

COLEÇÃO



Agregando valor à pequena produção

Suco de Uva

Embrapa

COLEÇÃO



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

Suco de Uva

Luiz Antenor Rizzon
Júlio Meneguzzo

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2007*

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Uva e Vinho

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

Produção editorial
Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial
Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial
Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto
Francisco das Chagas Martins

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Wamir Soares Ribeiro Júnior

Ilustrações
Via Brasília

1ª edição

1ª impressão (2007): 2.000 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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Informação Tecnológica

Rizzon, Luiz Antenor.

Suco de uva / Luiz Antenor Rizzon, Júlio Meneguzzo. – Brasília, DF : Embrapa
Informação Tecnológica, 2007.

45 p. ; il. – (Coleção Agroindústria Familiar).

ISBN 978-85-7383-411-6

1. Fruta. 2. Indústria agrícola. 3. Tecnologia de alimento. I. Meneguzzo, Júlio.
II. Embrapa Uva e Vinho. III. Título. IV. Coleção.

CDD 663.63

© Embrapa, 2007

Autores

Luiz Antenor Rizzon

Engenheiro agrônomo, doutor em Enologia e pesquisador da Embrapa Uva e Vinho
rizzon@cnpuv.embrapa.br

Júlio Meneguzzo

Engenheiro agrônomo, mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente e professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves (Cefet BG), Bento Gonçalves, RS.
juliomeneguzzo@yahoo.com.br

Apresentação

Por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia, a agroindústria é um segmento de elevada importância econômica para o País.

Engajada nessa meta, a Embrapa Informação Tecnológica lança a *Coleção Agroindústria Familiar*, em forma de manual, cuja finalidade é proporcionar, ao micro e ao pequeno produtor ou empresário rural, conhecimentos sobre o processamento industrial de algumas matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas, visando à redução de custos, ao aumento da produtividade e à garantia de qualidade quanto aos aspectos higiênicos e sanitários assegurados pelas boas práticas de fabricação (BPF).

Em linguagem prática e adequada ao público-alvo, cada manual desta coleção apresenta um tema específico, cujo conteúdo é embasado na gestão e na inovação tecnológica. Com isso, espera-se ajudar o segmento em questão a planejar a implementação de sua agroindústria, utilizando, da melhor forma possível, os recursos de que dispõe.

Silvio Crestana

Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Introdução	9
Definição do produto	15
Etapas do processo de produção	17
Recebimento da uva	18
Separação da ráquis e esmagamento da uva	19
Aquecimento da uva	20
Adição de enzimas	21
Extração do suco de uva	23
Clarificação	24
Pasteurização	27
Engarrafamento	31
Armazenamento	32
Equipamentos e utensílios	35

Planta baixa da agroindústria	37
Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios	39
Boas práticas de elaboração (BPE)	41
Instalações	42
Pessoal	43
Procedimentos	44

Introdução

Uma das várias alternativas de aproveitamento da uva é a elaboração de suco. Devido à facilidade de elaboração, aliada às características organolépticas (cor, odor e sabor), e ao seu valor nutricional, o suco de uva pode contribuir na dieta alimentar.

Nutricionalmente, esse produto é comparado com a própria uva, pois na sua composição estão todos os constituintes principais, tais como: açúcares, minerais, ácidos, vitaminas e compostos fenólicos responsáveis por sua cor e estrutura.

O suco de uva é considerado uma bebida distinta, tanto sob o aspecto energético quanto nutricional e terapêutico. Trata-se de uma bebida de gosto doce e ácido ao mesmo tempo, com baixo teor em lipídios, proteínas e cloreto de sódio. No entanto, possui quantidade elevada de açúcares, ácidos orgânicos e sais minerais. Além disso, contém vitaminas e é de fácil digestibilidade, sendo todos os seus constituintes facilmente assimiláveis pelo organismo humano.

