

Restrições e controle químico de podridões em pré-colheita e seu efeito sobre os processos fermentativos

Lucas da Ressurreição Garrido; Olavo R. Sônego; Gildo A. da Silva

A videira está sujeita ao ataque de diversos insetos-pragas e patógenos. O controle químico é uma das ferramentas importantes para a redução das perdas na produção. Sua eficácia tem sido reduzida, em alguns casos, pelo surgimento de insetos e fungos resistentes, pela redução dos inimigos naturais e devido aos problemas relacionados à tecnologia de aplicação. Seu uso abusivo tem ocasionado contaminação ambiental e maior exposição do aplicador e do consumidor. Preocupados com a segurança dos alimentos, sistemas de produção comprometidos com a viabilidade, sustentabilidade e qualidade estão sendo adotados por certos produtores. Os sistemas de Boas Práticas Agrícolas, Produção Integrada e Produção Orgânica são alguns exemplos que têm sido adotados no Brasil e em outros países.

Durante a fase de pré-colheita da uva, várias espécies de fungos, incluindo leveduras e algumas bactérias contribuem para a podridão das bagas. Mais de 70 espécies de fungos em 30 gêneros e algumas bactérias, incluindo espécies que produzem ácido acético, têm sido encontradas nas bagas, e muitos destes microrganismos estão direta ou indiretamente envolvidos com podridões. Alguns infectam as bagas ainda verdes, mas nem sempre a podridão se estabelece. Uns produzem manchas ou pontuações nas bagas verdes, e outros permanecem latentes até que a uva entre em maturação e assim a podridão começa a se desenvolver.

Os microrganismos que apodrecem as uvas podem ser divididos em dois grupos principais: aqueles que infectam as bagas diretamente (invasores primários) e aqueles que entram nas bagas através de ferimentos ou seguindo um invasor primário, conhecidos como invasores secundários. Os ferimentos comumente encontrados nas bagas são as rachaduras da casca causadas pela pressão interna associada à chuva ou a doenças como o oídio. Furos ocasionados por pássaros e insetos também causam ferimentos que facilitam a entrada de invasores secundários.

Evidências de problemas de podridão em vinhedos incluem: o odor de vinagre, gotas de mosto sobre as bagas, presença de adultos e larvas da mosca das frutas (*Drosophila melanogaster* Meigen), manchas delgadas na casca das bagas e estrutura de fungos sobre a superfície da baga (Pearson & Goheen, 1994).

Os principais invasores primários de uvas relatados na literatura são: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Cladosporium herbarum* (Pers.:Fr.) Link, *Botrytis cinerea* Pers., *Diplodia natalensis* Pole Evans, *Elsinoe ampelina* (de Bary) Shear, *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk, *Greeneria uvicola* (Berk. & Curt.) Punithalingam, *Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc. e *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz. Este último não foi constatado no Brasil. Os demais microrganismos têm sua importância de acordo com a região de cultivo, com a cultivar, com as condições meteorológicas e com o manejo cultural e fitossanitário do vinhedo. Nos vinhedos de uvas para processamento na região Sul do Brasil, tem predominado os fungos *B. cinerea* nas cultivares viníferas, *G. uvicola* nas cultivares americanas e *G. cingulata* nos dois grupos de cultivares.

Os invasores secundários são: *Aspergillus niger* van Tiegh, *A. aculeatus* Link, *A. flavus* Link, *A. ochraceus* Wilhelm, *A. wentii* Wehmer, *Botryosphaeria dothidea* (G. & P.) Arx & Müller, *Candida* sp., *Chaetomium elatum* Kunze, *Cladosporium cladosporioides* (Fres.) de

Vries, *C. oxysporium* Berk. & Curt., *Monilia* sp., *Penicillium brevecompactum* Diercks., *P. cyclopium* West., *P. frequentaus* West., *P. stoloniferum* Thom, *Rhizopus arrhizus* Teshler, *R. stolonifer* (Ehrenb.:Fr.) Lind, *Ascochyta* sp., *Fusarium moniliforme* Sheldon, *Hormiscium* sp., *Stemphylium botryosum* Walker, *Torula* sp., *Saccharomyces cerevisiae* Kreger-van Rij e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. No Brasil, até o momento, devido sua menor importância, não foram quantificados os danos e as perdas por estes patógenos nas uvas para processamento.

Devido à suscetibilidade das cultivares plantadas, às condições ambientais favoráveis aos microrganismos citados acima e ao manejo inadequada da cultura, o cultivo da videira só se viabiliza com a aplicação de fungicidas (Pearson & Goheen, 1994). Para controlar melhor os problemas fitossanitários tem sido preconizada a utilização do manejo integrado de pragas e doenças. Este manejo visa usar diferentes métodos de controle (cultural, físico e biológico) de forma integrada garantindo assim uma ação sinérgica.

