vinifera* L.)

Danielle Costenaro da Silva¹; Luís Fernando Revers²; Giancarlo Pasquali¹; João Antonio Pegas Henriques¹

A compreensão da regulação da expressão gênica, associada à morfogênese do fruto e da semente, é um pré-requisito para o desenvolvimento de ferramentas aplicadas ao melhoramento genético de uva de mesa. Pelo presente trabalho, tivemos como objetivo obter uma coleção de genes diferencialmente expressos durante o desenvolvimento inicial de frutos da cultivar apirênica de uva Thompson Seedless, fazendo uso da metodologia de representação diferencial de transcritos (RDA). Frutos coletados a partir dos seus estabelecimentos (FS) e em intervalos regulares de duas semanas até a oitava semana de desenvolvimento (DF2, DF4, DF6 e DF8) foram utilizados para a extração de RNA total e síntese de cDNAs. Seis bibliotecas representando genes estágio-específicos foram construídas. A partir dessas bibliotecas, 1.554 clones foram seqüenciados e analisados utilizando-se o conjunto de ferramentas de bioinformática disponíveis no SisGen, permitindo a identificação de 590 fragmentos derivados de transcritos estágio-específicos (FS: 100, DF4: 120 e DF8: 370). Foram selecionados 23 genes-candidatos para a confirmação do perfil transcricional durante o desenvolvimento dos frutos empregando-se RT-PCR quantitativa. Os perfis transcricionais obtidos foram calculados a partir de curvas de calibração e normalizados usando-se genes constitutivamente expressos (Actina e Tubulina). Entre os genes identificados com a estratégia proposta, foram confirmados os perfis transcricionais de genes regulados por fito-hormônios, proteínas com afinidade e ligação ao DNA, genes com funções metabólicas e fatores de transcrição. Ortólogos dos genes identificados atuam na morfogênese do fruto e da semente, na germinação e nas respostas a fito-hormônios. Os resultados obtidos neste estudo representam um avanço no entendimento das bases genéticas e moleculares da morfogênese de frutos de cultivares de uva sem sementes.

Palavras-chave: apirenia; *Vitis vinifera*; expressão diferencial.

¹ Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular, Centro de Biotecnologia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: danicostenaro@gmail.com; daniellesc@cbiot.ufrgs.br; pasquali@cbiot.ufrgs.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: luis@cnpuv.embrapa.br.

The use of molecular tools to improve the genetic understanding of the resistance to powdery mildew (*Erysiphe necator*) and downy mildew (*Plasmopara viticola*) in grapevine (*Vitis* spp.)

Leocir J. Welter¹; Ilkhom Salakhutdinov¹; Murat Akkurt¹; Nilgün Göktürk-Baydar¹; Rudolf Eibach¹; Reinhard Töpfer¹; Eva Zyprian¹

Powdery mildew, caused by *Erysiphe necator*, and downy mildew, caused by *Plasmopara viticola*, are the two most important diseases in Brazilian viticulture. Genetic analysis employing crosses between susceptible and resistant grapevine varieties are contributing to better comprehend the genetic basis of the resistance to the mildew diseases. In the present investigation a segregating population derived from the cross between the resistant variety 'Regent' and the susceptible variety 'Lemberger' was used for genetic analysis. Initially, 144 individuals derived from the cross were screened with polymorphic molecular markers obtained by various techniques, such as RAPD, AFLP, SSR and SCARs. Based on this information a genetic map covering the 19 chromosomes of the grapevine genome was constructed. The same segregating population was scored for resistance to powdery and downy mildew under field conditions during several years. This phenotypic data in combination with the genetic information obtained from the genetic map was then used to localize genomic regions associated to the resistance against powdery and downy mildew (QTL analysis). Through this analysis one major QTL on linkage group (LG) 15, conferring resistance to powdery mildew, and one major QTL on LG 18, conferring resistance to downy mildew, were identified. SSR and SCAR markers linked to these two resistance-associated regions were successfully used in marker-assisted selection in the grapevine breeding program of the institute. To get insights about the functional role of these QTLs, the candidate gene approach was complementarily applied. This consisted in the selection and genetic mapping of structural and functional disease resistance-related genes. The strategy allowed us to detected genes co-located with the two resistance QTLs. These genes show high similarity to resistance (R)-genes isolated from other plants. Sequence analysis confirmed the identity of these genes and revealed single nucleotide polymorphisms (SNP) between parental types of two crossing populations.

Palavras-chave: grapevine (*Vitis*); powdery mildew (*E. necator*); downy mildew (*P. viticola*); genetic mapping; quantitative trait analysis (QTL).

¹ Julius Kühn Institute (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof, Siebeldingen, Germany, e-mail: leocirwelter@yahoo.com.br.

Transcriptomic analysis of grapevine challenged with powdery mildew reveals the activation of complementary defense pathways

Leocir J. Welter¹; David Glissant²; Serge Delrot²; Reinhard Töpfer¹; Eva M. Zyprian¹

Grapevine powdery mildew, caused by the ascomycete biotrophic fungus *Erysiphe necator* Schwein (Oidium tuckeri Berk), is one of the most devastating pathogens in viticulture. Despite its importance, very little is known about the molecular mechanisms involved in successful defense of resistant grapevine against this fungus. In the present investigation we evaluated the grapevine transcriptome through differential microarray hybridizations and quantitative Real Time PCR (qRT-PCR) after challenging plants with powdery mildew. Initially, the resistant cultivar 'Regent' and the susceptible cultivar 'Chardonnay' were inoculated in vitro with powdery mildew spores. Ten hours after infection samples of inoculated and non-inoculated plants of both cultivars were collected and used for RNA extraction. RNA samples were converted to fluorescently labeled cDNA and used in microarray hybridization. After data analysis, several differentially expressed genes could be detected. A subset of up-regulated genes was carefully selected from the microarray data and their expression was validated by qRT-PCR. These genes were chosen to comprise different functional classes, such as transcription factors, pathogenesis-related (PR) proteins and enzymes involved in the secondary metabolism. qRT-PCR allowed a general confirmation of the microarray results. The great majority of the 27 genes analyzed by qRT-PCR was clearly more strongly induced in the resistant cultivar 'Regent'. Transcription factors found induced belong to four different families (WRKY, Myb, Ethylene-responsive factor and CZF1/ZFAR1). These have been shown to interact with specific cis-acting elements present in the promoter regions of resistance-related genes. PR- (pathogenesis related protein) 10 and PR-5 were the most strongly activated genes, showing 50- resp. 15-fold induction. Complementarily, key genes of the phenylpropanoid pathway were up-regulated. The induction of this pathway leads to an increased biosynthesis of phenolic compounds, which play a structural (lignin), antimicrobial (phytoalexins) and signaling (salicylic acid) role in the defense response.

Palavras-chave: Grapevine (*Vitis*); powdery mildew (*E. necator*); transcriptomic analysis; defense response.

¹ Julius Kühn Institute (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof, Siebeldingen, Germany, e-mail: leocirwelter@yahoo.com.br.

² UMR INRA Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne University Bordeaux 2, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, France.

Indicações Geográficas

Caracterização dos vinhos 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon' do RS, por meio da análise isotópica de carbono e oxigênio

Regina Vanderlinde^{1,2}; Sandra Valduga Dutra^{1,2}; Laurien Adami²; Ângela Rossi Marcon²; Paula Balardin^{1,2}; Gilberto Carnieli²; Carlos Roani²; Susiane Leonardeli^{1,2}; Adriane Borsatto^{1,2}

O vinho é uma bebida alcoólica cuja comercialização depende da localização geográfica e da safra de produção. A grande extensão de terras e a diversidade de climas do Brasil permitem a elaboração de vinhos com tipicidade própria, valorizando as peculiaridades das regiões de produção, bem como a genuinidade e a tipicidade dos produtos. As análises das razões isotópicas do carbono e do oxigênio têm auxiliado na caracterização dos vinhos de uma determinada região, pois sofrem influência devido a variações genéticas e condições climáticas. Neste trabalho, foram analisados vinhos das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot, safra 2007, proveniente de diversas regiões produtoras do RS com o objetivo de diferenciá-los em relação às razões isotópicas do carbono do etanol e oxigênio da água e estudar prováveis relações com as características geográficas e o local de origem. As razões isotópicas foram determinadas por espectrometria de massas de razão isotópica (IRMS). Os resultados foram analisados através do programa SPSS 15.0 for Windows. As análises da razão isotópica do carbono e oxigênio apresentaram mesma ordem estatística de diferenciação entre as regiões. Somente a análise da razão isotópica do carbono mostrou diferença significativa entre as variedades. O vinho Cabernet Sauvignon apresentou valores da razão isotópica do carbono mais negativos que o Merlot em todas as regiões. A época de colheita apresentou influência nos valores da razão isotópica do oxigênio, porém não apresentou a mesma propriedade para a razão isotópica do carbono. Os valores da razão isotópica do carbono e oxigênio permitem uma diferenciação dos vinhos de acordo com a sua origem geográfica.

Palavras-chave: análises isotópicas; vinhos; oxigênio-18; carbono-13; origem geográfica.

¹ UCS, Instituto de Biotecnologia, Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: rvanderl@ucs.br.

² Laren/Ibravin, Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: scdutra@terra.com.br.

Caracterização elemental do vinho gaúcho

Carla Eliete Iochims dos Santos¹; Johnny F. Dias¹; Lívio Amaral¹; Luiza R. Manfredi¹; Liana A. Bouffleur¹; Rafaela Debastiani¹; Maria L. Yoneama¹

Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar, em termos da constituição elemental, vinhos procedentes de diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com ênfase na produção do Vale dos Vinhedos, estabelecendo se existem peculiaridades advindas da região em que o vinho é produzido, e que naturalmente estão relacionados ao ciclo de produção: solo, folha, uva e mosto. Além disto, estudar possíveis influências do processo de armazenamento do produto. Para tanto, foi utilizada a técnica analítica, Particle-Induced X-Ray Emission (PIXE). A análise por PIXE, realizada com o varietal Cabernet Sauvignon, mostrou que os vinhos, em geral, possuem elementos com número atômico entre 11 e 38, como Na, P, S, K, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn, Br, Rb e Sr. Foram observadas algumas diferenças nas concentrações de alguns elementos, de acordo com a região de procedência, como, por exemplo, nas concentrações do Mn e do Rb. Rolhas também foram analisadas. Elementos como P, K, Ca, Ti, e Fe ficam retidos na parte da rolha que manteve contato com o vinho, sendo que este efeito é mais evidente para o Si, com relação aos demais elementos. Resultados referentes ao processo de cultivo e elaboração mostraram que o Cu é um elemento que apresenta grande variação de uma amostra para outra do ciclo de produção, com maior concentração na folha e no solo e menor concentração no vinho. Outros elementos como Ni e Rb também apresentaram variações no processo de vinificação.

Palavras-chave: PIXE; caracterização elemental.

¹ Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: carlaiochims@yahoo.com.br.

Caracterização físico-química dos vinhos-base provenientes de duas regiões do Estado do Rio Grande do Sul

Naira Poerner¹; Paulo Gustavo Celso²; Ana d'Eca Morgenstern Vinhas¹; Vítor Manfroí¹; Plinho Francisco Hertz¹

Novos pólos de produção de uva *Vitis vinifera* estão surgindo no Rio Grande do Sul, resultando na elaboração de produtos distintos, devido às características de clima e solo específicas de cada região. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química de vinhos-base das variedades Pinot Noir e Chardonnay, safra 2008, provenientes das regiões Serra do Nordeste e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. Os parâmetros avaliados foram: grau alcoólico (% v/v), extrato seco total (g/L), acidez total (g de ácido tartárico/L) e volátil (g de ácido acético/L), pH, açúcares totais (g de glicose/L) e, compostos fenólicos totais (mg de equivalente de ácido gálico/L). Os vinhos-base da variedade Pinot Noir das diferentes regiões apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) quanto ao grau alcoólico, acidez volátil, pH e concentração de açúcar. Já os vinhos-base Chardonnay apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) quanto ao grau alcoólico, extrato seco total, acidez total, pH, concentração de açúcar e compostos fenólicos totais. Estas diferenças se devem a diversos fatores, que incluem as condições edafoclimáticas da região específica de produção e as técnicas de vinificação empregadas. Assim, estes e outros parâmetros químicos, como o conteúdo mineral, poderão, provavelmente, servir como marcadores químicos relacionados à região de produção.

Palavras-chave: vinho base; caracterização físico-química; Serra do Nordeste; Serra do Sudeste.

¹ Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: nairapoernersa@gmail.com, anavinhas@pop.com.br, manfroí@ufrgs.br, plinho@ufrgs.br.

² Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Laboratório Nacional Agropecuário, Porto Alegre, RS, e-mail: paulo.celso@agricultura.gov.br.

Contribuições para a vitivinicultura paulista

Adriana Renata Verdi¹; Andréa Leda Ramos de Oliveira Ojima¹

A aglomeração vitivinícola ganha novas possibilidades de competitividade e sustentabilidade na atual fase do capitalismo. Essa fase é marcada por uma nova organização territorial da produção, pelo resgate das “vocações regionais” e pela valorização dos terroirs de produção. A competitividade do vinho está cada vez mais relacionada às vantagens da produção derivadas da interação entre o meio natural e os fatores humanos do território. Nesta perspectiva, o artigo tem por objetivo analisar os atributos territoriais específicos da aglomeração vitivinícola da região de Jundiaí-SP. Para tanto, foram utilizadas informações obtidas no diagnóstico tecnológico dos produtores vitivinícolas da região, integrantes do projeto coordenado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de São Paulo – SEBRAE/SP. Dentre os principais resultados, pode-se citar que a proximidade geográfica entre os produtores da região permitiu a difusão dos conhecimentos tácitos em torno da vitivinicultura, fato muito importante para a construção da tradição e da identidade regional. A cultura italiana constitui um recurso importante neste contexto atual. Assim, ativar e especificar os recursos territoriais da aglomeração envolve o reconhecimento e divulgação da tipicidade do vinho regional baseada no processamento das cultivares mais emblemáticas, além da busca pela maior eficiência da governança entre os agentes da aglomeração e pelo resgate dos costumes e da tradição regional.

Palavras-chave: terroir; desenvolvimento regional; recursos territoriais; vitivinicultura.

¹ IEA, São Paulo, SP, Brasil, e-mail: averdi@iea.sp.gov.br; andrea@iea.sp.gov.br.

Dados de uso e cobertura do solo e de relevo integrados com o cadastro vitícola por meio de SIG na região de Monte Belo do Sul, Serra Gaúcha, RS, Brasil

Rosemary Hoff¹; Loiva Maria Ribeiro de Mello¹; Flávio Bello Fialho¹; Carlos Alberto Ely Machado¹;
Luiz Carlos Guzzo²; Jorge Tonietto¹; Guilherme da Costa Menezes³

A Serra Gaúcha, localizada a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul é a principal região vitivinícola brasileira e produz aproximadamente 70% da uva do país. Monte Belo do Sul está situado numa região montanhosa com declividades acentuadas. A área utilizada para viticultura em Monte Belo do Sul é de aproximadamente 2.300 ha. As empresas do setor vinícola têm buscado ao longo das últimas décadas modernizar os processos produtivos, evoluindo tecnologicamente quanto à elaboração de vinhos finos. Desde a década de 90, a Embrapa Uva e Vinho tem trabalhado no cadastro vitícola e utilizado geotecnologias para contribuir com o desenvolvimento das indicações geográficas para vinhos finos no Brasil. Este trabalho descreve como a base cartográfica gerada a partir de fotografias aéreas de alta resolução será integrada aos dados georreferenciados do cadastro vitícola no município de Monte Belo do Sul para gerar informações importantes para melhoria qualitativa da vitivinicultura. Dados de uso e cobertura do solo, declividade e exposição solar foram cruzados com as áreas de vinhedos medidas com GPS. A aplicação de técnicas e o desenvolvimento de geotecnologias contribuem para o conhecimento das características do terreno na área da propriedade, auxiliando no aumento da eficiência produtiva, agregando valor ao produto elaborado e consequentemente aumentando a renda de todos os envolvidos na cadeia produtiva.

Palavras-chave: SIG; MDE; cadastro vitícola; Monte Belo do Sul.

Parte deste estudo foi financiada pela FINEP e CNPq.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rosehoff@cnpuv.embrapa.br; loiva@cnpuv.embrapa.br; bello@cnpuv.embrapa.br; carlos@cnpuv.embrapa.br; tonietto@cnpuv.embrapa.br.

² Ibravin, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: guzzo@cnpuv.embrapa.br.

³ CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

Dados temáticos de fatores naturais integrados em SIG para a caracterização de terroir potenciais para a viticultura em Pinheiro Machado, Serra do Sudeste, Brasil

Rosemary Hoff¹; Magda Bergmann²; Jorge Ricardo Ducati³; Jorge Tonietto¹

No Rio Grande do Sul, áreas vitivinícolas têm surgido na Metade Sul e trabalhos de indicações geográficas utilizando geotecnologias têm sido desenvolvidos pela Embrapa Uva e Vinho em regiões como a Serra Gaúcha. Este trabalho objetivou gerar elementos de caracterização dos fatores naturais da Serra do Sudeste, como subsídio a estudos de terroir vitícola. Para este estudo, terroir refere-se às características naturais de um sítio, tais como solo, rocha, relevo e clima, que potencialmente determinam tipicidade aos vinhos produzidos neste local. A integração de dados de natureza diversa num sistema de informação geográfica (SIG) em escala semi-detalhada auxilia a escolha de critérios que identifiquem terroirs potenciais nestas regiões. Na Folha Pinheiro Machado (SH.22-Y-C-V-1), utilizaram-se imagens ASTER para gerar modelo de altimetria e com isto, a hipsometria, declividade e exposição solar, as quais foram integradas com a geomorfologia, solos e geologia. A análise destas informações no SIG levou a indicação de áreas com atributos mais adequados à viticultura. Além disto, foi medida reflectância espectral de amostras de rocha do Projeto Pedro Osório (CPRM), onde foram identificados minerais como montmorilonita, sericita, clorita, natrolita; laumontita, calcita, epidoto, zeolita, granada e caolinita, sendo comparadas com as características espectrais da imagem ASTER, solos e rochas.

Palavras-chave: terroir; SIG; viticultura; espectrorradiometria; ASTER.