Os principais constituintes do suco de uva são:

Água – Sob o ponto de vista quantitativo, a água é o principal elemento que compõe o suco de uva. A água é extraída do solo pelas raízes da videira e armazenada nas células da uva, passando para o suco durante o processamento.

Açúcares – Os açúcares representam os constituintes energéticos do suco de uva. A quantidade de açúcar do suco de uva depende da cultivar e do nível de maturação da uva. No entanto, a legislação brasileira¹ estabelece um mínimo de 14 °Brix. Os dois principais açúcares presentes no suco de uva são a glicose e a frutose em proporções aproximadamente iguais. Esses açúcares são glicídios simples, facilmente assimiláveis pelo organismo humano.

Ácidos orgânicos – Os ácidos orgânicos são responsáveis pelo sabor ácido do suco de uva. Além disso, eles possuem um poder bactericida pronunciado. Os principais ácidos orgânicos presentes no suco de uva são os ácidos tartárico, málico e cítrico. Eles representam uma ação estimulante da secreção salivar e do suco gástrico.

Minerais – O suco de uva possui elementos minerais que são absorvidos pela raiz da videira, por meio da solução do solo, na forma de sais que se acumulam nos frutos. Entre os minerais e sais encontrados no suco, tem-se: o potássio, o cálcio, o magnésio, o manganês, o sódio, o ferro, os fosfatos, os sulfatos e os cloretos. Sob o ponto de vista fisiológico, os minerais participam da constituição dos ossos, do sangue e dos nervos. Além disso, eles neutralizam a ação de certos ácidos (ácido úrico) e garantem a alcalinidade do sangue. O teor elevado de potássio e o baixo valor de sódio encontrado no suco de uva não comprometem a pressão arterial. O consumo de suco de uva contribui para o suprimento das necessidades diárias de potássio.

Substâncias nitrogenadas – Na sua constituição, o suco de uva apresenta substâncias nitrogenadas na forma de polipeptídeos,

¹ BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produtos Vegetais. **Complementação de padrões de identidade e qualidade para suco, refresco e refrigerante de uva**. Brasília, DF, 1974. 29 p.

proteínas, nitrogênio amoniacal e aminoácidos. Em princípio, estão presentes os aminoácidos considerados essenciais para o organismo humano. Assim, o suco de uva é uma fonte importante de aminoácidos e pode contribuir para suprir as necessidades diárias desses nutrientes.

Compostos fenólicos – Os compostos fenólicos são os elementos responsáveis pela cor e adstringência do suco de uva tinto. Geralmente, é atribuída a esses compostos ação benéfica que regula a permeabilidade e a resistência dos vasos sanguíneos, conhecida como propriedade vitamínica P. Além disso, o tanino apresenta efeito antibiótico importante.

Vitaminas – Vitaminas são substâncias que, em doses reduzidas, são indispensáveis ao desenvolvimento e ao funcionamento do organismo. Sua falta determina problemas e lesões características. Normalmente, no suco de uva são encontradas as vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), o ácido ascórbico e o inositol. Vitaminas que são importantes para processos vitais do organismo, tais como o metabolismo dos açúcares, manutenção de resistência física e controle dos radicais livres.

Pectina – Devido ao seu poder geleificante, a pectina contribui para aumentar a viscosidade do suco de uva. É constituída por moléculas de ácido galacturônico, as quais podem ser hidrolisadas pelo calor ou pela atividade enzimática. Geralmente, o suco de uva apresenta teor de pectina superior ao de outros sucos.

Em princípio, o suco pode ser elaborado com uva de qualquer variedade, desde que alcance uma maturação adequada e apresente bom estado sanitário. As cultivares destinadas à produção de suco de uva devem apresentar algumas características, como bom rendimento em mosto, adequada relação açúcar/acidez, aroma e sabor – agradável e bem definido –, além de bom nível de maturação e sanidade.