A composição e a qualidade do vinho é influenciada pela interação da cultivar com o clima, o solo, as práticas utilizadas no manejo do vinhedo e a tecnologia de produção e o processo de envelhecimento do vinho (Miele, 1998). A qualidade da uva é o principal fator para obtenção de vinho de qualidade. A maturação e o estado sanitário da uva são os aspectos que mais interferem na qualidade do vinho. A maturação ideal para a colheita da uva é constatada por meio do aspecto, da consistência e, principalmente, do teor de açúcar do mosto. A colheita deve ser feita quando o mosto apresentar a maior concentração de açúcar. Além do açúcar, deve-se também observar a acidez e, no caso do vinho tinto, o teor de matéria corante da uva. Sob o aspecto sanitário é importante colher a uva com o mínimo de podridão causada por fungos, pois a presença destes é altamente prejudicial à qualidade do vinho (Rizzon *et al.*, 1996).

A fermentação pode ser influenciada por fatores como: localização geográfica, clima, cultivar, tipo de colheita (manual ou mecânica), tratamentos fitossanitários, processo de elaboração, presença ou não de ativadores fermentativos, pH, temperatura, antagonismo entre microrganismos e presença de substâncias tóxicas liberadas pelas próprias leveduras, tais como toxina killer (Silva, 1996; Silva 1999a; Silva, 1999b) e ácidos graxos (octanóicos e decanóicos).

Apesar de os fatores citados acima se revestirem de grande importância, são os resíduos de agrotóxicos os que mais podem alterar as rotas bioquímicas da fermentação. Os agrotóxicos atuam sobre a população de leveduras afetando a síntese de ergosterol ou inibição da respiração ou fermentação. A estrutura da membrana celular da levedura pode ser modificada alterando sua função específica. Pode haver uma queda progressiva da viabilidade celular e inibição da fermentação que, em determinados casos, pode levar à parada total da fermentação (Ortiz *et al.*, 2000).

Pesticidas podem influenciar a fermentação. Nem todas as leveduras e bactérias são afetadas pelos pesticidas. Para minimizar o problema relacionado com fungicidas residuais, esquemas de pulverização devem ser ajustados, usando concentrações mais baixas que o máximo permitido e evitando pulverizações próximas à colheita. Na maturação, pulverizações com calda bordalesa podem aumentar significativamente a produção de sulfito de hidrogênio e mercaptano.

Um controle alternativo válido ainda não foi encontrado para substituir o controle químico dos patógenos da videira. A fim de limitar os resíduos de fungicidas nas uvas, atenção tem sido dada para reduzir os tratamentos com estes produtos por meio da utilização do manejo integrado das doenças da videira. A concentração destes produtos na época da colheita é grandemente afetada pelo período de carência que vai da última aplicação até a colheita. É possível portanto, encontrar níveis significativos de resíduos nas uvas no início do processo fermentativo. A maioria dos agrotóxicos não afeta a fermentação nas dosagens normalmente utilizadas. Outros, como o captafol, captan, diclofluanida, fenariomol e folpet, possuem um efeito negativo no crescimento e no metabolismo das leveduras (Cabras *et al.*, 1987; 1988).

As leveduras podem degradar vários inseticidas piretróides, bem como apresentar capacidade de absorção, contribuindo para eliminar estes compostos do vinho no final do processo de fermentação. Durante a fermentação alcoólica, algumas linhagens podem usar compostos inorgânicos para produzir H_2S e SO_2 . Foi observado que 80% das leveduras isoladas do Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS, formaram H_2S (Silva, 1999b) e SO_2 (Silva & Ficagna, 2003). Número semelhante foi obtido por Silva & Dalarmi (2003).

A ação degradativa de duas linhagens de *Saccharomyces cerevisiae*, produtoras de H_2S e SO_2 , sobre oito inseticidas contendo enxofre em suas moléculas (clorpirifós-metil, dimetoato, fenitroton, fention, malation, metidation, paration e quinalfós) foi estudada, bem como a influência destes compostos na atividade fermentativa. Os autores observaram que as leveduras absorveram e degradaram os inseticidas em várias taxas, mas sua atividade fermentativa não foi afetada. Uma absorção moderada (aproximadamente 10% do resíduo) foi observada para os inseticidas clorpirifós-metil, fenitroton, paration e quinalfós (Cabras *et al.*, 1995).