Projeto financiado pelo CNPq.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rosehoff@cnpuv.embrapa.br; tonietto@cnpuv.embrapa.br.

² Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

³ Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: ducati@if-ufrgs.br.

Denominação de Origem e Desenvolvimento Territorial: estratégia de enfrentamento do mercado de vinhos pelos produtores da Serra Gaúcha-RS-Brasil

Antonio César Ortega¹; Daniel Jeziorny²

Diante do contexto cada vez mais competitivo do mercado de vinhos, uma das mais tradicionais regiões vinícolas brasileiras depara-se com a necessidade crescente de aumentar a qualidade de seus produtos, como uma via alternativa à competição por preços. Assim, através de uma associação de produtores, buscou-se constituir uma Indicação Geográfica – garantia quanto à origem de um produto e/ou suas qualidades e características regionais. Essa estratégia confere aos produtores a certificação necessária quanto à qualificação de seus produtos, e lhes exime de um enfrentamento desleal frente à concorrência internacional. Isso posto, os atores do Vale dos Vinhedos, na região da Serra Gaúcha, vêm se aproveitando da intensa historicidade de seu mercado e do forte caráter interpessoal de suas relações, para atingir uma metaordenação positiva – não sem a ajuda do Estado. Para tal, fundamentam-se numa estrutura de agricultura familiar, num histórico de cooperação e reciprocidade e num denso sentimento de pertencimento, capaz de funcionar como uma poderosa “cola social”, além de impulsionar o desenvolvimento dos elementos da chamada “tríade marshalliana”, bastante comum nos estudos de distritos industriais e arranjos produtivos locais.

Palavras-chave: denominação de origem; desenvolvimento territorial; Vale dos Vinhedos-RS-Brasil.

¹ Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil, e-mail: acortega@ufu.br.

² Mestrando do Programa de Pós-graduação, Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil, e-mail: alemaodaniel@gmail.com.

Levantamento de assinaturas espectrais de cepas de uvas em várias regiões

Gisele Cemin¹; Jorge Ricardo Ducati¹

Técnicas de Sensoriamento Remoto têm sido largamente usadas para a observação da Terra, e aplicações em agricultura são um dos exemplos mais frequentes. Melhoramentos recentes nas resoluções espacial e espectral em imagens de satélites têm permitido estudos mais aprofundados sobre culturas em pequenas parcelas de terra. Uma aplicação sobre vinhedos é aqui apresentada. Imagens de satélites de vinhedos na França, Chile e Brasil são usadas para estudar diferenças espectrais entre as variedades de uva Cabernet Sauvignon, Merlot, Sangiovese, Pinot Noir e Chardonnay, para verificar se características de uma dada variedade são conservadas frente a observações em diversos locais, em regiões muito diferentes. Os dados provêm do sensor-imageador ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer), operando no satélite Terra, correspondendo a imagens dos anos 2000, 2002, e 2004 nos comprimentos de onda do visível e do infravermelho. Informação adicional provém de mapas de propriedades, expedições a campo e medidas por GPS. Na França, os dados são da região de Champagne para as cepas Pinot Noir e Chardonnay, e de três “chateaux” de Bordeaux para ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Merlot’; imagens do Chile são dos vales de Aconcagua para ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Merlot’, e do vale de Colchagua para ‘Chardonnay’; no Brasil, dados para ‘Sangiovese’ são da Serra Gaúcha, e para as outras variedades, de Encruzilhada do Sul, na Serra do Sudeste. Todos os espectros são expressos em termos de valores de reflectância, ao longo das nove bandas espectrais dos subsistemas ASTER (VNIR – Visible and Infrared – e SWIR – Short Wave Infrared). Correções para efeito “crosstalk” e para absorção atmosférica são aplicadas. A análise parte da suposição de que as folhas são a fonte dominante de radiação. É feita uma comparação entre os espectros de cada variedade. Os resultados indicam: a) os espectros de ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Merlot’ são, entre si, similares, em todas as regiões; b) ‘Pinot Noir’ e ‘Chardonnay’ têm, cada um, espectros característicos; c) ‘Sangiovese’ mostra um espectro sazonal característico, podendo ser diferenciado de ‘Cabernet’ e ‘Merlot’; d) exceto ‘Sangiovese’, sem dados suficientes, as outras variedades mantêm uma estabilidade espectral mesmo mediante grande variação de terroir. Conclui-se que, mesmo frente a grandes diferenças nas características locais, os perfis espectrais das variedades estudadas são conservados.

Palavras-chave: sensoriamento remoto; assinaturas espectrais; terroir.

¹Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: ducati@if-ufrgs.br.

Medidas de campo e por sensoriamento remoto, aplicadas à caracterização de uma nova região vitivinícola em Pinto Bandeira, RS

André Luis Silva Coutinho¹, Rosemary Hoff², Jorge Ricardo Ducati¹

O desenvolvimento da viticultura no Brasil tem sido associado a iniciativas tendendo ao estabelecimento de denominações regionais, a primeira delas sendo a do Vale dos Vinhedos. Estas certificações seguem uma série de requisitos legais e técnicos, os quais incluem especificações de identidade geográfica. Na região de Pinto Bandeira, RS, está em curso um estudo para definir uma nova região de produção, com a certificação “Vinhos de Montanha”, com a peculiaridade dos vinhedos estarem a altitudes superiores a 500 metros. Aqui, descritores específicos podem definir uma caracterização mais precisa. São reportados aqui, estudos sobre propriedades locais de solo e rocha, e sua presença nos vinhos locais. Isto foi feito baseando-se em um mapeamento regional de solos, a partir do qual foram colhidas amostras de solos e rochas em vinhedos de ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Merlot’, dos quais foram colhidas uvas e feitas microvinificações. Análises químicas e radiométricas foram efetuadas sobre solos, rochas e extratos secos dos vinhos. Busca-se identificar traços espectrais em comum. Imagens de satélites ASTER são usadas, cruzando-se seus espectros de nove bandas com informação do solo. É feita uma análise sensorial dos vinhos. Os resultados indicam que os vinhos locais portam informações espectrais dos solos e rochas de seus vinhedos. Este trabalho mostra como dados de Sensoriamento Remoto interagem sinergicamente com dados de campo convencionais, no âmbito de estudos de certificação de origem geográfica.

Palavras-chave: sensoriamento remoto; assinaturas espectrais; terroir.

¹ Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: ducati@if-ufrgs.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rosehoff@cnpuv.embrapa.br.

Os solos da Indicação de Procedência Monte Belo – Rio Grande do Sul, Brasil

Carlos Alberto Flores¹; Heinrich Hasenack²; Eliseu Weber²; Eliana Casco Sarmento²; Reinaldo Oscar Pötter³

Entre as indicações geográficas, a Indicação de Procedência é o primeiro passo para a organização na produção de vinhos. Sabe-se que a qualidade da uva é o resultado da interação entre vários fatores, como o clima, a topografia local, o solo, a cultivar escolhida e as práticas de manejo adotadas na produção, entre outras. Portanto, ações ou políticas que busquem orientar a atividade no sentido da obtenção de produtos distintos em características e tipicidade devem necessariamente contemplar levantamentos de solos. A área delimitada para a Indicação de Procedência Monte Belo encontra-se sob a influência de rochas da Formação Serra Geral da Série São Bento, cronologicamente pertencentes aos períodos Triássico e Jurássico, estendendo-se até o Cretáceo Inferior da era Mesozóica. Geomorfologicamente, está incluída no Planalto das Araucárias. O reconhecimento dos solos foi realizado de acordo com metodologias específicas que objetivou a identificação, caracterização e classificação das unidades taxonômicas ocorrentes. Nos 5.049 hectares da IP Monte Belo foi identificado que 52% são solos da classe dos Argissolos, dominando as paisagens abertas nos topos dos patamares, 37% da classe dos Cambissolos, nos quais é muito comum, a presença de pedras, calhaus e matacões tanto à superfície como no corpo do solo, 8% da classe dos Chernossolos, situados nas paisagens de encosta ao sudoeste e oeste da IP em cotas entre 400 e 500 metros de altitude, correlacionando-se com rochas eruptivas intermediárias e 3% da classe dos Neossolos Litólicos, os quais surgem nas paisagens de encosta ao sudoeste e oeste da IP também em cotas entre 400 e 500 metros de altitude. Mapas detalhados de solos são fundamentais para uma agricultura de precisão ou, mais especificamente no caso de Monte Belo do Sul, para uma viticultura de qualidade, proporcionando, como consequência, produtos de alto valor agregado e um melhor planejamento da atividade vitivinícola.

Palavras-chave: pedologia; zoneamento; vitivinicultura; Indicações; vinho; qualidade.

¹ Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: flores@cpact.embrapa.br.

² UFRGS, Centro de Ecologia, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: hhasenack@ufrgs.br; eweber@portoweb.com.br; casco@portoweb.com.br.

³ Embrapa Floresta, Colombo, PR, Brasil.

Potencial edáfico na Indicação de Procedência Pinto Bandeira – Serra Gaúcha, Brasil

Carlos Alberto Flores¹; Reinaldo Oscar Pötter²; Heinrich Hasenack³; Eliseu Weber³; Eliana Casco Sarmento³

A produção de vinhos de qualidade é o resultado da interação de fatores do meio e das atividades humanas. Para isto, é necessário avaliar as influências dos fatores permanentes (fatores do meio como o clima e o solo) e das atividades humanas ligadas à produção e a transformação dos produtos da videira (seleção de porta-enxerto, variedades produtoras, sistemas de cultivo, tecnologias de vinificação). O terroir condiciona fortemente as características dos vinhos, podendo-se afirmar que a partir de vários estudos em diferentes zonas vitivinícolas, o cultivo de uma variedade com o uso de uma mesma tecnologia em um mesmo ambiente, garante qualidade e tipicidade constante ao produto final. A videira apresenta uma grande capacidade de adaptação às mais diferentes condições do meio edáfico. Portanto, quando se busca delimitar geograficamente uma dada região, é necessário assim, identificar as variáveis com maior influência para poder agrupá-las em zonas mais homogêneas. O solo, portanto, foi um dos pontos de partida para a definição do potencial vitícola na região de Pinto Bandeira. A metodologia utilizada se concentrou na eleição das variáveis com maior influência: textura, profundidade efetiva, matéria orgânica do horizonte A, fertilidade, espessura do horizonte A, drenagem, relevo e pedregosidade/rochosidade. Para cada um dos oito parâmetros utilizados foi desenvolvida uma escala qualitativa de potencial, na qual o valor 1 corresponde à ausência de limitação (Classe preferencial), o valor 2 (Classe recomendável) à limitação moderada, o valor 3 (Classe pouco recomendável) à limitação forte e o valor quatro (4) corresponde à limitação muito forte (Classe não recomendável). As superfícies das classes de potencial edáfico para viticultura na IP Monte Belo são: 2.967 hectares na classe Preferencial, 3.058 hectares na classe Recomendável, 622 hectares na classe Pouco recomendável e 1.468 hectares na classe Cultivo não recomendável.

Palavras-chave: potencial; zoneamento; vitivinicultura; Indicações; vinho; qualidade.

¹ Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: flores@cpact.embrapa.br.

² Embrapa Floresta, Colombo, PR, Brasil.

³ UFRGS, Centro de Ecologia, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: hhasenack@ufrgs.br; eweber@portoweb.com.br; casco@portoweb.com.br.

Sysprogoethe – Sistema de Informações para Rastreabilidade e Indicação Geográfica dos Vales da Uva Goethe

Joelma Miszinski¹; Hamilton Justino Vieira¹; Alex Kuhnen¹; Eduardo N. Antunes¹; Fernando Franquini¹; oão Vollert¹; Patrick Padilha¹; Rogério Ern²; Luciane Isabel Malinovski²; Aparecido Lima da Silva²

O mercado mundial impõe a demanda por produtos personalizados de alta qualidade com rastreabilidade. Neste contexto as organizações de produtores e sistemas de controle e gerenciamento ganham grande importância neste mercado globalizado. Para apoiar o projeto de implantação da Indicação Geográfica (IG) Vales da Uva Goethe na região de Urussanga foi desenvolvido um sistema computacional denominado Sysprogoethe. É um sistema que organiza e controla de forma adequada e integrada os cadastros dos dados levantados pelos produtores de uva e de vinho da região. O sistema foi desenvolvido em ambiente Java o que facilita o seu acesso através de qualquer estação de trabalho que possua acesso à internet. Para armazenamento dos dados foi utilizado o SGBD Oracle onde foi estruturado um banco de dados centralizado. Os requisitos do sistema contemplam cadastros de dados da PROGOETHE e seus associados, das cantinas e seus cantineiros, técnicos, propriedades e seus produtores, vinhedos e glebas, variedades, porta-enxertos, fenologia, tratos culturais, pragas e doenças, tratamentos fitossanitários, produção de uva, qualidade da uva e vinho, estações meteorológicas e álbum de fotos. Compondo um universo de 20 fichas cadastrais, 40 pré-cadastros, número de fotos ilimitados e dados de cinco estações meteorológicas automáticas. Para os processos de vinificação foram desenvolvidos cadastros e controle de produção, aquisição interna e externa da matéria-prima, controle do armazenamento e análise física/química de mostos e vinhos. A rastreabilidade foi viabilizada com a interdependência dos dados cadastrais tendo como origem a matéria-prima passando pelo processamento e finalizando com os produtos vinícolas elaborados. Também é possível correlacionar informações mensais, anuais das condições climáticas, ocorrência de pragas e doenças, fases fenológicas e tratos culturais e demais informações.

Palavras-chave: sistema computacional; rastreabilidade; uva; vinho; Vales da Uva Goethe.

¹ Epagri, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: joelma@epagri.sc.gov.br, vieira@epagri.sc.gov.br, alexk@epagri.sc.gov.br, nathan@epagri.sc.gov.br, franquini@epagri.sc.gov.br, vollertt@epagri.sc.gov.br, patrick@epagri.sc.gov.br.

² UFSC, Departamento de Fitotecnia, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: erpo@terra.com.br, lucianeisabel@yahoo.com.br, alsilva@cca.ufsc.br.

Uma abordagem histórica sobre a produção de vinhos na Região da Serra Gaúcha

Alexandre Moura Cabral¹

1883 – Europa – o movimento patentário se expande e se afirma. Enquanto isso, nesse mesmo ano, um representante do governo italiano subia a Serra Gaúcha para visitar as colônias de imigrantes ali instaladas quase uma década antes. 1883 – Serra Gaúcha – floresta, frio e vinho ruim A região da Serra possuía uma produção vitivinícola relevante desde o início de sua colonização. Os registros de produção das colônias já apontavam o vinho como o principal produto. Relatando a Roma a safra agrícola de 1883, o cônsul italiano em Porto Alegre, Pascoale Corte, fala em 5 milhões de litros em Dona Isabel e 2,8 milhões em Conde D'Eu. Com menos de uma década da ocupação italiana da Serra Gaúcha, para cada kg de milho, feijão, trigo e aveia (somados) produzido, já se produzia meio litro de vinho. Mas o vinho, ainda era cultivado de modo precário e pouco técnico, gerando um produto ainda de baixa qualidade. 2002 – Serra Gaúcha – tecnologia, território e organização. A concessão pelo INPI da primeira indicação geográfica do Brasil ao Vale dos Vinhedos da Serra Gaúcha, em 22 de novembro de 2002, representa o resultado de um processo de preparação e concertação de atores, estruturas e interesses que, a nosso ver, pode ser entendida a partir de três elementos: Tecnologia, Território e Organização. 2007 – Europa – as histórias se fundem. Mais de um século depois, a Europa e a Serra Gaúcha voltam a se encontrar, agora para o reconhecimento da qualidade da produção dos mais de 2 milhões de litros de vinho certificado, fruto de uma combinação promissora entre tecnologia, território e organização, sob a proteção da uma indicação geográfica agora reconhecida pela Diretoria Geral de Agricultura da União Européia. E durante todo esse tempo a Serra Gaúcha produziu vinho. Desde sempre.

Palavras-chave: indicações geográficas; vinho; Serra Gaúcha; INPI.

¹ Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, e-mail: acabral@finep.gov.br.

Enologia

Microbiologia

Aroma de vinhos Sauvignon Blanc elaborados com diferentes leveduras

Eduardo Milani¹; Mauro Celso Zanus¹; Cristiano Zorzan³; Jorge Tonietto²

Diversas leveduras são comercializadas com o argumento de aumentar os aromas varietais em vinhos brancos. Este experimento comparou as características sensoriais de vinhos Sauvignon Blanc elaborados por microvinificação, seguindo um protocolo normal para vinhos brancos. As uvas, da safra 2008, foram provenientes de um vinhedo em espaldeira, localizado em Pinheiro Machado, RS. Quatro leveduras, designadas como A, B, C e D, foram inoculadas (40 mg/L), seguindo as recomendações do fabricante, em um mosto límpido e homogenizado, cuja composição apresentava 18,3°Brix, pH de 3,27 e acidez titulável igual a 94 meq/L. Os procedimentos de vinificação foram: adição de SO₂ ao mosto (60 mg/L), chaptalização para 20,7°Brix, limpeza do mosto (adição de enzimas pectolíticas e debourbage), adição de nutrientes. Os mostos foram fermentados em sala climatizada (18°C), havendo duas repetições para cada tratamento. Após a fermentação os vinhos foram estabilizados a frio (0°C/2 semanas), filtrados, corrigidos quanto ao SO₂ e engarrafados. A análise sensorial foi efetuada 5 meses após a elaboração, baseada na técnica de análise descritiva quantitativa. Constatou-se de treinamento dos painelistas, com acesso a descritores específicos de vinhos Sauvignon Blanc. As variáveis avaliadas foram: De Aroma – intensidade total, maracujá, arruda, frutas tropicais, pimentão verde, vegetal/herbáceo, frutas cítricas, defeitos de aroma; De Paladar – intensidade total, nota vegetal, tropical, persistência, harmonia/fineza, defeitos de sabor e qualidade geral (aroma + paladar). Participaram da degustação 12 degustadores com longa experiência; a degustação foi às cegas, os vinhos foram servidos na temperatura de 10°C, apresentados monodicamente. A qualidade geral dos vinhos – avaliada em uma escala de 0 a 100 – variou entre 82,0 a 85,0 pontos. Os resultados obtidos apontam que nenhuma das leveduras produziu defeitos de aroma ou de sabor nos vinhos; tampouco se diferenciaram quanto à nitidez/fineza do paladar. O painel de degustação não detectou diferenças significativas quanto à percepção dos descritores varietais.