A escolha da cultivar para elaboração do suco de uva deve considerar também o gosto do consumidor. A diversidade de hábitos faz com que em cada região sejam utilizadas uvas com características muito distintas, como aquelas do grupo das americanas, híbridas e européias.

O volume elevado de uva do grupo das americanas (*Vitis labrusca*, *Vitis aestivalis*, *Vitis bourquina*) e híbridos existentes na Serra Gaúcha poderá originar um maior volume de suco, uma vez que apresenta as características de aroma, cor e equilíbrio açúcar/acidez necessárias para a elaboração de um produto de elevada tipicidade e qualidade.

Manter as características aromáticas e gustativas no processo de produção e conservação é uma das qualidades exigidas da uva para suco. Assim, as uvas do grupo das americanas preservam essas características, mesmo quando o suco é aquecido para extração da cor e para pasteurização.

O aroma foxado, típico de bebidas elaboradas com uvas do grupo das americanas, especialmente da espécie *Vitis labrusca*, que não é aceito por muitos consumidores de vinho, torna-se uma característica positiva no suco de uva.

Geralmente, o suco de uva de cultivares de *Vitis vinifera* perde o frescor e adquire gosto de cozido por ocasião do processamento. No entanto, para elaborar suco de boa qualidade, deve-se utilizar mosto equilibrado quanto ao teor de açúcar e acidez.

Em muitos países de tradição vitícola, o suco produzido é elaborado com uvas *Vitis vinifera* tanto de cultivares brancas quanto tintas. Já o suco de uva brasileiro é elaborado principalmente com uvas do grupo das americanas/híbridas tintas. No entanto,

recentemente, tem sido utilizada também uva da cultivar Niágara Branca, para elaborar suco de uva branco. Entre as cultivares de videira empregadas na elaboração de suco, destacam-se a Concord, Isabel e Bordô, todas da espécie *Vitis labrusca*.

Além dessas, existem ainda as cultivares lançadas pela Embrapa Uva e Vinho, como a BRS Rúbea, a BRS Cora e a BRS Violeta, bem como os clones Isabel Precoce e Concord Clone 30. Considerando a abundância de matéria-prima das cultivares tradicionais, essas novas cultivares/clones podem ser utilizadas para ampliar o período de colheita da uva e/ou para cortes no momento da elaboração.

Algumas características das principais cultivares de videiras utilizadas para elaboração de suco são descritas a seguir:

Concord – Essa cultivar também é conhecida por Bergerac, Francesa e Francesa Preta. Trata-se de uma uva muito difundida nos Estados Unidos, especialmente no estado de Nova Iorque. Além do suco, essa variedade é cultivada também para produção de uva de mesa e para vinho.

O teor de açúcar do mosto varia entre 14 °Brix e 16 °Brix, com acidez relativamente baixa. Na Serra Gaúcha, a cultivar Concord dá origem ao suco mais procurado pelo consumidor, uma vez que mantém as características da uva fresca ao longo das etapas de processamento. Essas características também têm propiciado melhor preço de comercialização.

Isabel – É a cultivar mais difundida nos vinhedos da Serra Gaúcha, pois participa com aproximadamente 45 % do total das uvas produzidas na região vitícola mais importante do Brasil. Também é conhecida pelo nome de Americana e Nacional, além de Frutilla,

no Uruguai e de Fragola, na Itália. A cultivar Isabel é consumida in natura – como uva de mesa – e empregada na elaboração de vinho, suco e geléias. Entre as cultivares do grupo das americanas, essa cultivar apresenta elevado potencial de acúmulo de açúcar na baga, podendo variar, em função das safras, entre 14 °Brix a 18 °Brix. O teor de acidez do mosto é semelhante ao da cultivar Concord. A cultivar Isabel origina suco de menor intensidade aromática e de cor, em relação àquela da cultivar Concord.

Bordô – Essa cultivar também é conhecida pelo nome de Folha de Figo, mas seu nome correto é Ives. Trata-se de uma cultivar com boa aceitação para plantio pelos viticultores, por apresentar alta resistência a doenças fúngicas e ter boa produtividade.