Diversos países fixaram os limites para a quantidade de resíduos de fungicidas, inseticidas ou herbicidas aplicados em plantas. Estes limites são comumente referidos como LMR (Limites Máximos de Resíduos). A utilização dos valores apresentados no Codex Alimentarius tem sido adotada por alguns países como referência (FAO, 2005). Países exportadores de vinhos e suco de uva tem procurado atender os LMR fixados pelos países importadores. Para assegurar a manutenção ou ampliação de mercados, é necessário restringir a aplicação de certos produtos ou evitar seu uso. Desde 1991, algumas vinícolas australianas tem instruído seus viticultores a utilizarem os agrotóxicos recomendados e a respeitarem o intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita. Este intervalo para alguns produtos é maior do que o período de carência mencionado no rótulo do agrotóxico, minimizando a probabilidade dos resíduos (The Australian ..., 2005).

Bibliografia consultada

AUSTRALIAN PESTICIDES & VETERINARY MEDICINES AUTHORITY. **Residue Guideline no 21** – Grapes. Disponível em: <[http://www.apvma.gov.au/Residue Guideline No_21 - Grapes.htm](http://www.apvma.gov.au/Residue%20Guideline%20No_21%20Grapes.htm)>. Acesso em 30 set. 2005.

CABRAS, P.; GARAU, V.L.; ANGIONI, A.; FARRIS, G.A.; BUDRONI, M. SPANEDDA, L. Interactions during fermentation between pesticides and oenological yeasts producing H_2S and SO_2 . **Appl. Microbiol. Biotechnol.**, v. 43, p. 370-373, 1995.

CABRAS, P.; MELONI, M.; PIRISI, F.M.; FARRIS, G.A.; FATICHENTI, F. Yeast and pesticide interaction during aerobic fermentation. **App. Microbiol. Biotechnol.** v. 29. p. 298-301, 1988.

CABRAS, P.; MELONI, M.; PIRISI, F.M. Pesticide fate from vine to wine. **Rev. Environ. Contam. Toxicol.** v. 99. p. 83-117. 1987.

EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. EPPO activities on plant protection products. Disponível em: <<http://www.eppo.org/ppproducts/products.htm>>. Acesso em: 04 out. 2005.

FAO. **Codex Alimentarius: pesticide residues in food.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 04 out. 2005.

GNAEGI, F.; AERNY, J. Influence des fungicides inhibiteurs de la biosynthèse des stérols sur la fermentation alcoolique et la qualité du vin. Bulletin de L'O.I.V., p. 995-1005, 1984.

MIELE, A. Efeito do terroir na composição da uva e do vinho Cabernet Franc da Serra Gaúcha. In.: GUERRA, C.C. (ed.). SEMINÁRIO FRANCO-BRASILEIRO DE

VITICULTURA, ENOLOGIA E GASTRONOMIA, Bento Gonçalves, RS, 1998. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. p. 27 - 30.

ORTIZ, J.O.; ESPARZA, M.A.G.; GARCIA, S.N.; NAVARRO, A.B. Evaluation del poder de inhibición de los fungicidas ciprodinil, fludioxonil y pirimetanil sobre distintas especies de Saccharomyces. **Nutri-Fitos**, p. 55-62, 2000.

PEARSON, R.C., GOHEEN, A.C. **Compendium of grape diseases**. Saint Paul: American Phytopathological Society, 1994. 93p.

RIZZON, L.A.; ZANUZ, M.C. MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1996. 36p. (Embrapa – CNPUV. Documentos, 12).

SILVA, G.A.da; The occurrence of killer, sensitive, and neutral yeasts in Brazilian Riesling Italic grape must and the effect of neutral strains on killing behaviour. **Appl Microbiol Biotechnol**, v. 46, p. 112-121. 1996.

SILVA, G.A.da. *Comportamento de leveduras isoladas no Vale dos Vinhedos em Bento Gonçalves, RS, com relação à atividade killer*. In: CONGRESSO BASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9, 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999a, p. 170

SILVA, G.A.da. Evidência de uma linhagem de levedura com característica killer, neutra e sensível. In: CONGRESSO BASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9, 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999b, p. 169.

SILVA, G.A.da DALARMI, L.. Comportamento das leveduras isoladas de uvas Cabernet Sauvignon do Vale dos Vinhedos na safra de 2003. In: CONGRESSO BASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p. 214.

SILVA, G.A.da FICAGNA, E. Características fermentativas de quatro linhagens de leveduras autoctones e uma linhagem comercial. In: CONGRESSO BASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p. 213.

THE AUSTRALIAN WINE RESEARCH INSTITUTE. **Agrochemical registered for use in Australian viticulture 2005/2006**. A mustfor grapegrowers and winemarkers exporting wine. Disponível em: <<http://www.awri.com.au>>. Acesso em: 03 out. 2005.

ZOECKLEIN, B. Producing a healthy fermentation: current topics in fermentation workshop. Wine Enology Grape Chemistry Lab's. Disponível em: <http://www.vtwines.info/>. Acesso em 25 set 2005.