Palavras-chave: leveduras; 'Sauvignon Blanc'; aroma.

¹ Aluno do CEFET-BG e bolsista da Embrapa Uva e Vinho.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: zanus@cnpuv.embrapa.br; tonietto@cnpuv.embrapa.br.

³ Bolsista do CNPq, Projeto APL Vinhos.

Comportamento de diferentes linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* na presença da levedura *Brettanomyces custersianus* durante a fermentação tumultuosa da vinificação em tinto

Gildo Almeida da Silva¹; Carolina Madalozzo Poletto²; Jandora Severo Poli²; Juliana Balbinotte³; Aline de Souza Carbonera⁴; Elisabete de Souza⁵; Catiuscia Locatelli⁶; Patrícia Valente²

Leveduras do gênero *Dekkera/Brettanomyces* causam sérios problemas ao vinho, afetando as propriedades sensoriais do produto final, como aparência, aroma e sabor. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de diferentes linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* durante a fase tumultuosa da vinificação de vinho tinto, na presença da levedura contaminante *Brettanomyces custersianus*. Foram realizadas microvinificações com a cultivar Cabernet Sauvignon, utilizando quatro inoculações diferentes. O tratamento 1 (T1) foi inoculado com a linhagem neutra *Sacch. cerevisiae* EMBRAPA 1vvt; no T2, foi empregada a linhagem killer *Sacch. cerevisiae* EMBRAPA 91B; no T3, o inóculo foi constituído da mistura das linhagens EMBRAPA 1vvt e *Br. Custersianus*; e no T4, a mistura das linhagens EMBRAPA 91B e a linhagem *Br. custersianus*. Além da microvinificação, foi realizado, em tubos de ensaio, teste de velocidade fermentação, seguindo os mesmos tratamentos acima descritos, incluindo um quinto tratamento (T5) onde foi empregada apenas a linhagem *Br. custersianus*. Durante a fase tumultuosa, foram realizadas análises de teor de açúcares redutores totais e teor alcoólico. Foi possível observar que, nos tratamentos T1 e T2, o consumo de substrato foi mais rápido, apresentando respectivamente, 151,33 g/L e 171,5 g/L de açúcar no 1º dia de fermentação, partindo de 230 g/L de açúcar do mosto. Os tratamentos que continham a linhagem contaminante (T3 e T4) se mostraram retardatários em relação aos tratamentos individuais durante todo o período da fermentação. O teste in vitro mostrou que a velocidade de fermentação da *Br. custersianus* (T5), foi muito inferior às demais linhagens. Observou-se que, mesmo com uma velocidade de crescimento baixa, a linhagem contaminante, quando inoculada juntamente com *Sacch. Cerevisiae*, retarda a fermentação tumultuosa, podendo comprometer o processo de vinificação.

Palavras-chave: contaminantes; fermentação; vinho.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gildo@cnpuv.embrapa.br.

² UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Unisinos, São Leopoldo, RS, Brasil.

⁴ CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

⁵ UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁶ UnC, Concórdia, SC, Brasil.

Composição do meio e sua relação com a expressão killer

Gildo Almeida da Silva¹; Jandora Severo Poli²; Carolina Madalozzo Poletto²; Juliana Balbinotte³; Patrícia Valente²

Toxina killer é uma proteína secretada por determinadas leveduras que possuem a capacidade de matar linhagens de leveduras sensíveis. O procedimento para determinação de linhagens killer e sensíveis nem sempre é reprodutível. O processo envolve o contato direto da linhagem killer (célula/célula) ou da proteína formada (proteína/célula) com a linhagem sensível. O objetivo deste trabalho foi obter um meio de cultura reprodutível para melhor expressão do fator killer. Para tanto, foram avaliados meios de cultura com diferentes concentrações de mosto de uva (10 a 90%) e extrato de levedura não comercial (ELNC). Foram realizadas comparações entre o meio aqui encontrado com aquele usualmente utilizado (YEPD) na determinação de linhagens killer, sensíveis e neutras e ainda com mosto ágar e extrato de levedura comercial. Foram consideradas as relações célula/célula e proteína/célula. Como linhagem sensível foi empregada *Saccharomyces cerevisiae* Embrapa 26B e, como killer, as linhagens *Sacch. cerevisiae* Embrapa 1B, Embrapa 91B e a linhagem comercial K1. Os resultados aqui obtidos mostraram que o meio contendo 80% de mosto e 20% de ELNC, aqui denominado Mosto80, se revelou adequado para a expressão killer além de se potencializar a visualização do halo, quando comparado com meio tradicional. O teste proteína/célula se apresentou mais reprodutível. Este demonstrou ainda que a temperatura de -18°C foi eficiente para manter a estabilidade da proteína killer por pelo menos dois meses.

Palavras-chave: toxina; fator killer; composição de meio.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS, Brasil, e-mail: gildo@cnpuv.embrapa.br.

² UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Unisinos, São Leopoldo, RS, Brasil.

Influência da fermentação malolática espontânea e induzida nos níveis de histamina em vinhos 'Cabernet Sauvignon'

Jucelio Kulmann de Medeiros¹; Simone Bertazzo Rossato²; Neidi Garcia Penna³

A histamina é uma amina biologicamente ativa formada por processos bioquímicos. Ela desempenha importante função metabólica em organismos vivos, tanto em animais quanto em plantas. Em vinhos, histamina pode ser oriunda da própria uva, sofrendo influência dos níveis de maturação, variedade, tipo e composição do solo. Além disso, pode ser formada durante o processo de elaboração de vinhos, sob influência da disponibilidade do aminoácido histidina, da presença de microorganismos descarboxilase positivos, teor alcoólico, nível de dióxido de enxofre, pH, desenvolvimento de bactéria láctica, entre outros fatores. Este trabalho tem por objetivo avaliar a influência da fermentação malolática espontânea ou induzida nos níveis de histamina em vinhos Cabernet Sauvignon obtidos por microvinificações feitas em triplicata. As amostras foram coletadas ao início e término da fermentação malolática, que foi acompanhada por cromatografia em papel, análise de pH e sensorialmente. A quantificação da histamina foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência, após derivatização com ortoftaldeído. Ao final da fermentação malolática, a concentração de histamina aumentou em ambos os vinhos (não detectável – 3,9 mg/L vs não detectável – 4,7 mg/L) e não foi encontrada diferença significativa nos níveis de histamina entre o vinho que sofreu fermentação malolática espontânea e aquele que recebeu bactéria láctica selecionada *Leuconostoc oenos*.

Palavras-chave: histamina; vinho; fermentação malolática.

¹ Gravataí, RS, Brasil, e-mail: juceliokm@gmail.com.

² UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: srossato@gmail.com.

³ UFSM, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: ngpenna@smail.ufsm.br.

Influência organoléptica da adição de diferentes doses de manoproteínas parietais levedurianas em vinho fino tinto Sangiovese da safra 2005 da Serra Gaúcha

Anthony Darricarrère Comerlatto¹; Eduardo Giovannini²

A parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* representa de 15 a 25% do peso seco da célula, sendo que as manoproteínas constituem de 24 a 50% da parede da mesma. Durante a maturação do vinho sobre borras ocorre a degradação da parede celular das leveduras e a liberação das manoproteínas que formam esta parede. Também durante a fermentação manoproteínas são liberadas ao meio. Trabalhos anteriores demonstraram a interferência positiva da manoproteína leveduriana no gosto e estabilidade do vinho. Estas manoproteínas também podem ser encontradas em preparados industriais de uso enológico. Este trabalho avaliou o efeito organoléptico da adição de doses de preparado industrial de manoproteínas de origem leveduriana a um vinho tinto Sangiovese, safra 2005, da Serra Gaúcha, RS. Foram feitos quatro tratamentos e três repetições com 0, 10, 20 e 40 g/HL de manoproteínas levedurianas puras. Os vinhos foram degustados de forma aleatória e sequencial por uma equipe de nove degustadores experientes. Foram avaliados os parâmetros: acidez, tanicidade, doçura, volume, macieza, equilíbrio acidez/doçura e apreciação global. Os resultados foram submetidos à análise de variância constatando-se que os vinhos não diferem estatisticamente entre si, não sendo observado efeito organoléptico estatisticamente significativo.

Palavras-chave: manoproteínas; análise sensorial; 'Sangiovese'.

¹ Vinícola Darricarrère, Rosário do Sul, RS, Brasil, e-mail: anthony@vinomio.com.br.

² CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: eduardogiovannini@hotmail.com.

Isolamento de microrganismos formadores de biofilme em Biofiltro Aerado Submerso (BAS) com material suporte alternativo: sistema em batelada com alimentação de efluente vinícola na Região do Meio-Oeste Catarinense

Evelyn Zucco¹; Pétrick Anderson Soares¹; Sandra Denise Camargo Mendes²

Esta pesquisa avaliou a formação de biofilme em um sistema de tratamento biológico, biofiltro aerado submerso, com efluente oriundo da indústria vinícola, com meio suporte reutilizável, a rolha de cortiça. Estudou-se também, a interferência de processos físico-químicos no crescimento dos microrganismos, como: turbidez, sólidos suspensos, pH, polifenóis totais, taninos e índice de cor. Para verificação da formação de biofilme, foram utilizadas lâminas, colocadas no interior dos reatores no 1º dia e retiradas a cada 10 dias. Através do microscópio óptico foi monitorada a formação da biomassa aderida, utilizando método de Gram para as bactérias e corantes azul de metileno para leveduras. Os microrganismos presentes no efluente líquido foram isolados em meio Agar Nutriente adicionado de 1,0 mL de antibiótico nistatina para as bactérias aeróbias heterotróficas e para as leveduras, o meio utilizado foi Agar batata dextrosado suplementado com 1,5 mL de cloranfenicol, 0,5 mL de solução de verde de bromocresol e 1,0 mL de cloridrato de lisina a 1%. As contagens obtidas dos microrganismos isolados, leveduras e bactérias foram de 4 Log.mL⁻¹ a 6 Log.mL⁻¹, respectivamente, sendo que nos resultados preliminares da identificação predominaram bactérias Gram positivas. Os parâmetros físico-químicos analisados não interferiram significativamente no crescimento da microbiota do biofilme. Com 90 dias de monitoramento do reator, constatou-se que a formação do biofilme foi eficiente para a remoção da matéria orgânica, com percentuais de 78,5%, demonstrando a eficácia do tratamento biológico. O material suporte analisado apresentou resultado excelente, pois não interferiu na biodegradação, apresentando maior eficiência ao longo do monitoramento.

Palavras-chave: biofilme; material suporte; biofiltro aerado.

¹ Estagiária Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: evelynzucco@gmail.com; petrickps@gmail.com.

² Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: mendes@epagri.sc.gov.br.

Potencialidades de linhagens de levedura *Saccharomyces cerevisiae* durante a fermentação tumultuosa da cv. Cabernet Sauvignon

Gildo Almeida da Silva¹; Elisabete dos Santos Barbosa²; Carolina M. Poletto³; Jandora S. Poli³; Catiúscia Locatelli⁴; Selma Gomes Ferreira Leite²

No Brasil, o emprego de leveduras selecionadas no processo de elaboração de vinho constitui um dos fatores importantes para a melhoria da qualidade do produto. No entanto, leveduras selecionadas a partir da microflora do local onde vão ser usadas têm maior probabilidade de apresentar melhores resultados, por estarem adaptadas às condições climáticas e práticas culturais específicas da região. Na elaboração de vinho, durante a fermentação alcoólica tumultuosa, ocorre a transformação do açúcar do mosto em álcool, que se dá graças à ação das leveduras, sendo que o rendimento e a velocidade do processo dependem, entre outros fatores, da linhagem empregada. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de três linhagens de levedura da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, sendo duas autóctones da região de Bento Gonçalves (Embrapa 24MB/06 e Embrapa 1vvt/97) e uma comercial (K1 Lallemend), em relação ao consumo de açúcar e à produção de etanol durante a fermentação tumultuosa. No processo de vinificação foi empregado a cultivar Cabernet Sauvignon plantada na Embrapa Uva e Vinho, colhida no mês de março deste ano. Ao mosto com 70 mg/L de SO₂ livre foram adicionadas as leveduras em concentração 107 células/mL, mantidas em câmara a 24°C. As análises dos açúcares redutores totais do vinho foram realizadas pelo método de Fehling e a determinação do teor alcoólico por densitometria. O mosto inicial apresentou valor de pH de 3,46, 20,4°Brix e 204 g/L de açúcares redutores totais. Os dados do consumo de açúcar permitiram uma distinção entre as linhagens, onde a levedura autóctone Embrapa 1vvt/97 mostrou maior velocidade de consumo de açúcar logo nos primeiros dias de fermentação. No entanto, os valores de etanol encontraram-se em torno de 1,0°GL no início da fermentação, aproximando-se de 12°GL no final de de z dias para todos os tratamentos.

Palavras-chave: fermentação tumultuosa; *Saccharomyces cerevisiae*; leveduras autóctones.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gildo@cnpuv.embrapa.br.

² UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴ UNC, Concórdia, SC, Brasil.

Tecnologias Enológicas

Ação de altas temperaturas durante a fermentação alcoólica nas características cromáticas do vinho tinto

Maiara Brusco de Freitas¹; Juliani Maineri Della Giustina¹; Mara Núbia Olivier¹

A cor dos alimentos pode ser utilizada para estabelecer índices de qualidade e para a análise das mudanças de qualidade decorrentes dos processos de fabricação e armazenamento entre outros fatores. No vinho, a cor é um fator importante dentre as características que definem a qualidade. Este trabalho tem por objetivo verificar a influência de altas temperaturas, durante a fermentação alcoólica, na coloração do vinho da variedade Niágara Rosada. Inicialmente as uvas foram divididas em dois tratamentos com três repetições cada, sendo que em seguida foram realizadas as microvinificações com adição de 0,075 g de enzima pectinase Ultrazym AFPL. O tempo de maceração foi de 4 dias e a fermentação aconteceu em temperaturas entre 38-40°C. Realizou-se a determinação das características cromáticas e do índice de polifenóis totais pelo método espectrofotométrico em UV. As análises do índice de polifenóis e taninos mostraram que houve uma maior extração destes compostos no tratamento submetido a temperaturas de 38-40°C. A tonalidade e a intensidade da cor também foram superiores. Com base nos dados pode-se verificar que temperaturas de 38-40° facilitam a extração da matéria corante da película para o mosto durante a fermentação.

Palavras-chave: características cromáticas; fermentação alcoólica; altas temperaturas; polifenóis; taninos.

¹ Unipar, Toledo, PR, Brasil, e-mail: maiarabrusco@gmail.com; jully_dg@hotmail.com; maranubia@unipar.br.

Análises de vinhos provenientes de uvas Cabernet Sauvignon armazenadas sob ação do frio e da irradiação ultravioleta

Tiago Trindade Leite¹; Gabriela Hermann Pötter¹; Carlos Eugenio Daudt¹; Rodrigo Silva de Barros¹; Carlos Giovane Alves Acosta¹; Neidi Garcia Penna¹

Certos fatores abióticos, como o frio e a irradiação UV (ultravioleta), induzem a produção de polifenóis em plantas. A síntese desses compostos pode ocorrer em resposta à indução destes estresses. O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros físico-químicos e bioquímicos de vinhos provenientes de uvas Cabernet Sauvignon de Dom Pedrito, RS que foram submetidos à irradiação UV e ao frio em seu armazenamento. Após a colheita, as uvas foram transportadas à UFSM e divididas em três lotes. No primeiro lote, os cachos foram armazenados durante quatro dias em câmaras a 20°C, antes do processamento, consistindo no tratamento “padrão”; no segundo, foram submetidos à irradiação UV e armazenadas sob as mesmas condições, denominado de tratamento “irradiado” e no terceiro, foram armazenadas durante dois dias em câmara fria a 10°C e posteriormente mais 2 dias a 20°C, antes do processamento, formando o tratamento “frio”. As microvinificações foram realizadas em triplicata. O teor de polifenóis totais nos vinhos foi determinado conforme o método Folin-Ciocalteu, as análises físico-químicas avaliadas foram feitas segundo Amerine & Ough (1986) e na atividade antioxidante foi utilizado o método fotolorimétrico do DPPH. Utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O valor do teor de fenóis totais do tratamento “irradiado” demonstrou ser 2,5 vezes superior ao “frio” e três vezes superior ao “padrão”. Nas demais análises, encontraram-se alterações apenas na acidez total, no qual o tratamento “frio” apresentou valor superior em relação aos outros que não diferenciaram entre si. A atividade antioxidante foi maior no tratamento irradiado, 88% (capacidade inibitória), seguido do “frio”, 61% e o “padrão”, 55%. Conclui-se que a irradiação UV e o frio no armazenamento de uvas Cabernet Sauvignon aumentam consideravelmente a quantidade de compostos fenólicos e a atividade antioxidante dos vinhos, sendo que o frio ainda provoca discreta alteração na acidez total.

Palavras-chave: irradiação; frio; armazenamento; vinho; polifenóis.

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: ngpenna@smail.ufsm.br.

Análises físico-químicas de vinhos ‘Chardonnay’ provenientes de uvas irradiadas durante o armazenamento

Tiago Trindade Leite¹; Gabriela Hermann Pötter¹; Carlos Eugenio Daudt¹; Taísa Ceratti Treptow¹; Neidi Garcia Penna¹

A irradiação UV (ultravioleta) em tecidos de plantas apresenta algum efeito sobre o metabolismo dos polifenóis. Estudos confirmaram que baixas dosagens de irradiações UV em uvas aumentam a quantidade de compostos fenólicos no grão e no suco. O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos de vinhos provenientes de uvas Chardonnay de Dom Pedrito, RS que foram submetidos à irradiação UV em seu armazenamento. Após a colheita, as uvas foram transportadas à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e divididas em três lotes. No primeiro lote, os cachos foram processados imediatamente consistindo no tratamento “padrão”; no segundo, foram submetidos à irradiação UV e armazenadas durante quatro dias em câmara a 20°C, antes do esmagamento, denominado de tratamento “irradiado” e no terceiro, apenas foram armazenadas durante quatro dias em câmara a 20°C, antes do processamento, formando o tratamento “controle”. Realizou-se as microvinificações em triplicata em recipientes de vidro de 5 L. A maceração foi realizada durante 12 dias. O teor de polifenóis totais nos vinhos foi determinado conforme o método Folin-Ciocalteu, no qual o valor do tratamento “irradiado” demonstrou ser mais de 8 vezes superior aos outros que não diferenciaram entre si. As outras análises físico-químicas avaliadas foram feitas segundo Amerine & Ough (1986), onde apenas foram observadas alterações na acidez total, sendo que o tratamento “padrão” atingiu o maior valor em relação aos demais que não apresentaram diferença entre si. Na acidez volátil, o valor foi maior no “controle”, enquanto que nos outros não diferiram, e no pH, o “padrão” atingiu o menor valor, seguido do “irradiado” e por último o “controle”. Utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Pode-se concluir, portanto, que a irradiação UV no armazenamento de uvas Chardonnay aumenta consideravelmente a quantidade de compostos fenólicos em vinhos, porém provoca alterações apenas na acidez e pH.