Devido ao elevado teor de matéria corante, ela é muito procurada pela estrutura agroindustrial existente, pois permite aumentar a intensidade de cor dos sucos e dos vinhos provenientes de cultivares com coloração deficiente. Geralmente, o teor de açúcar do mosto varia de 13 °Brix a 16 °Brix, e a acidez total é considerada baixa.

Por ser um produto natural, as características finais do suco de uva guardam estreita relação com a qualidade da uva. Pode-se dizer que o processo de elaboração de suco também é importante na determinação da qualidade, sendo tanto mais eficiente quanto maior for sua capacidade de extrair, de maneira menos danosa, as qualidades inerentes à uva fresca.

Este manual tem como objetivo fornecer orientações básicas sobre o processo de elaboração do suco de uva, representando uma alternativa para o pequeno produtor, como já vem ocorrendo em alguns municípios da Serra Gaúcha, e promovendo o surgimento de pequenas agroindústrias. Em longo prazo, poderá contribuir para melhor distribuição de renda e para dar maior estabilidade ao setor vitivinícola.

Definição do produto

Suco de uva é o líquido límpido ou turvo extraído da uva por meio de processos tecnológicos adequados. É uma bebida não fermentada, de cor, aroma e sabor característicos. O suco de uva é submetido a tratamento que assegure sua apresentação e conservação até o momento do consumo.

Quanto à cor, pode ser classificado como tinto, rosado e branco. O aroma e o sabor devem ser próprios da uva que deu origem ao suco.

Quanto ao processamento e constituição, o suco de uva pode ser classificado em:

Suco de uva integral – É o suco apresentado na sua concentração e composição natural, límpido ou turvo, não sendo permitida a adição de outro tipo de açúcar.

Suco de uva concentrado – É o suco parcialmente desidratado, com no mínimo 65 °Brix em sólidos solúveis totais.

Suco de uva desidratado – É o suco apresentado na forma sólida, obtido pela desidratação do suco de uva, com teor de umidade máximo de 3 %.

Suco de uva adoçado – É a designação dada ao suco adicionado de açúcar.

Suco de uva reprocessado – É o suco obtido pela diluição do concentrado ou desidratado, até sua concentração natural.

No presente trabalho, serão desenvolvidos apenas os processos de elaboração de suco de uva integral e adoçado, visto que os demais processos requerem investimentos e volumes de produção elevados.

No caso do suco de uva adoçado, o açúcar geralmente é adicionado antes do engarrafamento e a quantidade permitida é de no máximo 10 % do teor natural do açúcar presente no suco integral.

Etapas do processo de produção

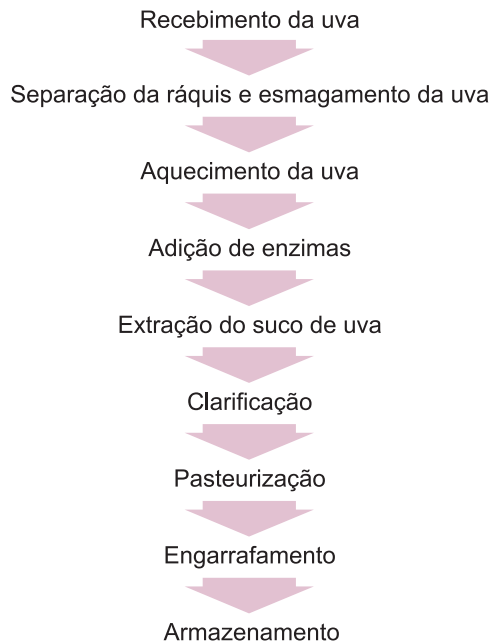


Fig. 1. Etapas do processo de elaboração do suco de uva.