Palavras-chave: irradiação; uvas; armazenamento; vinho; polifenóis.

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: ngpenna@smail.ufsm.br.

Análises físico-químicas de vinhos experimentais elaborados no Vale do Submédio São Francisco

Maria Clara Borba Espindola¹; Sheila Cristina Silva de Siqueira Coêlho¹; Doan Francisca dos Santos¹; Kelciane Carrijo Dourado¹; Elaine Figueiredo Alves¹; Rafael Bezerra Lima¹; Luis Antônio Alves¹; Luciana Leite de Andrade Lima²; Márcia Valéria Dantas de Oliveira Lima³; Tiago Diniz Althoff³; Giuliano Elias Pereira⁴

O Vale do Submédio do São Francisco é a segunda região produtora de vinhos finos do Brasil, sendo responsável por 15% da produção nacional, com oito milhões de litros/ano. Na região produz-se entre duas e três safras/ano. A qualidade das uvas e dos vinhos é dependente da época de produção no ano, apresentando variabilidade climática intra-anual. Além destas características, a elaboração de vinhos de qualidade em novas regiões requer estudos agrônômicos e enológicos sobre a adaptação de novas cultivares, possibilitando a obtenção de vinhos equilibrados, que sirvam como novas opções para os vitivinicultores, apresentem tipicidade regional e tenham estabilidade para se conservarem por meses ou anos. A instabilidade química é comum em vinhos produzidos em regiões de clima tropical, sendo necessário obter uvas com composição química equilibrada, proporcionando a elaboração de vinhos de qualidade e que tenham certa longevidade. O presente trabalho teve como objetivo realizar análises físico-químicas (acidez total e volátil, teor alcoólico, densidade e pH) para a caracterização de vinhos experimentais varietais elaborados a partir de uvas de Viognier e Petit Verdot, colhidas em vinhedos estabelecidos sobre o porta-enxerto IAC-766 em 2004, no município de Casa Nova-BA. Os resultados obtidos na colheita para Viognier e Petit Verdot foram respectivamente: acidez total 6,0 e 5,1 g.L⁻¹ em ácido tartárico, acidez volátil de 0,1 e 0,3 g.L⁻¹ de ácido acético, teor alcoólico de 10,4 e 12,0°GL, 0,993 g.L⁻¹ de densidade, e 3,6 e 4,2 de pH. Estes valores mostram que, nesta colheita, a composição das uvas está adequada para a elaboração de vinhos finos, apesar de apresentar alto pH para a cultivar tinta. Serão necessárias outras avaliações, sobre a uva e o vinho, para descrever o potencial enológico destas duas cultivares para a elaboração de vinhos finos na região do Vale do Submédio São Francisco.

Palavras-chave: vinhos finos; Vale do Submédio São Francisco; análises físico-químicas; potencial enológico.

¹ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil.

² UFRPE, Recife, PE, Brasil.

³ ITEP, Recife, Pernambuco, Brasil.

⁴ Embrapa Uva e Vinho/Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: gpereira@cpatsa.embrapa.br.

Avaliação da composição da uva e do vinho varietal 'Tempranillo' segundo a época de produção, na região do Vale do Submédio São Francisco

Giuliano Elias Pereira¹; Celito Crivellaro Guerra²; Luis Antônio Alves¹

Na região do Vale do Sub-médio São Francisco produz-se vinhos finos há 20 anos. Pelas características de clima tropical semi-árido, é possível obter, por ano, dois a três ciclos produtivos da videira. A região apresenta variabilidade climática intra-anual, principalmente nos meses junho-julho e novembro-dezembro, variando o potencial enológico das uvas, obtendo-se vinhos com distintas características físico-químicas e sensoriais. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características analíticas das uvas e dos vinhos elaborados a partir da cultivar Tempranillo, nessas duas épocas do ano. As uvas foram colhidas em plantas previamente marcadas, em parcela de 0,5 ha, implantada em 2004, no município de Santa Maria da Boa Vista-PE. As plantas foram enxertadas sobre o porta-enxerto IAC-313 e conduzidas em latada, espaçadas de 3,0 m x 1,5 m e irrigadas por gotejamento. As amostras para análise foram coletadas em dezembro/2006 e julho/2007. Para cada época considerada, foram coletados, por ocasião da colheita comercial da uva, três lotes de 200 bagas, representativos da parcela, para análises em triplicata de pH, sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total, bem como 200 kg de uvas para vinificação. Os vinhos foram elaborados pelo método tradicional de vinificação em tinto, com fermentações alcoólica e malolática, sob temperatura controlada. As uvas colhidas em julho apresentaram baixo teor de açúcares, alta acidez e baixo pH, originando vinhos com baixo teor alcoólico e alta acidez. As uvas colhidas em dezembro apresentaram alto teor de açúcares e pH e baixa acidez; o vinho dela elaborado apresentou alto teor alcoólico e baixa acidez. Sensorialmente, os vinhos elaborados nas duas épocas apresentaram diferenças significativas entre si, em termos de perfil aromático e equilíbrio gustativo. Outras análises estão em curso para confirmar os dados já obtidos e melhor caracterizar o perfil físico-químico e sensorial do vinho varietal, segundo a época de colheita da uva.

Palavras-chave: variabilidade climática intra-anual; enologia tropical; composição química; potencial enológico.

¹ Embrapa Uva e Vinho/Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: gpereira@cpatsa.embrapa.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: celito@cnpuv.embrapa.br.

Avaliação de atividades enzimáticas em vinhos espumantes

Cláudia Alberici Stefenon^{1,2}; Camila de Martini Bonesi^{1,2}; Mirian Salvador¹

Processos fermentativos, tais como a elaboração de vinhos, são modulados por diferentes atividades enzimáticas do meio (vinho) e do agente microbiológico utilizado (levedura). Preparados comerciais contendo β -glicosidases são amplamente utilizados para fins enológicos, podendo causar modificações tanto na composição aromática quanto no perfil fenólico dos vinhos. Para diversos organismos, as atividades enzimáticas da Superóxido Dismutase (SOD) e Catalase (CAT) são importantes, pois desempenham papel relevante na manutenção do equilíbrio redox. Em função disto os objetivos deste estudo foram avaliar a presença de atividade β -glicosidásica e verificar a possível ação mimetizadora de SOD e CAT de vinhos espumantes elaborados pelo método Charmat, em diferentes teores finais de açúcar, a partir das variedades Chardonnay, Pinot Noir e Riesling Itália. Todas as amostras avaliadas apresentaram estas atividades enzimáticas. Para β -glicosidase não houve diferença estatística e observou-se uma diminuição nas atividades CAT-like e SOD-like em relação ao teor de açúcar dos vinhos espumantes. Estes resultados são importantes para determinar o estilo de produto (brut, demi-sec, doce) a ser elaborado.

Palavras-chave: espumante; β -glicosidae; Superóxido Dismutase; Catalase.

Instituição de Fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES.

¹ Instituto de Biotecnologia, UCS, Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: claudia.alberici@terra.com.br, camila_dmb@yahoo.com.br, msalvado@ucs.br.

² Laboratório Randon Ltda., Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: claudia.alberici@terra.com.br, camila_dmb@yahoo.com.br.

Avaliação de vinhos Cabernet Sauvignon provenientes de uvas armazenadas em câmara fria

Gabriela Hermann Pötter¹; Carlos Eugenio Daudt¹; Tiago Trindade Leite¹; Neidi Garcia Penna¹; Cláudia Kaehler Sautter²

O uso de câmaras frigoríficas visando fazer um resfriamento dos cachos prévio ao esmagamento é uma prática corriqueira em vinícolas com alta tecnologia, pois aumenta o domínio do enólogo sobre o processo de vinificação e contorna problemas logísticos. Os vegetais possuem um metabolismo secundário, geralmente acionado após um estresse biótico ou abiótico, o qual ainda é pouco explorado na pós-colheita. Este metabolismo envolve a produção de substâncias como terpenóides, alcalóides, fenóis simples e polifenóis. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do armazenamento de uvas em câmara fria nos parâmetros físico-químicos de uvas e vinhos Cabernet Sauvignon de Dom Pedrito, Campanha, RS. Após a colheita, os cachos foram homogeneizados e o delineamento foi inteiramente casualizado. Foram aplicados dois tratamentos: no primeiro os cachos foram processados imediatamente, consistindo no tratamento "Controle", no segundo os cachos foram armazenados durante quatro dias em câmara fria a 10°C, antes do esmagamento, consistindo no tratamento "Frio". As microvinificações foram feitas em três repetições em recipientes de vidro de 20 L. O período de maceração foi de 8 dias. O teor de polifenóis totais nas cascas e nos vinhos foi determinado conforme o método Folin-Ciocalteu e as demais análises físico-químicas do vinho foram realizadas conforme Amerine & Ough (1986). Os resultados foram submetidos à análise de variância com Teste de Tukey a 5% de significância. O tratamento "Frio" aumentou significativamente o teor de polifenóis totais nas cascas, passando de 1.283 mg ácido gálico/100 g de casca fresca no tratamento "Controle" para 1.401 mg ácido gálico/100 g no tratamento "Frio". Observou-se também nos vinhos do tratamento "Frio" uma redução significativa no pH e no extrato seco. Conclui-se que a prática do armazenamento de uvas em câmara fria pré-esmagamento pode favorecer a qualidade dos vinhos, porém devem-se realizar mais estudos com diferentes temperaturas e tempos de armazenamento das uvas.

Palavras-chave: polifenóis; vinhos; câmara fria; uvas; resfriamento.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: gabriela@estanciaguatambu.com.br; gabip@terra.com.br; cedaudt@smail.ufsm.br; tiagoleite@mail.ufsm.br; ngpenna@smail.ufsm.br.

² Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: kaehler@terra.com.br.

Avanços na aplicação de taninos enológicos e goma arábica na composição de vinhos tintos finos

Vitor Manfroi¹; Celito C. Guerra²; Flavio B. Fialho²; Cesar V. Rombaldi³

No que concerne aos aspectos intrínsecos da qualidade dos vinhos, a percepção do consumidor nos últimos anos tem mudado de forma notável. Não que se tenha abandonado os grandes vinhos, que requerem um considerável tempo de guarda, mas, a indústria tem buscado elaborar vinhos tintos que sejam apreciados pelo consumidor (com intensidade de cor, um maior espectro de aromas e reduzida sensação tânica), em menor tempo desde sua elaboração até o consumo final. E, para tanto, o uso de ferramentas tecnológicas, como os taninos enológicos e a goma arábica, podem aumentar ainda mais a qualidade de vinhos oriundos de boas matérias-primas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar estes insumos sobre as características físico-químicas do vinho 'Cabernet Sauvignon'. Realizado na safra 2005, o delineamento experimental consistiu do estudo de três taninos (quebracho, castanheira e acácia negra, este não comercial), aplicados na dosagem de 10,0 g.L⁻¹, durante a maceração (dois dias após o esmagamento das uvas), e quatro dosagens de goma arábica (0,0 g.L⁻¹, 1,0 g.L⁻¹, 2,0 g.L⁻¹ e 3,0 g.L⁻¹), aplicadas no momento do engarrafamento, além do tratamento controle, com três repetições (39 parcelas experimentais). Os vinhos foram elaborados por microvinificação, seguindo protocolo básico da Embrapa Uva e Vinho. Foram analisadas 18 variáveis, segundo metodologia do laboratório Enolab, realizadas, em grande parte, utilizando o equipamento de determinação rápida FOSS, Modelo Wine Scan FT 120, baseado na espectroscopia vibracional de infra-vermelho (FT-IR, Fourier Transform Infrared). Após a coleta, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey. Muito provavelmente pela excepcionalidade da safra 2005, os taninos imprimiram poucas diferenças estatísticas, incluindo as características cromáticas e polifenóis. Por sua vez, a goma arábica, até pela sua composição, teve influência importante em algumas variáveis, destacando-se densidade, açúcares redutores e extrato seco.

Palavras-chave: 'Cabernet Sauvignon'; composição físico-química; compostos fenólicos; polifenóis; taninos exógenos.

¹ Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: manfroi@ufrgs.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: celito@cnpuv.embrapa.br; bello@cnpuv.embrapa.br.

³ Departamento de Tecnologia Agroindustrial, UFPel, Pelotas, RS, Brasil.

Características analíticas dos vinhos de Veranópolis, RS

Luiz Antenor Rizzon¹; Daiane Bragagnolo²; Ernesto Bizzani³

Com uma área de 640 ha de vinhedos distribuídos em mais de 350 propriedades rurais, a vitivinicultura é uma atividade importante para o município de Veranópolis. Além de gerar renda, representa alternativa para viabilizar a pequena propriedade. Para o município, o vinho apresenta contribuição significativa, também, para a conquista do título de capital brasileira da longevidade, além de ser, juntamente com a gastronomia, promotor do turismo local. Considerando a importância da vitivinicultura para o município de Veranópolis, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de conhecer a composição físico-química dos vinhos, visando a sua caracterização. Nesse sentido, efetuou-se a análise nos laboratórios de enoquímica e instrumentação da Embrapa Uva e Vinho de 26 amostras de vinhos comerciais, das diferentes categorias, elaborados nos estabelecimentos enológicos do município, assim distribuídos: brancos de mesa (6), brancos finos (3), tintos de mesa (6) e tintos finos (11). Os vinhos foram avaliados quanto às análises clássicas, efetuadas através de métodos físico-químicos; dos elementos minerais, determinados por absorção atômica e os compostos voláteis através da cromatografia gasosa. Os resultados das análises clássicas mostraram que todos os vinhos se enquadram nos limites estabelecidos nos padrões de identidade e qualidade da legislação brasileira. Entre os minerais, constatou-se teor elevado de fósforo para os vinhos tintos finos e de cobre nos brancos finos. Nos compostos voláteis, detectou-se teor elevado de acetato de etila no vinho tinto de mesa.

Palavras-chave: uva; vinho, composição química; caracterização.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br.

² Bolsista da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

³ Colégio Agrícola de Veranópolis, Veranópolis, RS, Brasil.

Características de cor de vinhos 'Cabernet Sauvignon' do Estado de Santa Catarina

Vívian Maria Burin¹; Leila D. Falcão¹; Eliana Fortes Gris¹; Renata D. M. C. Amboni¹; Marilde T. Bordignon Luiz¹

Com a maturação e envelhecimento do vinho tinto, a cor evolui do vermelho vivo para um vermelho acastanhado, correspondendo a um decréscimo no teor de antocianinas monoméricas e aumento dos pigmentos poliméricos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo de guarda de vinhos 'Cabernet Sauvignon' em relação aos parâmetros de cor. Os vinhos foram produzidos no Estado de Santa Catarina, oriundos da região de São Joaquim (safras 2000 à 2004) e Vale do Rio do Peixe (safras 2001 à 2006). Foram realizadas análises quanto ao teor de antocianinas monoméricas e polimérica, intensidade e tonalidade da cor, e determinação dos parâmetros CIElab (a^* , b^* , C^* , L^*). Pode-se observar que os vinhos apresentaram valores positivos para a^* e b^* indicando a predominância da cor vermelha e amarela. Os vinhos com maior tempo de guarda apresentaram valores mais altos de L^* (luminosidade) e menores de C^* (croma). Todas as safras apresentaram maiores porcentagens de antocianinas poliméricas que monoméricas. Através da Análise dos Componentes Principais observou-se para todos os vinhos, forte correlação entre os parâmetros CIElab, assim como, entre antocianinas monoméricas e intensidade de cor. As antocianinas poliméricas apresentaram-se fortemente correlacionadas com as safras de 2001 e 2002 dos vinhos de São Joaquim e safra 2002 do Vale do Rio do Peixe. As antocianinas monoméricas mostraram forte correlação com os vinhos da safra 2003 de São Joaquim e 2006 do Vale do Rio do Peixe.

Palavras-chave: vinho; cor; antocianinas.

¹ Programa de Pós Graduação de Ciências de Alimentos, Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos CAL/CCA/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: viburin@gmail.com.

Características físico-químicas de vinhos 'Cabernet Sauvignon' produzidos com uvas de diferentes regiões do RS

Renata Gimenez Sampaio¹; Suziane Antes¹; Luiz Antenor Rizzon²; Valdecir Ferri¹; Cesar Valmor Rombaldi¹; José Carlos Fachinello¹

A Região da Campanha do Rio Grande do Sul vem se destacando pela produção de uvas viníferas. Pelas peculiaridades edafoclimáticas como solo arenoso, boa amplitude térmica e insolação e baixa pluviosidade no período de maturação, acredita-se que os vinhos dessa micro-região, especialmente Bagé, possam ter tipicidade própria. Entretanto, por ser uma atividade recente nessa região, ainda são escassos os dados relativos às características da uva e dos vinhos. Nesse contexto, na safra 2004, buscou-se caracterizar o vinho 'Cabernet Sauvignon' produzido com uvas de Bagé. Como parâmetros de controle também vinificaram-se uvas dessa cultivar provenientes de vinhedos da Serra do Sudeste do RS (Pinheiro Machado e Encruzilhada do Sul), Nordeste do RS (Bento Gonçalves) e Campanha do RS (Santana do Livramento). Os vinhedos possuíam idade entre quatro e oito anos, com sistema de condução em espaldeira simples e espaçamento médio de 1,20 m por 3,30 m. As uvas foram colhidas no mesmo dia (03/março/2004), armazenadas em câmara fria por aproximadamente 16 horas e, após, submetidas à microvinificação em tanques de 20 litros. Os vinhos produzidos com as uvas de Bagé e Santana do Livramento apresentaram teores de extrato seco e alcoólico dentro dos parâmetros enológicos recomendados, mas reduzida intensidade e tonalidade de cor, provavelmente devido à redução da acidez durante a vinificação o que diminuiu a estabilidade dos compostos antociânicos. O elevado teor de K detectado pode ser um dos fatores que contribuíram para a baixa acidez total, elevado pH e desestabilização da cor. Os vinhos de Pinheiro Machado e Encruzilhada do Sul apresentaram características enológicas desejáveis e superiores aos das demais regiões, principalmente com altos índices de compostos fenólicos e pH satisfatório. Os vinhos de Bento Gonçalves mostraram características atípicas para a região. Mais estudos são necessários para melhor caracterizar os vinhos de Bagé.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; 'Cabernet Sauvignon'; regiões vitícolas; composição físico-química.

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, FAEM, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: renata.sampaio@ufpel.tche.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br.

Características físico-químicas dos vinhos da Região de Faxinal do Soturno, RS

Heber Rodrigues Silva¹; Matheus Alegretti de Oliveira¹; Rafael Weber Graffitti¹; Neidi Garcia Penna¹

Atualmente as pessoas estão buscando hábitos alimentares mais saudáveis e um desses alimentos é o vinho, o qual tem sido reconhecido por trazer benefícios fisiológicos à saúde humana. No Brasil, o setor vitivinícola tem apresentado grande expansão, observando-se significativa ampliação de regiões de cultivo. Considerando o incentivo ao consumo regular e moderado de vinho e que mais regiões do Rio Grande do Sul começaram a cultivar uvas e produzir vinhos, deve-se, assim, ter maior controle em relação aos parâmetros químicos, que são exigidos pela legislação para um vinho poder ser comercializado e consumido, pois muitos vinhos são comercializados de forma ilegal por não se adequarem à legislação. O objetivo do presente estudo foi determinar as principais características analíticas dos vinhos provenientes da região de Faxinal do Soturno, RS, como teor alcoólico; pH; acidez total e volátil; açúcares redutores; extrato seco e SO₂ livre e total. Foram coletadas amostras de vinhos brancos, prontas para comercialização, de vários produtores do município. Os valores médios encontrados foram de 89,98 meq.L⁻¹ de acidez total; 20,63 meq.L⁻¹ de acidez volátil; 9,06 g.L⁻¹ de teor alcoólico; 8,57 g.L⁻¹ de açúcares redutores; 14,58 g.L⁻¹ de extrato seco; 3,64 de pH; 26,63 ppm.L⁻¹ de SO₂ livre e 45,19 ppm.L⁻¹ de SO₂ total. Portanto, verificou-se que, através dos parâmetros analíticos determinados nos vinhos, estes se encontram dentro dos limites exigidos pela legislação para comercialização e consumo, caracterizando o município de Faxinal de Soturno com provável potencial para o desenvolvimento da produção de vinhos coloniais da região central do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: vinhos; regiões de cultivo; características analíticas; legislação.

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: ngpenna@smail.ufsm.br.

Caracterização físico-química do vinho base para espumante da Serra Gaúcha

Júlio Meneguzzo¹; Regina Vanderlinde²; Luiz Antenor Rizzon³; Alberto Miele³; Marcelo Lazzarotto³; Sandra Valduga Dutra⁴; Ângela Rossi Marcon⁴

A Serra Gaúcha apresenta aptidão enológica para a produção de vinho espumante de qualidade. As características físico-químicas desses vinhos são devidas às condições naturais de clima e solo, que determinam o grau de maturação da uva, à estrutura varietal da região, com predomínio das cultivares Riesling Itália, Chardonnay e Pinot Noir e à tecnologia de extração do mosto e elaboração do vinho. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da cultivar e da época de colheita da uva na composição do vinho base para espumante. O vinho foi elaborado com uvas dessas cultivares colhidas em duas épocas. O mosto foi obtido através de prensagem direta do grão inteiro na Moët Henessy do Brasil, em Garibaldi-RS, na safra de 2006. Os vinhos foram elaborados no Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet-BG), de Bento Gonçalves, depois do mosto ter sido clarificado e adicionado de SO₂, ativador de crescimento e levedura selecionada. A fermentação alcoólica foi realizada à temperatura de 16°C. Os vinhos foram elaborados em recipientes de 30 litros de capacidade e analisados quanto aos componentes: densidade, álcool, acidez total, acidez volátil, pH, açúcares redutores, extrato seco, cinzas, alcalinidade das cinzas e prolina. Para a diferenciação analítica dos vinhos utilizou-se a Análise de Componentes Principais (ACP), onde os dois principais fatores representaram 64,28% da variação total. A ACP permitiu diferenciar os vinhos em função das cultivares e da época de colheita da uva. O fator 1 apresentou efeito discriminante para diferenciar os vinhos Pinot Noir e Riesling Itália das duas épocas de colheita da uva. O fator 2, os vinhos das duas épocas de colheita da cultivar Chardonnay. As variáveis que mais contribuíram na formação do fator 1 foram relação álcool em peso/extrato seco reduzido, acidez total e açúcares redutores e, no fator 2, prolina, pH, cinzas e alcalinidade das cinzas.

Palavras-chave: vinho base; espumante; composição; cultivar; época de colheita.

¹ CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: juliomeneguzzo@yahoo.com.br, cgpp@cefetbg.gov.br.

² Instituto Biotecnologia, UCS, Caxias do Sul, RS, Brasil.

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br; miele@cnpuv.embrapa.br; marcelo@cnpuv.embrapa.br.

⁴ LAREN/IBRAVIN, Caxias do Sul, RS, Brasil.

Caracterização físico-química e cromática de vinhos 'Cabernet Sauvignon' de São Joaquim-SC

Julia Mariot Damian¹; Vívian Maria Burin²; Marilde T. Bordignon Luiz²

A uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) é utilizada para fabricação de vinhos finos, que são apreciados e conhecidos mundialmente. Este mercado vem crescendo dentro do Estado de Santa Catarina, com destaque para a cidade de São Joaquim por apresentar condições ideais para o desenvolvimento desta variedade. O objetivo deste trabalho foi avaliar os vinhos 'Cabernet Sauvignon' produzidos na cidade de Urussanga oriundos de vinhedos de São Joaquim-SC, safras de 2006 e 2007. Estes foram caracterizados através de análises físico-químicas (pH, acidez total e teor alcoólico), avaliação da cor (antocianinas monoméricas, poliméricas e copigmentadas, e a intensidade e tonalidade da cor) e conteúdo fenólico (polifenóis totais; éster tartárico e flavonol). Pode-se observar que os vinhos da safra de 2006 apresentaram maiores valores de polifenóis totais e flavonol, e na safra de 2007 o conteúdo de éster tartárico foi superior. A porcentagem de antocianinas poliméricas em 2006, com dois anos de guarda, foram maiores do que na safra 2007, o oposto ocorreu para as antocianinas monoméricas que apresentaram maior porcentagem em 2007, o que demonstra a evolução química dos vinhos. As análises de cor tiveram resultados satisfatórios para ambas as safras, que apresentaram maior porcentagem da cor vermelha. Os dados obtidos para ambas as safras estão de acordo com os indicados para vinhos de boa qualidade.

Palavras-chave: vinho; antocianinas; polifenóis totais.

¹ Departamento de Engenharia de Alimentos, EQA, CTC, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: jumariotdamian@yahoo.com.br.

² Programa de Pós-graduação de Ciência de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos CAL/CCA/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: viburin@gmail.com.

Correlação entre tempo de maceração e extração de antocianinas e taninos para validação de método de avaliação do perfil polifenólico

Celito Crivellaro Guerra¹; Stefany Grützmann Arcari²

O estudo da maturação fenólica de uvas tintas baseia-se na quantificação das antocianinas extraídas das cascas da uva, dos taninos das cascas e das sementes e da extratibilidade desses compostos. O método original é executado a partir de bagas trituradas inteiras. Tem a vantagem de ser rápido, mas não possui repetibilidade adequada. Um método mais recente proposto por cientistas italianos permite a obtenção de resultados com adequada repetibilidade, mas é longo e fastidioso, dificultando seu uso nas vinícolas e aumentando a chance de ocorrência de erros experimentais. Com o objetivo de desenvolver um método ao mesmo tempo repetível, relativamente rápido e de fácil execução, as pesquisas foram orientadas na separação de cascas e sementes, extração sólido líquido de antocianinas e taninos e sua análise nas soluções de extração. Para que o mesmo seja válido, é fundamental que a extração em laboratório imite aquela verificada em uma vinificação clássica em tinto. Desse modo, a partir de uvas Cabernet Sauvignon de três origens diferentes, testou-se a cinética de extração de taninos e antocianinas em laboratório a 25°C em função do tempo de agitação das amostras e a correlação com a extração dos mesmos compostos na fase de maceração em uma vinificação clássica em tinto, à mesma temperatura. Pelos resultados obtidos, conclui-se que a máxima extração de antocianinas nas condições do ensaio conduzido em laboratório ocorre após 18 horas de agitação e a máxima extração de taninos, após 36 horas de agitação. Estes dados correlacionam-se positivamente com os teores máximos obtidos na extração de antocianinas e taninos em uma vinificação clássica em tinto da uva Cabernet Sauvignon a 25°C, que ocorrem no quarto e oitavo dias, respectivamente. Desse modo, conclui-se que o perfil polifenólico da uva pode ser obtido em laboratório em 40 horas, com adequada repetibilidade.

Palavras-chave: uvas tintas; polifenóis; maturação fenólica.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: celito@cnpuv.embrapa.br.

² UNOESC, Videira, SC, Brasil, e-mail: stefanyarcari@hotmail.com.

Efeito da desfolha em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha

Gabriela Hermann Pötter¹; Carlos Eugenio Daudt¹; Tiago Trindade Leite¹; Neidi Garcia Penna¹; Rodrigo Silva de Barros²; Carlos Giovane Alves Acosta²

A desfolha no vinhedo tem como principais objetivos aumentar a radiação solar e a aeração na região dos frutos, melhorando a coloração e a maturação das bagas; bem como reduzir a incidência das podridões, obtendo, com isso, vinhos de qualidade superior. No entanto, em alguns trabalhos, não foram encontradas diferenças significativas nos vinhos com a prática da desfolha. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da desfolha nos parâmetros físico-químicos nos cachos e no vinho Cabernet Sauvignon de Dom Pedrito, Campanha, RS. As uvas foram provenientes da safra 2008 de um vinhedo cultivado em espaldeira, sendo que a desfolha foi realizada na base dos ramos, somente no lado que recebe o sol da manhã. Foram retiradas as folhas até uma altura de aproximadamente 25 cm, no estágio fenológico grão tamanho "ervilha". As microvinificações foram feitas em tanques de vidro de 20 L, em triplicata, com oito dias de maceração. Foram feitas análises do teor de polifenóis totais nas cascas e nos vinhos conforme o método Folin-Ciocalteu, e análises físico-químicas conforme Amerine & Ough. As cascas das uvas do tratamento com desfolha apresentaram aumento significativo no teor de polifenóis totais em relação às plantas sem desfolha: 1.283 e 1.073 mg ácido gálico/100 g casca fresca, respectivamente. Nos vinhos também foram observados aumentos significativos de polifenóis no tratamento com desfolha (2.951 mg ácido gálico/L), comparado ao sem desfolha (2.564 mg ácido gálico/L). As concentrações de nitrogênio e potássio na casca, no mosto e no vinho não variaram significativamente entre os tratamentos. Entretanto, o mosto do tratamento com desfolha apresentou pH significativamente mais baixo e maior acidez total. Os vinhos do tratamento com desfolha apresentaram estatisticamente valores mais altos de extrato seco, açúcar redutor e álcool. Conclui-se que a prática da desfolha em vinhedos da região da Campanha pode aumentar a qualidade dos vinhos.

Palavras-chave: polifenóis; vinhos; desfolha; uvas.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: gabriela@estanciaguatambu.com.br; gabip@terra.com.br; cedaudt@smail.ufsm.br; tiagoleite@mail.ufsm.br; ngpenna@smail.ufsm.br.

² Acadêmicos do Curso da Farmácia, Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: rodrigors35@yahoo.com.br; c.giovanealves@hotmail.com.

Efeito do tipo de poda na qualidade físico-química do suco de uva da variedade BRS Cora

Luciano Manfro¹; Sheila Cristina Silva de Siqueira Coelho²; Laiane Torres Silva³

Como forma de fortalecer e dar sustentabilidade à vitivinicultura na região do Submédio São Francisco estão sendo introduzidos novos cultivares de uvas para elaboração de suco. Dentre estes cultivares encontra-se a BRS Cora (*Vitis labrusca*). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos de poda na qualidade físico-química do suco de uva produzido a partir deste cultivar. Em um vinhedo comercial, em Santa Maria da Boa Vista-PE foi implantada uma unidade de cultivo de uvas para produção de suco. As videiras foram submetidas a diferentes tratamentos de podas mistas, a saber: esporão e varas, com quatro, seis, oito e dez gemas. Foram elaborados sucos das uvas provenientes dos quatro tratamentos de poda por meio de um extrator a vapor. O suco foi envasado com temperatura mínima de 75°C, em garrafa de vidro. Foi adicionado dióxido de enxofre (40 mg/L). Os parâmetros avaliados e os valores médios encontrados foram: densidade relativa: 1,067 a 1,073 g/mL; sólidos solúveis: 16,46 a 17,26°Brix; acidez total: 0,60 a 0,64 g% em ácido tartárico; relação sólidos solúveis em °Brix/acidez total em g% ácido tartárico: 25,49 a 28,03; pH: 3,80 a 3,86; sólidos em suspensão: 0,90 a 0,91 (%V/V); e dióxido de enxofre livre e total: 14,08 a 15,78 e 29,01 a 32,85 mg/L, respectivamente. Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os sucos não apresentaram diferenças significativas para os parâmetros avaliados. Isso pode ser explicado pela idade das plantas (três anos), bem como em função do número de ramos brotados por vara, sendo necessário realizar novos estudos, para permitir a determinação da poda mais adequada para BRS Cora na região, em termos de produtividade e qualidade dos sucos.

Palavras-chave: poda; suco de uva; parâmetros físico-químicos.

¹ CEFET-PE, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: manfro@cefetpet.b; laianetorres@ig.com.br.

² Bolsista CNPq/ITEP/CEFET/Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: sheila.tarsi@bol.com.br.

Influência da cobertura plástica sobre as características físico-químicas do mosto e do vinho da cultivar Moscato Giallo

Geraldo Chavarria¹; Henrique Pessoa dos Santos²; Mauro Celso Zanús²; Cristiano Zorzan²; Gilmar Arduino Bettio Marodin¹

A região da Serra Gaúcha apresenta excesso de chuvas no período da maturação, resultando em podridões de cacho e decréscimo do potencial enológico das uvas. A utilização de cobertura plástica em vinhedos para vinificação é incipiente e seus efeitos sobre a qualidade do mosto e do vinho são desconhecidos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da cobertura plástica sobre as características físico-químicas do mosto e do vinho da cv. Moscato Giallo. Nas safras 2006 e 2007, realizou-se um experimento em delineamento completamente casualizado, em vinhedo com cobertura plástica e sem cobertura (controle). Os vinhos foram elaborados por meio de microvinificações (20 L), tendo-se três repetições para cada área. Foram realizadas avaliações físico-químicas do mosto (Brix, açúcares redutores, densidade, acidez total, ácido tartárico, ácido málico e pH) e do vinho (densidade, graduação alcoólica, acidez total, acidez volátil, pH, extrato seco, açúcares redutores, cinzas, I 420, compostos voláteis e minerais). De acordo com os resultados obtidos foi observado que as uvas da área coberta apresentaram maior rendimento de mosto, porém, pelo fato de atrasarem a maturação, alcançaram menor concentração de açúcares. Os vinhos da área sob cobertura plástica apresentaram menor graduação alcoólica e, como consequência da melhor sanidade das uvas, menores níveis de acetato de etila e acidez volátil. Estes vinhos também apresentaram uma diminuição no conteúdo de alguns minerais, principalmente P e K. Pelo fato das uvas da cultivar Moscato Giallo atrasarem a maturação neste sistema de produção, requerem um atraso na data de colheita, para que possam atingir a mesma concentração de açúcar do mosto e graduação alcoólica do vinho obtido em cultivo convencional.

Palavras-chave: cultivo protegido; *Vitis vinifera*; sanidade, qualidade enológica.

¹UFRGS, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: geraldochavarria@hotmail.com, marodin@ufrgs.br.

²Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: henrique@cnpuv.embrapa.br, zanus@cnpuv.embrapa.br, czorzan@hotmail.com.

Influência da temperatura da uva no esmagamento sob o rendimento em mosto na cultivar Goethe

Stevan Grützmann Arcari¹; Emílio Della Bruna¹

A cultivar Goethe, quando vinificada nos sistemas modernos de vinificação em branco, apresenta baixo rendimento em volume de mosto, principalmente devido ao seu alto teor de pectina e mucilagens na polpa. Para obter um vinho equilibrado em termos sensoriais e de boa agradabilidade ao consumidor esta deve ser vinificada em maceração pelicular por 12 a 60 horas, sendo que quando isto ocorre na temperatura de vinificação de brancos (15 a 18°C) o rendimento em mosto normalmente fica em torno de 50%. Neste trabalho, buscamos avaliar a influência da temperatura da uva no momento do esmagamento sobre o rendimento em mosto da vinificação com fermentação alcoólica controlada a 16°C. O trabalho foi realizado na vindima de 2007, sendo realizadas três repetições de dois tratamentos, um com a uva moída à temperatura ambiente (26°C) e outro com a uva moída após uma noite em câmara-fria (10°C). Seguiu-se o procedimento tradicional de vinificação nos dois tratamentos, sendo realizado o descube após 48 horas de maceração pelicular; os vinhos seguiram a fermentação alcoólica a 16°C, sendo ao final desta realizada uma transfega e uma colagem com bentonite enológica. Ao final do processo obteve-se um rendimento de 48% com a uva moída à temperatura ambiente e de 65% com a uva resfriada. Não houve diferença significativa para os teores de álcool, acidez total e volátil do vinho.

Palavras-chave: uva Goethe; vinho branco; vinificação; rendimento em mosto.

¹Epagri, Estação Experimental de Urussanga, Urussanga, SC, Brasil, e-mail: stevanarcari@epagri.sc.gov.br; emilio@epagri.sc.gov.br.

Influência do oxigênio na fermentação alcoólica do vinho da variedade Niágara Rosada

Maiara Brusco de Freitas¹; Mara Núbia Olivier¹

Durante a fermentação alcoólica, processo em que a glicose é oxidada por via anaeróbica com produção final principalmente de álcool etílico, pode ocorrer diversos problemas como a parada da fermentação e a formação de produtos indesejáveis decorrentes da presença de alguns fatores como oxigênio. Assim, o objetivo do trabalho foi identificar algumas das alterações que podem ser verificadas quando a fermentação ocorre em presença de oxigênio. As uvas da variedade Niágara Rosada foram divididas em dois tratamentos com três repetições cada. Em seguida, foram realizadas as microvinificações com adição de 0,075 g de enzima pectinase Ultrazym AFPL. O tempo de maceração foi de quatro dias. A fermentação alcoólica foi interrompida no oitavo dia. O mosto permaneceu em presença de oxigênio durante toda a fermentação alcoólica. Avaliou-se o pH, °Brix, acidez total, açúcares redutores e extrato seco. Com base nos resultados obtidos, a presença de oxigênio durante a fermentação fez com que houvesse uma maior degradação dos açúcares em relação à testemunha. A acidez total apresentou valores superiores (190 meq/L) ao estipulado pela legislação, que é de 55-130 meq/L. Com relação ao pH não houve diferença significativa. A realização de análises complementares faz-se necessária para que sejam obtidos resultados mais conclusivos.

Palavras-chave: fermentação alcoólica; oxigênio; 'Niágara Rosada'; alterações.

¹ Unipar, Toledo, PR, Brasil, e-mail: maiarabrusco@gmail.com; maranubia@unipar.br.

Influência do tempo de extração na composição do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor

Bruna Cristofoli¹; Giselle Ribeiro de Souza²; Luiz Antenor Rizzon³; Regina Vanderlinde⁴

O processo mais difundido atualmente na pequena propriedade para elaboração de suco de uva é o que utiliza o equipamento designado "panela extratora". No entanto, apesar de produzir sucos de uva típicos e bem aceitos pelo consumidor, este método pode resultar em variação na composição química durante o processo de extração. O objetivo deste trabalho foi estudar a influência do tempo de extração na composição do suco de uva da cv. Concord, safra 2007, elaborado pelo método de arraste de vapor (panela extratora). Foram avaliados os sucos de uva extraídos aos 20, 40 e 60 minutos, que representam os tratamentos T1, T2 e T3, com quatro repetições. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, utilizou-se o teste de Tukey com probabilidade de erro de 5%. Foram realizadas análises físico-químicas básicas, determinação dos elementos minerais e dos compostos voláteis. O resultado de sólidos solúveis totais (°Brix), do tratamento T1 (13,1°) se mostrou menor que T2 (13,8°) e T3 (14,1°), que estatisticamente ficaram iguais. Este resultado pode indicar que o açúcar é extraído em maior quantidade com o aumento do tempo de extração. Com relação à acidez total o tratamento T1 (77,0 meq.L⁻¹) apresentou-se diferente do tratamento T3 (88,0 meq.L⁻¹). Esta diferença indica que o maior tempo de extração pode favorecer a extração dos ácidos da película da uva. Com relação ao teor de potássio, a extração foi maior no tratamento T3 (1.893,3 mg.L⁻¹) que no tratamento T1 (1.769,8 mg.L⁻¹), podendo resultar da localização deste cátion na baga da uva. O teor de metanol do tratamento T1 foi menor que o do tratamento T3, e o tratamento T2 se mostrou igual aos demais. O maior teor deste composto no tratamento T3 indica o favorecimento da hidrólise de pectinas em função do aumento do tempo de extração.

Palavras-chave: suco de uva; composição físico-química; 'Concord'.

¹ Cristofoli Indústria Vinícola do Brasil Ltda, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: brunacristofoli@hotmail.com.

² CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gsouza@cefetbg.gov.br.

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br.

⁴ Laren/bravin, Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: rvanderl@ucs.br.

Influência do tempo de extração na razão isotópica $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ da água do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor

Bruna Cristofoli¹; Regina Vanderlinde²; Giselle Ribeiro de Souza³; Luiz Antenor Rizzon⁴

O grande volume de uvas do grupo das americanas e híbridas disponível na Serra Gaúcha promoveu um aumento considerável na produção de suco de uva, a alternativa tecnológica mais difundida atualmente na pequena propriedade, é a que utiliza o equipamento conhecido como “panela extratora”. No entanto, o processo é responsável pela incorporação de água, em função do vapor condensado, por ocasião da extração. Tendo em vista a pouca disponibilidade de informação sobre a quantidade de água incorporada no suco de uva, elaborou-se o presente trabalho, com o objetivo de avaliar através da análise de razão isotópica do $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ da água, o percentual incorporado. Utilizou-se para o trabalho uvas da cv. Concord, da safra 2007, 17,3°Brix, e um conjunto de quatro equipamentos extratores, cada um com 17 kg de capacidade. O suco extraído foi conduzido a um sistema de homogeneização, retirando-se amostras para análise nos tempos de extração, 20 minutos, 40 minutos e 60 minutos, que correspondem aos tratamentos avaliados. O estudo foi conduzido com quatro repetições e o delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, utilizou-se o teste de Tukey com probabilidade de erro de 5%. A razão isotópica $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ da água foi determinada por espectrometria de massa de razão isotópica (“IRMS”). O valor encontrado de $\delta^{18}\text{O}$ da água do mosto da cv. Concord utilizada foi 1,46‰. Os valores de $\delta^{18}\text{O}$ da água do suco de uva não apresentaram diferenças entre os tratamentos, entretanto que o encontrado no mosto, correspondendo a 45,4% de água exógena presente no suco de uva. Este valor demonstra a incorporação de vapor de água de processo, condensado, durante a elaboração.

Palavras-chave: suco de uva; razão isotópica; ‘Concord’.

¹ Cristofoli Indústria Vinícola do Brasil Ltda, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: brunacristofoli@hotmail.com.

² Laren/ Ibravin, Caxias do Sul, RS, Brasil, e-mail: rvanderl@ucs.br.

³ CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: gsouza@cefetbg.gov.br.

⁴ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br.

Sobrematuração da uva na composição físico-química de vinhos cv. Tannat e Cabernet Sauvignon da Região de Bagé-RS, safra 2007

Suziane Antes¹; Renata Gimenez Sampaio¹; César Valmor Rombaldi¹; Valdecir Carlos Ferri¹; Luiz Antenor Rizzon²

Avaliou-se o efeito do retardamento da colheita da uva sobre a composição físico-química de vinhos tintos das cultivares Tannat e Cabernet Sauvignon da safra 2007, provenientes da cidade de Bagé, Rio Grande do Sul. Foram definidos dois estádios de maturação: o primeiro definido como maturação industrial – meados do mês de março – baseada na graduação de açúcar (°Brix) e outro, 15 dias após, denominado sobrematuração. Foram realizadas microvinificações a partir do sistema clássico de fermentação para cada variedade, em triplicata, em recipientes de vidro com capacidade para 20 litros. A análise completa do vinho foi realizada no momento do engarrafamento e as variáveis analisadas foram densidade, álcool, acidez total, acidez volátil, pH, açúcares redutores, SO_2 livre e total, extrato seco, extrato seco reduzido, cinzas, alcalinidade das cinzas, intensidade e tonalidade de cor, antocianinas totais, polifenóis totais e taninos, através de análises físico-químicas clássicas. Os compostos minerais foram determinados através de absorção atômica e os compostos voláteis através de cromatografia gasosa. A sobrematuração influenciou o acúmulo de componentes químicos dos vinhos analisados, atuando de forma mais intensa na cv. Tannat e demonstrando uma importante alternativa para obtenção de vinhos mais encorpados, com uma concentração maior de compostos responsáveis pela cor e aroma. Altos teores de álcool, de extrato seco e de compostos fenólicos encontrados nas amostras dos vinhos oriundos de uva cv. Tannat sobrematuradas evidenciam um bom potencial para a obtenção de vinhos diferenciados, com alta capacidade de envelhecimento. Os minerais apresentaram maiores concentrações na cv. Tannat sobrematurada, bem como os compostos voláteis, entretanto, mantiveram-se dentro dos limites aceitáveis.

Palavras-chave: *Vitis vinífera*; vinho tinto; sobrematuração.

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, FAEM, Pelotas, RS, Brasil, e-mail: renata.sampaio@ufpel.tche.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br.

Análise Sensorial

Avaliação sensorial de um vinho Cabernet Sauvignon elaborado com maceração pré-fermentativa a frio

Jucelio Kulmann de Medeiros¹; Simone Bertazzo Rossato²

A maceração pelicular pré-fermentativa a frio objetiva vinhos com maior fineza e complexidade. Por ter extração seletiva de compostos das películas de uva, pode beneficiar uvas de menor maturação. Em 2008, foi elaborado no CEFET-BG um vinho tinto a partir da variedade Cabernet Sauvignon por maceração a frio. A uva estava em boa condição sanitária, porém com estado de maturação médio. O processo de vinificação transcorreu dentro do esperado, com quatro dias de maceração a frio. Através de análises físico-químicas, verificou-se que o vinho atendeu aos padrões de identidade e qualidade oficiais. Os dados coletados das fichas de análise sensorial realizada por 62 degustadores qualificados permitiram concluir que a maceração a frio atendeu aos propósitos pretendidos e às características de vinhos tintos. A cor mostra-se boa, viva, com matiz vermelho rubi intenso e boa intensidade segundo 61,29% e 45,16% dos avaliadores, respectivamente. Foi atribuída uma baixa intensidade de aroma vegetal/herbáceo por 40,32% dos avaliadores e uma considerável intensidade de aromas a framboesas por 45,16%, permitindo ao vinho enquadrar-se no perfil do consumidor. As características gustativas de equilíbrio e de intensidade foram notáveis segundo 53,23% e 46,77% dos avaliadores, respectivamente. A média e a mediana de pontuação geral foram, respectivamente, 79 e 78 pontos, enquadrando-se como muito bom. A utilização da técnica em uvas de maturação deficiente obteve grande êxito. A maceração a frio, afora ter atingido os objetivos frente a um grupo técnico de degustadores, pode alcançar plenamente os anseios do consumidor, visto atender a todos os pré-requisitos que este espera de um vinho tinto. Neste sentido, um trabalho de avaliação sensorial empírica e hedônica pode ser muito útil a perceber o quanto um vinho de maceração a frio agrada ao consumidor, bem como a dirigir os aspectos técnicos da vinificação em função da necessidade comercial de um estabelecimento.

Palavras-chave: maceração pré-fermentativa; análise sensorial; 'Cabernet Sauvignon'.

¹ Gravataí, RS, Brasil, e-mail: juceliokm@gmail.com.

² CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: srossato@gmail.com.

Nariz Eletrônico como instrumento de análise de vinhos da Serra Gaúcha

André Luis Souza Batista¹; Adriano Francisco Siqueira¹; Mauro Celso Zanús²; Domingos Savio Giordani¹

Um sensor olfativo artificial comercial, conhecido como nariz eletrônico, foi usado em diversas análises de vinhos produzidos na Serra Gaúcha. Técnicas de análise de componentes principais (PCA, da sigla em inglês) e redes neurais artificiais (RNA) foram usadas para interpretar as impressões olfativas produzidas pelo equipamento. Inicialmente, mostrou-se através de PCA o efeito da temperatura na impressão olfativa gerada por um vinho, evidenciando que a temperaturas diferentes um mesmo vinho apresenta características sensoriais distintas. Em seguida, realizou-se a classificação de vinhos varietais de três cepas Merlot, Tannat e Cabernet Sauvignon. Nesse experimento, ficou mostrado que a técnica de PCA não possibilita a distinção de um vinho de outro, entretanto as RNA tornam a tarefa possível. A metodologia usada mostrou que é possível distinguir um vinho de outro mesmo quando foram elaborados por diferentes produtores. Isso mostra que, apesar dos diversos processos por que passam os vinhos antes de se tornarem um produto final para consumo, para os vinhos estudados as características principais ligadas ao tipo de uva utilizada se mantiveram. Visando realizar a detecção da presença de marcadores de atributos e de defeitos dos vinhos, foi mostrado que é possível detectar se um vinho passou por um processo de envelhecimento em madeira ou não, o que significa que o nariz eletrônico tem sensibilidade suficiente para detectar a presença dos voláteis conferidos ao vinho por esse tratamento. Nesse contexto ainda, realizou-se a detecção de marcadores tais como IBMP (3-isobutil-2-metoxipirazina) e TCA (tricloroanisol), realizando-se teste de sensibilidade acima e abaixo do limiar de percepção humano. O trabalho mostrou, com seus resultados promissores, que a utilização do nariz eletrônico como instrumento de análise de vinhos pode servir como valiosa ferramenta de auxílio ao enólogo e à indústria do vinho em geral.

Palavras-chave: nariz eletrônico; redes neurais artificiais; vinho.

¹ Escola de Engenharia de Lorena, USP, Lorena, SP, Brasil, e-mail: andreluis_dm@yahoo.com.br; adriano@debas.eel.usp.br; giordani@dequi.eel.usp.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: zanus@cnpuv.embrapa.br.

Perfil físico-químico e sensorial de vinhos varietais tintos elaborados a partir de uvas de cultivares recentemente introduzidas no país

Celito Crivellaro Guerra¹; Stefany Grützmann Arcari²

Nos últimos dez anos, mais de duas dezenas de novas variedades de videira *Vitis vinifera* tintas foram introduzidas no Brasil. Como resultado, uma nova gama de vinhos finos, a maioria varietais, tem sido lançada no mercado. A Avaliação Nacional de Vinhos (ANV) constitui-se em uma excelente oportunidade para a avaliação desses novos produtos, uma vez que é realizada anualmente e contempla a maior parte dos vinhos finos produzidos no país. Este trabalho foi executado tendo por objetivo caracterizar os vinhos tintos das chamadas 'novas variedades finas brasileiras', via análises físico-químicas e sensoriais. Os resultados apresentados referem-se a 20 vinhos tintos da safra 2006, selecionados entre os inscritos na ANV por terem obtido notas iguais ou superiores a 85/100, elaborados por 12 diferentes vinícolas e originários de quatro regiões de produção. Os varietais e respectivo número de amostras analisadas são: Alfrocheiro: 1; Ancellota: 2; Arinarnoa: 1; Carmenère: 2; Egiodola: 1; Malbec: 1; Marcellan: 3; Periquita: 1; Ruby Cabernet: 1; Syrah: 2; Tempranillo: 2; Teroldego: 2; Touriga Nacional: 1. As análises foram efetuadas cerca de 12 meses após o engarrafamento dos vinhos. As principais variáveis físico-químicas analisadas foram: minerais, álcool, ácidos orgânicos, extrato seco reduzido, índice de polifenóis totais, taninos, antocianinas, intensidade da cor e potencial antioxidante. Em relação às variáveis sensoriais, foram obtidos os descritores do aroma, bem como pontos fortes e fracos relacionados à cor, aroma, sabor, características tácteis e qualidade geral. Pelo menos um terço das variáveis analisadas mostraram-se altamente discriminantes para os vinhos analisados, com destaque para índice de polifenóis totais, antocianinas, potencial antioxidante (variáveis físico-químicas), aroma e qualidade geral (variáveis sensoriais).

Palavras-chave: vinho tinto; novas cultivares; perfil físico-químico e sensorial.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: celito@cnpuv.embrapa.br.

² UNOESC, Videira, SC, Brasil, e-mail: stefanyarcari@hotmail.com.

Desenvolvimento Territorial

Análise de componentes principais na diferenciação de vinhos Moscato da Serra Gaúcha

Luiz Antenor Rizzon¹; Alberto Miele¹; Marcelo Lazzarotto¹; Bruna Cristofoli²; Darci Pedro Guandalin²; Henrique Inácio Fanti²

A uva Moscato Branco, com área plantada no Rio Grande do Sul de 770 ha, é uma das cultivares de *Vitis vinifera* mais importantes da Serra Gaúcha. O município de Farroupilha, com área de 410 ha, é responsável por mais de 53% da produção dessa variedade. Outra região que apresenta concentração importante dessa uva é a de São Jorge e Paraí. Considerando a tipicidade dos produtos obtidos com a uva Moscato, especialmente o seu aroma, constata-se interesse acentuado pelo Moscatel espumante e pelo vinho. Tendo em vista a importância desses produtos, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de diferenciar o vinho Moscato elaborado com uvas provenientes desses municípios. Os vinhos foram elaborados em 2006 com uvas provenientes de 25 produtores, sendo 15 do município de Farroupilha, 6 de São Jorge e 4 de Paraí. Os vinhos de São Jorge e Paraí foram analisados antes e após a fermentação malolática e a estabilização tartárica pelo frio, enquanto os de Farroupilha foram analisados antes da realização da fermentação malolática. A análise de componentes principais (ACP) permitiu diferenciar os vinhos da região de Farroupilha e São Jorge/Paraí e dentre estes os que realizaram a fermentação malolática e os que não realizaram. Esta análise evidenciou que os dois componentes principais representam 82,13% da variação total. As variáveis que melhor se correlacionaram com o componente principal 1 foram: sódio (0,952); ácido tartárico (-0,931) e acidez total (-0,901), as quais permitiram diferenciar os vinhos que realizaram a fermentação malolática, que apresentaram menor acidez, dos que não a fizeram. As variáveis correlacionadas com o componente principal 2 – dióxido de enxofre total (0,746) e 3-metil-1-butanol (0,701) –, participaram na diferenciação dos vinhos de Farroupilha, que apresentaram maior concentração desses componentes quando comparados com os de São Jorge/Paraí sem fermentação malolática.

Palavras-chave: vinho; 'Moscato'; caracterização; análise multivariada.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: rizzon@cnpuv.embrapa.br; miele@cnpuv.embrapa.br; marcelo@cnpuv.embrapa.br.

² Bolsistas da Embrapa Uva e Vinho.

Saúde

Atividade antioxidante e conteúdo fenólico de sucos de uva

Vívian Maria Burin¹; Luciano V. Gonzaga¹; Camila R. Mendes¹; Analú M. Aragão¹; Marilde T. Bordignon-Luiz¹

A viticultura apresenta crescente expressão econômica em Santa Catarina, com produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos e suco de uva. As uvas são ricas em compostos fenólicos e estes têm merecido atenção não somente devido ao seu importante papel na elaboração de produtos derivados da uva, mas também pelos seus potenciais efeitos benéficos à saúde. O objetivo deste trabalho foi avaliar sucos de uva artesanais, comerciais e comerciais orgânicos produzidos no Estado de Santa Catarina. Com este propósito foram realizadas análises de polifenóis totais e atividade antioxidante (DPPH) dos sucos. Pode-se observar que os sucos comerciais apresentaram os maiores valores médios de polifenóis totais, variando de 1.117,10 a 3.433,04 mg GAE/L. Os valores para a atividade antioxidantes variaram de 2,5 a 11 mM TEAC e somente os sucos comerciais apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras. Foi obtida ótima correlação ($R = 0,9566$) entre a atividade antioxidante e o conteúdo fenólico nos sucos comerciais, indicando que os sucos podem ser fonte destes compostos, surgindo como alternativa de substituição para pessoas que não ingerem bebidas alcoólicas.

Palavras-chave: suco de uva; polifenóis totais; atividade antioxidante.

¹ Programa de Pós Graduação de Ciência de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos CAL/CCA/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: viburin@gmail.com.

Perfil polifenólico e potencial antioxidante de vinhos tintos de diferentes regiões brasileiras

Stefany Grützmann Arcari¹; Celito Crivellaro Guerra²; Marilde Bordignon Luiz¹

Os compostos fenólicos são um importante parâmetro de qualidade das uvas e dos vinhos. Cada variedade possui uma composição polifenólica determinada, que por sua vez está fortemente condicionada a fatores ambientais e agrônômicos. A evolução dos compostos fenólicos ao longo da vinificação tem influência direta sobre as características dos vinhos, determinando sua estrutura, cor, suas propriedades antioxidantes e seus efeitos benéficos para a saúde humana. O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial antioxidante e correlacionar os valores obtidos com o perfil polifenólico dos vinhos, através dos taninos totais, antocianinas totais e índice de polifenóis totais de vinte e quatro amostras de vinhos tintos comerciais da safra 2006 provenientes de diferentes regiões brasileiras. A determinação do potencial antioxidante baseou-se na capacidade de varredura do radical livre DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil). O índice de polifenóis totais, taninos totais e antocianinas totais foram determinados por espectrofotometria. Os resultados mostraram diferenças significativas entre o potencial antioxidante e o perfil polifenólico conforme a variedade e origem das uvas. A maior concentração de taninos totais, o maior índice de polifenóis totais e maior potencial antioxidante foram observados em vinhos da variedade Ancelota SG - RS. Observou-se ainda, correlação positiva, com nível de confiança de 95%, entre o potencial antioxidante, o índice de polifenóis totais e o teor de taninos totais dos vinhos.

Palavras-chave: perfil polifenólico; vinho tinto; potencial antioxidante.

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, CCA, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: stefany@formatto.com.br.

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: celito@cnpuv.embrapa.br.

Scavenging properties and phenolic content of Cabernet Sauvignon wines

Leila D. Falcão¹; Eugenia M. Kuskoski¹; Vívian M. Burin¹; Jean Pierre Rosier²; Marilde T. Bordignon-Luiz¹

During wine maturation and ageing, phenolic compounds participate in numerous chemical reactions. The high antioxidant capacity of red wines is generally related to high concentrations of phenolic compounds. This report has investigated the antioxidant activity of 2004 and 2005 vintage 'Cabernet Sauvignon' wines from four sites [São Joaquim (SJA) (SJB), Água Doce (AD) and Videira (VID)] at Santa Catarina State, Brazil. The data were obtained from three scavenging methods (DPPH, FRAP and ABTS) correlated with phenolic fraction characteristics: total polyphenols content (TP), Glories parameters (CI and dA%), polymerization (PA%) and copigmentation anthocyanins (CA%). In all scavenging methods, the samples VID and SJB wines showed the lowest and highest scavenging ability values, respectively. Principal Component Analysis showed that in these wines, the axes Factor 1 x Factor 2 can explain 87.35% and 91.82% of the total variance, respectively for 2004 and 2005 vintages. In 2004 vintages DPPH, FRAP and ABTS results were strongly positively correlated with CA%, CI, dA% and TP. In 2005 vintage, scavenging wine results were strongly positively correlated with TP and negatively correlated with PA%. A strong positive correlation was found between the TP and antioxidant activity measured by ABTS, DPPH and FRAP in both vintages.

Palavras-chave: 'Cabernet Sauvignon' wines; antioxidant activity; phenolic content; color characteristics.

¹ Laboratório de Bioquímica de Alimentos, CAL/CCA/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.

² Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: rosier@formatto.com.br.

Sistemas de Qualidade e Certificação

Procedimentos indispensáveis para atender aos requisitos legais de Boas Práticas para vinícolas

Silvia Kuhn Berenguer Barbosa¹

A Instrução Normativa (IN) nº 05/2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) fornece os requisitos legais de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para estabelecimentos vinícolas. As BPF constituem-se de um conjunto de práticas higiênico-sanitárias que tornam um ambiente seguro para produzir alimentos, e são pré-requisitos obrigatórios da Norma ABNT NBR ISO 22000:2006. O objetivo deste trabalho foi estabelecer os procedimentos mínimos de BPF para atender aos requisitos da IN, considerando as especificidades de vinícolas. Foram feitas visitas em quatro vinícolas e foram encontradas não conformidades relacionadas com a potabilidade de água, à higiene e limpeza de equipamentos e utensílios, à higiene e saúde do manipulador, ao controle de pragas, à contaminação cruzada, aos agentes tóxicos e à calibração e manutenção de instrumentos. Também aos itens de prédios e instalações como sanitários, vestiários, refeitórios, portas e janelas, ralos, pias para higienização de mãos, entre outros itens de instalações. Através de um exercício mental de interpretação dos requisitos legais frente às não-conformidades encontradas foram determinados: a) oito Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) a serem gerenciados pelo Ciclo PDCA (Plan Do Check Act); e b) aspectos essenciais de estrutura física, que constituem informações técnicas necessárias para a gestão das BPF. Concluiu-se que a implementação e o gerenciamento dos oito PPHO e adequação e manutenção da estrutura física são os primeiros passos para uma vinícola estar em conformidade com o disposto na legislação, manter o controle dos perigos veiculados pelo ambiente de produção e estar apta a avançar na implementação dos demais requisitos da norma ABNT NBR ISO 22000:2006.

Palavras-chave: segurança de alimentos; Boas Práticas; vinhos.

¹ Berenguer Consultoria/CEFET-BG, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: silvia.verenguer@gmail.com.

Mercado e Sócio-economia

Evolução da área plantada de videiras no Rio Grande do Sul-1995 a 2007

Loiva Maria Ribeiro de Mello¹; Carlos Alberto Ely Machado¹; Flávio Bello Fialho¹; Luiz Carlos Guzzo²; Rosemary Hoff¹

Objetivando quantificar a evolução da área com videiras no Estado do Rio Grande do Sul, por grupo de cultivares, foram utilizados os dados do cadastro vitícola referente aos anos de 1995 a 2007. As cultivares de uvas foram agrupadas em americanas e híbridas (tintas e brancas) e viníferas (tintas e brancas). As uvas rosadas foram somadas às brancas. Para o cálculo da taxa de crescimento utilizou-se o modelo $Y=Ae^{rt}$, onde Y =área plantada; A =intercepto; e =base dos logaritmos naturais; r =taxa de crescimento e t =tempo. A taxa de crescimento composta anual R foi calculada a partir de r (taxa instantânea) por $R=(e^r - 1)$. A área total de uvas, entre 1995 e 2007, apresentou uma taxa de crescimento de 4,24% ao ano. A área do grupo das uvas americanas e híbridas tintas cresceu 3,90% ao ano enquanto do grupo americanas e híbridas brancas cresceu 5,37% ao ano. Para as cultivares viníferas, além do cálculo no agrupamento, foram avaliadas situações específicas. Para as uvas viníferas tintas a taxa de crescimento no período foi de 12,46% ao ano considerando todo o período, no entanto observou-se que o maior crescimento se deu entre os anos de 1995 e 1999, com uma taxa de 22,26% ao ano. No caso das uvas viníferas brancas, o modelo para o cálculo da taxa de crescimento não apresentou um bom ajuste. Sendo assim, houve a necessidade de calcular duas taxas. No período 1995 a 2003, as cultivares viníferas do grupo brancas, apresentou uma taxa negativa de 2,41% ao ano, enquanto no período seguinte (2003 a 2007), houve crescimento de 1,56% ao ano.

Palavras-chave: cadastro vitícola; viticultura; cultivares; taxa de crescimento.

¹ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: loiva@cnpuv.embrapa.br; carlos@cnpuv.embrapa.br; bello@cnpuv.embrapa.br; rosehoff@cnpuv.embrapa.br.

² Ibravin, Bento Gonçalves, RS, Brasil, e-mail: guzzo@cnpuv.embrapa.br.

Perfil dos vitivinicultores do município de Uruguaiana, Região da Fronteira Oeste/RS

Uirá do Amaral¹; Dienice Ana Bini¹; Carlos Roberto Martins²

A região da Fronteira Oeste/RS, localizada na Campanha Gaúcha, entre outras, apresenta excelentes condições edafoclimáticas para o cultivo de videiras *Vitis vinifera*, bem como, boas condições topográficas. O município de Uruguaiana possui uma cooperativa, denominada Vinoeste e uma estrutura de produção ainda incipiente. A área plantada com uvas finas atualmente é de aproximadamente 20 hectares. Tendo em vista que o setor está em expansão na região da Fronteira Oeste/RS, buscou-se conhecer melhor, por meio de um trabalho de pesquisa, a situação da produção de uvas em Uruguaiana/RS. Foi avaliado o perfil de 10 produtores pertencentes à Cooperativa Vinoeste, que já possuem área implantada. Foram levadas em consideração as diferenças existentes entre os integrantes. A coleta de dados foi realizada em uma reunião, junto aos produtores, aplicando-se um questionário teórico, elaborado em função de trabalhos, artigos e revistas já publicados. Na safra de 2006-2007 a produção atingiu 25.508 kg, para a primeira produção a Cooperativa adquiriu 35 toneladas, conferindo um total de 50 mil garrafas. Os resultados obtidos indicam que os produtores de uva de Uruguaiana são pequenos produtores, com pouca tradição no ramo da fruticultura, mas com excelente instrução. As áreas plantadas variam de 0,5 a 7,5 ha, com alta tecnologia de produção. Muitos parreirais foram recentemente implantados, e outros estão em início de produção. As principais cultivares são Cabernet Sauvignon, Merlot e Chardonnay. São poucos os produtores com tradição no ramo da fruticultura, praticamente 95% possuem produção paralela com a lavoura de arroz e a pecuária. Devido este fato, existe grande preocupação com problemas oriundos por deriva de agrotóxicos das lavouras orizícolas. A produtividade alcançada atualmente é em média de 12 ton.ha⁻¹. Com a consolidação da Vinoeste, o futuro da cadeia produtiva de uvas finas em Uruguaiana aponta para um crescimento da área plantada e da produção.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*; vitivinicultura; produção; uva.

¹ Acadêmicos de Agronomia da PUC-RS/FZVA, Uruguaiana, RS, Brasil, e-mail: uiraagro@gmail.com; dienicebini@gmail.com.

² PUC-RS/FZVA, Uruguaiana, RS, Brasil, e-mail: carlos.martins@pucrs.br.

Pesquisa de satisfação da XV Avaliação Nacional de Vinhos – Safra 2007

Adriane Cristina Biasoli¹

O tema desta pesquisa é a análise da satisfação das empresas vinícolas, degustadores de seleção e do público em geral, que participaram da XV Avaliação Nacional de Vinhos – safra 2007. Tendo por objetivo avaliar, aperfeiçoar e fortalecer cada vez mais o evento, este trabalho foi desenvolvido por meio de quatro pesquisas aplicadas, possibilitando assim identificar os aspectos considerados bons e os que ainda precisam ser aperfeiçoados. Realizado pela Associação Brasileira de Enologia (ABE), o evento foi analisado através da aplicação e tabulação de 402 questionários. Desses, 61 foram direcionados às empresas vinícolas; 88 para os degustadores de seleção; 153 para o público freqüentador do evento de Bento Gonçalves e 100 questionários para o público participante no Rio de Janeiro. Através da análise desses dados, observou-se que a imagem da Avaliação Nacional de Vinhos foi considerada ótima por 41% e boa por 53% das empresas participantes do evento. Já para o público participante em Bento Gonçalves, a impressão geral do evento foi considerada ótima em 49% e boa em 47% dos participantes. A nota média atribuída ao mesmo foi 8,75. Para os participantes do Rio de Janeiro, essa mesma questão representou 52% ótima e 46% boa, com uma média de 9,1. Além disso, a grande procura para a participação do evento confirmou sua confiabilidade e boas técnicas empregadas na sua organização. Isso se deve ao grande empenho de todos os que dele participaram, tanto por parte da comissão organizadora, como do apoio técnico da Embrapa Uva e Vinho, e principalmente, a colaboração e interesse de todas as vinícolas em divulgarem e promoverem seus próprios produtos. Os aspectos negativos que sobressaíram da pesquisa deram origem a propostas de reformulação que em parte foram acatadas e operacionalizadas pela ABE para a próxima edição do evento.

Palavras-chave: Avaliação Nacional de Vinhos; pesquisa de satisfação; pesquisa de marketing; Associação Brasileira de Enologia.

¹ ABE, Bento Gonçalves, Brasil, e-mail: adriane@enologia.org.br.

Outros**Características do efluente vinícola na região do Vale do Rio do Peixe**

Sandra Denise Camargo Mendes¹; Evelyn Zucco¹; Petrick Anderson Soares¹; Vinicius Caliar¹

Somente a região do vale do Rio do Peixe detém 90% da produção anual de vinhos em Santa Catarina, sendo responsável, também, por incentivo de rotas turísticas no local, fazendo da atividade um importante setor de desenvolvimento para os municípios. O objetivo desta pesquisa foi determinar características do efluente vinícola da região do vale do Rio do Peixe, localizado na região meio-oeste de Santa Catarina. O monitoramento foi realizado durante 90 dias. E os parâmetros analisados foram: sólidos suspensos, DQO, alcalinidade, pH, oxigênio dissolvido, turbidez, cor, índice de cor, nitrito, amônia, fósforo reativo, taninos totais, polifenóis, antocianinas totais, temperatura e condutividade elétrica. Os resultados demonstraram que o efluente possui alta carga orgânica (18755,56 mg/L DQO) e baixo pH (5,45). Foram avaliados o teor de polifenóis totais (202,78 mg/L), de antocianinas (350,73 mg/L) e de taninos (3.010,0 mg/L), indicando que o efluente vinícola possui uma fonte potencial de antioxidantes que merece profunda investigação e implementação da tecnologia limpa. Os resultados demonstram que o efluente vinícola é característico e dinâmico. É característico porque sua composição, e conseqüentemente, os parâmetros que apresenta são intrínsecos ao efluente vinícola. É dinâmico, pois a variação encontrada nos parâmetros monitorados foi elevada, caracterizando altos desvios padrões.

Palavras-chave: efluente vinícola; antioxidantes; carga orgânica.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: mendes@epagri.sc.gov.br; evelynzucco@gmail.com; petrickps@gmail.com; caliar@epagri.sc.gov.br.

Nitrogênio amoniacal e assimilável em uvas e mostos durante a fermentação

Graciela Taís Richter¹; Carlos E. Daudt¹; Aline O. Fogaça¹; Neidi G. Penna¹

A quantidade de nitrogênio no mosto varia de acordo com a região, cultivar, condições do clima e do solo onde é cultivada a videira, uso ou não de fertilizantes nitrogenados, práticas culturais e capacidade da planta absorver este nutriente. O objetivo do trabalho foi observar o comportamento do nitrogênio amoniacal e nitrogênio assimilável em uvas viníferas no "vêraison", colheita e fermentação para as cultivares Cabernet Sauvignon (CS), Merlot (Me) e Pinot Noir (Pn). No "vêraison", foram coletadas uvas nas partes superior, mediana e inferior do cacho, em diferentes graus de maturação. Na colheita, as amostras foram coletadas logo após o esmagamento da uva e diariamente durante a fermentação. A amônia dissolvida no meio foi medida através de destilação, em aparelho de destilação por arraste de vapor e posterior titulação. Após a digestão, a amostra foi destilada, coletada em solução indicadora de ácido bórico e titulada com H₂SO₄ 0,0125 N. Nitrogênio assimilável foi determinado pelo método do formaldeído e posterior titulação com NaOH 0,1 N. Nitrogênio amoniacal (em mg.L⁻¹) no "vêraison" foi de 126,3, 86,3 e 36,0, respectivamente, para CS, Me e Pn. Nitrogênio assimilável encontrado no "vêraison" foi de 101,0; 67,0 e 56,0 (mg.L⁻¹) respectivamente para CS, Me e Pn. Na colheita, os valores de nitrogênio amoniacal passaram para 46,6; 25,5 e 18,1 mg.L⁻¹, respectivamente, para CS, Me e Pn, enquanto que os valores de nitrogênio assimilável foram de 131,3; 86,0 e 63,3 mg.L⁻¹, para as mesmas cultivares. O consumo, em porcentagem, de nitrogênio amoniacal, em decorrência da fermentação, foi de 100% para todas as cultivares, enquanto que o consumo de nitrogênio assimilável foi de 65% para CS, 63% para Pn e 39% para Me. Os dados permitem concluir que as leveduras preferiram consumir inicialmente todo o nitrogênio amoniacal, ao mesmo tempo que demonstraram a preferência pelo nitrogênio assimilável.

Palavras-chave: nitrogênio; "vêraison"; fermentação.

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: gracirichter@yahoo.com.br.

Nitrogênio total em pecíolo de videiras e uvas viníferas da floração até a colheita

Graciela Taís Richter¹; Carlos E. Daudt¹; Aline O. Fogaça¹; Neidi G. Penna¹

O nitrogênio é considerado nutriente essencial ao desenvolvimento da videira e pode influenciar tanto no crescimento vegetativo quanto no processo fermentativo e qualidade do vinho, e por isso, deve ser encontrado em quantidades adequadas no solo, disponível para a planta. Teores muito elevados promovem crescimento vegetativo acentuado, enquanto que em solos pobres e com baixa fertilidade há desenvolvimento de entrenós curtos e folhas pequenas. O objetivo do trabalho foi analisar as quantidades de nitrogênio total em pecíolos de videira e uvas, da floração até a colheita, nas cultivares Cabernet Sauvignon, Merlot e Pinot Noir. Foram coletadas amostras de pecíolos opostos ao cacho, do primeiro cacho do ramo. Amostras de uva foram coletadas após esmagamento. Nitrogênio total foi analisado pelo método de micro-Kjeldahl, utilizando a amostra da digestão sulfúrica. Em resumo, o NH_4^+ (íon amônio) condensado é destilado em meio fortemente alcalino, coletado na solução de H_3BO_3 e titulado com H_2SO_4 0,05 N. Para a cultivar Cabernet Sauvignon, os valores de nitrogênio total foram: na floração 1,3 g%, 30 dias após a floração 0,58%, no “vêraison” 264,2 mg.L⁻¹ e na colheita 303,7 mg.L⁻¹. Para a cultivar Merlot, a quantidade de nitrogênio total foi de 1,24 g% na floração, 0,64 g% 30 dias após a floração, 209,4 mg.L⁻¹ no “vêraison” e 327,8 mg.L⁻¹ na colheita. Já para a cultivar Pinot Noir, as quantidades de nitrogênio total foram: 1,65 e 0,57 g% na floração e 30 dias após a floração, respectivamente; 95,3 mg.L⁻¹ no “vêraison” e 140,9 mg.L⁻¹ na colheita. O comportamento das três cultivares foi semelhante durante as diferentes fases do ciclo vegetativo. A cultivar Pinot Noir apresentou uma capacidade diferente das outras duas de conversão de nitrogênio entre 30 dias após a floração e o “vêraison” e, por isso, merece atenção especial na região estudada.

Palavras-chave: nitrogênio; floração; colheita.

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: gracirichter@yahoo.com.br.

Uso potencial de Biofiltro Aerado Submerso com rolhas de cortiça como material suporte para tratamento de efluente vinícola

Sandra Denise C. Mendes¹; Evelyn Zucco²; Pétrick Anderson Soares²

Na atividade vinícola há um uso intensivo da água em todo o sistema, desde o início do processo até a elaboração dos produtos finais, sendo as principais fontes a utilização para a lavagem e limpeza dos equipamentos e superfícies. Este trabalho avaliou o uso potencial do Biofiltro Aerado Submerso (BAS) no tratamento de efluente vinícola. A utilização de meio suporte alternativo, rolhas de cortiça, visou testar o reuso desse material para minimizar o custo de implantação de uma estação de tratamento de efluente. O sistema operacional utilizado foi em batelada. O volume operacional do reator era de 4,5 L, operado com tempo de detenção hidráulica de 48 horas e com carga orgânica aplicada de 1,73 DQO g m-3d-1. Durante os 90 dias de monitoramento foram analisados os sólidos suspensos, a demanda química de oxigênio, a alcalinidade, o pH, o oxigênio dissolvido, a turbidez, a cor, o índice de cor, a concentração de nitrito e amônia, o fósforo reativo, a temperatura e a condutividade elétrica. O BAS apresentou médias de remoção de DQO, sólidos suspensos e turbidez de 78,5%, 60,1% e 82,8%, respectivamente. O processo de nitrificação foi observado durante o monitoramento, apresentando 37,4% na remoção do nitrogênio amoniacal. O emprego do biofiltro aerado submerso apresenta-se como alternativa vantajosa, bem como o uso das rolhas de cortiças como material suporte no tratamento de efluentes vinícolas.

Palavras-chave: efluente vinícola; tratamento biológico; biofiltro aerado submerso.

¹ Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: mendes@epagri.sc.gov.br.

² Estagiária Epagri, Estação Experimental de Videira, Videira, SC, Brasil, e-mail: evelynzucco@gmail.com; petrickps@gmail.com.

Índice de autores

A

Acosta, C. G. A.	161,168
Adami, L.	150
Afinovicz, A. P.	109,112,138
Akkurt, M.	149
Althoff, T. D.	162
Alvarenga, A. A.	114,132
Alves, E. F.	162
Alves, E. O. dos S.	146
Alves, L. A.	162
Amaral, F. M.	113
Amaral, L.	151
Amaral, U. do	176
Amariz, A.	106,110
Amboni, R. D. M. C.	165
Amorim, D. A. de	119,130
Antes, S.	165,171
Antunes, E. N.	156
Anzanello, R.	120,127,135
Aragão, A. M.	174
Araújo, A. C. P.	43
Arcari, Stefany G.	167,173,174
Arcari, Stevan G.	92,131,169
Assad, E. D.	107,112
Ayub, R. A.	147

B

Back, A. J.	91,92,93
Balardin, P.	150
Balbinotte, J.	157,158
Barbosa, E. dos S.	160
Barbosa, S. K. B.	175
Barros, R. S. de	161,168
Basso, A.	94,95,96,97,98
Basso, L. H.	110,111
Batista, A. L. S.	172
Benato, E. A.	137
Bergamaschi, H.	109
Bergmann, M.	153
Berli, F.	105
Bernd, R. B.	143
Biasoli, A. C.	177
Bini, D. A.	176
Bizzani, E.	164
Bolson, E. A.	130
Bonesi, C. de M.	163
Bonin, V.	127
Bordignon-Luiz, M. T.	127,131,165,167,174, 175
Borges, R. M. E.	106,146
Borghezán, M.	110
Borsatto, A.	150

Borszowskei, P. R.	99,112
Bortoli, L.	94,95,96,97,98
Bortoluzzi, E. C.	97
Bottini, R.	105
Botton, M.	103,111
Bouffleur, L. A.	151
Bragagnolo, D.	164
Brandão, E. O.	108,136
Bressan-Smith, R.	105,106
Brighenti, A. F.	121,122,124,133,137
Brighenti, E.	127,131
Brunetto, G.	94,95,96,97,98
Burin, V. M.	131,165,167,174,175

C

Cabral, A. M.	156
Caliari, V.	114,115,118,125,178
Camargo, U. A.	37,142,143,144,145,148
Campostrini, E.	113
Cançado, G. M. de A.	114
Carbonera, A. de S.	157
Cardoso, L. D.	148
Carmo, E. L. do	134
Carmo, J. F. A. do	108,136
Carnieli, G.	150
Caro, M. S. B.	113
Carvalho Filho, M. M. de	137
Carvalho, G. L.	140,141
Casali, C. A.	97
Castro, B. de	123,139
Castro, L. A. S. de	109
Castro, M. B. de	139
Celso, P. G.	151
Cemin, G.	154
Ceretta, C. A.	94,95
Chavarria, G.	101,109,169
Cia, P.	132,137
Clemente, E.	128
Coelho, P. F.	120,127,135
Coelho, S. C. S. de S.	162,168
Comerlatto, A. D.	159
Conceição, M. A. F.	126,134
Constantini, M. I.	114
Corbelini, C.	116
Coutinho, A. L. S.	154
Cristofoli, B.	170,171,173
Cruz, G. de S.	89

D

Dal Bosco, D.	143,148
Dalbó, M. A.	119
Dall'Agnol, I.	116

Dambrós, D.	121,122,124,133
Damian, J. M.	167
Daudt, C. E.	161,163,168,178,179
De Césaró, A.	111
De Nardin, R.	100,102
Debastiani, R.	151
Della Bruna, E. de	92,169
Della Giustina, J. M.	160
Delrot, S.	150
Detoni, A. M.	105,108,117,125,128
Dias, F. P.	123
Dias, J. F.	151
Dias, J. S.	99,112,138
Dias, T. P. V. B.	141,142
Dobbss, L. B.	106
Dourado, K. C.	162
Ducati, J. R.	153,154
Dutra, S. V.	150,166

E

Eibach, R.	149
Eiras, M.	104
Ern, R.	93,104,156
Espindola, M. C. B.	162
Euleuterio, M. D.	99,112,138

F

Façanha, A. R.	106
Faccin, V.	105,108,117,125
Fachinello, J. C.	165
Fajardo, B. M. L.	141
Fajardo, T. V. M.	103,104
Falcão, L. D.	165,175
Fanti, H. I.	173
Favero, A. C.	119,130
Favero, A. M.	125
Ferraz, V. P.	140
Ferri, V. C.	118,165,171
Ferronato, L.	95,97
Fialho, F. B.	79,90,102,103,111,152,164,176
Fin, E.	101
Flores, C. A.	91,155
Fogaça, A. O.	178,179
Fonseca, A. R.	116,119,130,134,135,139
Fontanari, D. de P.	139
Franklin, B. L.	89,93
Franquini, F.	156
Freitas, M. B. de	160,170
Fronza, J.	104
Furini, G.	94,95,96,97,98

G

Gabardo, S.	144
Garrido, L. da R.	98,100,101,102,103,144
Gava, R.	100
Gavioli, O.	107,110

Giordani, D. S.	172
Giovannini, E.	118,129,159
Giroto, E.	94
Glissant, D.	150
Göktürk-Baydar, N.	149
Gomes, A. P. de O.	146
Gomes, R. O.	98
Gonçalves, N. P. da S.	146
Gonzaga, L. V.	174
Good, M.	147
Graffitti, R. W.	166
Grando, S.	145,147
Gris, E. F.	127,131,165
Guandalin, D. P.	173
Guerra, C. C.	92,120,126,162,164,167,173,174
Guerra, M. P.	145,147
Guimarães, J. C.	106
Guzzo, L. C.	90,152,176

H

Hasenack, H.	91,155
Haupt, L. de A.	118
Henrique, C. R.	99,126
Henriques, J. A. P.	149
Hernandes, J. L.	93,109,124,128,129,132,137
Hertz, P. F.	151
Hespanhol-Viana, L.	105,113
Hickel, E. R.	101,102
Hinrichsen, P.	67
Hoff, R.	90,152,153,154,176
Holzbach, A. P.	105,108,117,125

I

Iba, S. E.	137
Ide, G. M.	121,122,124,133
Iricevolto, R. M.	137

J

Jeziorny, D.	153
Jones, G. V.	55
Jubileu, B. da S.	117,121

K

Kaminski, J.	94,95,97
Kaye, O.	138
Konno, E. S.	105,108,117,125
Kopp, J. C.	127,135
Kretschmar, A. A.	121,122,124,133,137
Kuhnen, A.	156
Kuskoski, E. M.	175

R

Radaelli, P.	104
Rakocevic, M.	107,112
Rech, F.	144
Regina, M. de A.	116,119,123,130,134,135, 139
Regis, A.	89,91
Revers, L. F.	143,148,149
Rheinheimer, D. dos S.	97
Ribeiro, A. P.	134,139
Ribeiro, D.	121,122,124,133
Ribeiro, T. P.	106,111
Richter, G. T.	178,179
Ritschel, P. S.	142,143,144,145,148
Rizzon, L. A.	116,164,165,166,170,171,173
Roani, C.	150
Roberto, S. R.	117,121
Rodrigues, M. S.	93
Rolim, G. de S.	93,128,129,132
Rombaldi, C. V.	164,165,171
Rosier, J. P.	175
Rossato, S. B.	158,172
Rufato, L.	121,122,124,133,137

S

Salakhutdinov, I.	149
Salvador, M.	163
Sampaio, R. G.	165,171
Sanches, J.	132,137
Sandhandan, S.	138
Santana, A. P. dos S.	99,126,134
Santana, M. T. A.	140,142
Santos, A. C. N. dos	107,111,112
Santos, A. O.	93,128,129,132,138
Santos, C. E. I. dos	151
Santos, D. F. dos	162
Santos, H. P. dos	101,109,111,123,139,169
Santos, M. P.	106
Sarmiento, E. C.	91,155
Sartor, S. de B.	131
Sato, A. J.	117,121
Sautter, C. K.	163
Sbeghen, F.	143
Schenato, P. G.	100,102
Scherwinski-Pereira, J. E.	148
Schlemper, C.	121,122,124,133,137
Schuck, E.	114,115,118,125
Schuck, M. R.	118,125,145,147
Sethuramasamyraja, B.	138
Shiga, T. M.	116,134,135,139
Silva, A. L. da	89,90,91,92,93,103,104,107, 110,145,147,156
Silva, C. A. O. da	105,108,117,125
Silva, C. P. C. e	116,119,130,135,139
Silva, D. C. da	149
Silva, D. G.	113

Silva, D. S. da	135
Silva, E. P. da	140,142
Silva, G. A. da	157,158,160
Silva, H. R.	166
Silva, J. D.	140
Silva, L. C. da	121,122,134,133,137
Silva, L. T.	168
Silva, M. L. da	101,102
Silva, M. M. da	107
Silva, R. de C.	148
Silva, T. G. F. da	108,136
Sinski, I.	143,148
Siqueira, A. F.	172
Siqueira, H. H. de	140,141,142
Soares, J. M.	108,136
Soares, P. A.	159,178,179
Sonego, O. R.	98,101
Souza, C. R. de	122,123
Souza, E. de	157
Souza, G. R. de	170,171
Souza, L. S. B. de	108,136
Souza, P. V. D. de	111,120,127,135
Souza, R. T. de	134
Sozim, M.	138
Stefenon, C. A.	163
Suguiuti, A. H.	107,112

T

Taylor, J.	45
Tecchio, M. A.	109,124,128,129,137
Teixeira, L. A. J.	124
Terra, M. M.	109,124,137
Tesser, P. A.	116
Tiecker Junior, A.	139
Tisseyre, B.	45
Tonietto, J.	79,92,120,126,152,153,157
Töpfer, R.	149,150
Treptow, T. C.	161
Trindade, D. C. G. da	106,110,111

V

Valdebenito Sanhueza, R. M.	99
Valente, P.	157,158
Vanderlinde, R.	150,166,170,171
Vaz, A. P. A.	130
Verdi, A. R.	152
Viana, A. P.	113
Vieira, H. J.	89,90,91,92,93,104,107,156
Vieira, R. C. B.	94
Villa, F.	114,132
Vinhas, A. d'E. M.	151
Vollertt, J. R.	93,156
Voltolini, J. A.	103,145,147

L

Lacerda, L. A.	126
Lajolo, F. M.	116,134,135,139
Lazzarotto, M.	116,166,173
Leite, S. G. F.	160
Leite, T. T.	161,163,168
Leonardeli, S.	150
Lima, L. C. de O.	140,141,142
Lima, L. L. de A.	162
Lima, M. de	90
Lima, M. A. C. de	106,110,111
Lima, M. V. D. de O.	162
Lima, R. B.	162
Link, M.	105,108,117,125
Locatelli, C.	157,160
Lona, A. A.	75
Longo, D.	129
Lopes, A.	94,96,98
Lopes, F. Z.	89,91
Lourenzi, C. R.	94

M

Macedo, T. A.	121,122,124,133
Machado, C. A. E.	90,142,152,176
Maia, J. D. G.	142,144
Malgarim, M. B.	99,112,138
Malinovski, L. I.	107,110,156
Mandelli, F.	92,120,126
Manfredi, L. R.	151
Manfroí, L.	168
Manfroí, V.	151,164
Marcon Filho, J. L.	133,137
Marcon, A. R.	150,166
Margis-Pinheiro, M.	143
Mário, A. L.	114,115,118,125
Marodin, G. A. B.	101,109,123,139,169
Martim, S. A.	106
Martins, C. R.	176
Medeiros, J. K. de	158,172
Meira, M. de O.	134,135
Mejía, N.	67
Mello, L. M. R. de	90,152,176
Melo, G. W. B. de	94,95,96,97,98,103
Mendes, C. R.	174
Mendes, S. D. C.	159,178,179
Mendonça, H. F. C.	105,108,117,125
Meneguzzo, J.	166
Menezes, G. da C.	152
Miele, A.	166,173
Milani, E.	157
Minozzo, D.	100,102
Miotto, L.	117,121
Miszinski, J.	89,93,156
Miyata, L. Y.	114
Morais, E. C.	141
Morante, J. P.	99,107,112,134

Moreira, F. M.	145,147
Moreno, D.	105
Mota, R. V. da	116,119,130,134,135,139
Moterle, D. F.	97
Moura, M. F.	109,124,128,129,132,137
Moura, M. S. B. de	108,136
Müller, A. L.	108
Muñoz, C.	67

N

Nachtigal, J. C.	136,145
Naves, R. de L.	99,112
Nickel, O.	104
Nunes, D. S.	147

O

Ojima, A. L. R. de O.	152
Oliveira, M. A. de	166
Oliveira, P. R. D. de	145
Olivier, M. N.	160,170
Ortega, A. C.	153
Orth, E.	113

P

Padilha, P.	156
Pandolfo, C.	90,92,93
Pasqual, M.	114,132
Pasquali, G.	149
Passaia, G.	143
Pedro Júnior, M. J.	93,128,129,130,132
Penna, N. G.	158,161,163,166,168,178,179
Pérard, J.	29
Pereira, G. E.	162
Perez, L. E. B.	116
Peruzzo, E. L.	101,102
Piazza, M. M.	92
Pierin, F. F.	99,112,138
Pio, L. A. S.	132
Pio-Ribeiro, G.	104
Pires, E. J. P.	109,124,137
Pit, F. A.	110
Poerner, N.	151
Poletto, C. M.	157,158,160
Poli, J. S.	157,158,160
Pommer, C. V.	106,113
Possa, K.	104
Pötter, G. H.	161,163,168
Pötter, R. O.	91,155
Prieto, H.	67
Purgatto, E.	116,134,135,139

Q

Quecini, V.	143,148
------------------	---------

W

Wample, R.	138
Weber, E.	91,155
Welter, L. J.	149,150

Y

Yoneama, M. L.	151
---------------------	-----

Z

Zancan, C.	92
Zandonadi, D. B.	106
Zanus, M. C.	92,120,126,157,169,172
Zorzan, C.	157,169
Zucco, E.	159,178,179
Zyprian, E. M.	149,150

Patrocínio



GOVERNO DO ESTADO DO
RIO GRANDE DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE
BENTO GONÇALVES - RS



Apoio



Co-Promoção



Promoção



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