Recebimento da uva

O recebimento da uva é feito na área de entrada da agroindústria, para processamento e elaboração do suco. É nesse local onde se efetuam o controle da cultivar para garantir a procedência conforme a característica, estado sanitário e peso da uva, e onde se determina o teor de açúcar do mosto para cálculo do rendimento, com o auxílio de um mostímetro ou um refratômetro.

A área de recebimento deve ser equipada com balança para pesagem da uva, com uma máquina desengaçadeira-esmagadeira (Fig. 2) para separação da ráquis e esmagamento da uva e com o mostímetro ou refratômetro, para avaliação do teor de açúcar do mosto. É também nessa área que se faz a lavagem dos recipientes utilizados no transporte das uvas, no caso, as caixas de plástico com capacidade para 20 kg. As caixas devem ser lavadas imediatamente com água corrente.



Fig. 2. Máquina desengaçadeira-esmagadeira para separar a ráquis e esmagar a uva.

É fundamental para a qualidade do suco que a uva madura tenha sido colhida recentemente, mantida ao abrigo do sol, esteja inteira, sem resíduos de produtos fitossanitários e de poeira. A presença de resíduos de produtos fitossanitários é controlada respeitando-se o prazo de carência desses produtos. A lavagem da uva é recomendada somente nos casos do processamento de uvas com poeiras.

A importância da avaliação da uva é um fator determinante para a qualidade do suco. Uvas com problemas de podridão, esmagada e com indícios de processo fermentativo, com maturação deficiente, comprometem a qualidade e originam sucos fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira¹.

Separação da ráquis e esmagamento da uva

As operações de separação da ráquis e esmagamento de uva exercem grande influência na qualidade do suco, pois são os primeiros tratamentos mecânicos aplicados durante o processamento.

O mosto – que vai ser transformado em suco de uva – deve manter as características de frescor, de frutado, além da integridade da cor. Por isso, é necessário prevenir os problemas causados pela oxidação, como alteração na cor e no sabor do suco, evitando-se o processamento de uva atacada pela podridão, conservada e transportada inadequadamente e com início do processo fermentativo.

Essa etapa é realizada num equipamento conhecido como desengaçadeira/esmagadeira, para, inicialmente, separar a ráquis e depois esmagar a uva. A separação da ráquis é fundamental para

garantir um suco de qualidade, pois ela interfere negativamente na composição do mosto, imprimindo gosto amargo, além de diluí-lo, devido ao baixo teor de açúcar.

O objetivo do esmagamento da uva é contribuir na extração da cor por meio do aumento da superfície de contato entre o mosto e a parte sólida, facilitando a dissolução, especialmente da matéria corante, importante para a composição e o aspecto do suco de uva.

O suco de uva é uma bebida não fermentada e não alcoólica. A participação das leveduras deve ser evitada, inicialmente pela redução do inóculo, com boas condições de higiene e de limpeza, e depois inviabilizando as células (leveduras) pelo aquecimento da uva esmagada o mais rapidamente possível, pois é fundamental evitar toda a transformação microbiológica.

A uva esmagada será conduzida por gravidade para um recipiente equipado com hélices, para homogeneização. A seguir, é enviada com uma bomba helicoidal com vazão uniforme, para o termo-macerador tubular.

Aquecimento da uva

O aquecimento da uva esmagada no termo-macerador tubular é para extrair algumas substâncias, especialmente os compostos fenólicos responsáveis pela cor, presentes na película.

O aquecimento deve alcançar no mínimo 65 °C para proporcionar uma adequada extração da cor. No caso eventual do processamento de uva com problemas de podridão, a temperatura deve ser mais elevada, para inativar as enzimas oxidativas que são prejudiciais à qualidade do produto. Contudo, a temperatura de aquecimento

da uva esmagada não pode ultrapassar 90 °C, para não atribuir gosto de cozido ao suco de uva.

Assim, a temperatura de aquecimento da uva – para a elaboração do suco – é de no máximo 90 °C, baixando a seguir, no próprio equipamento termo-macerador tubular para 55 °C a 60 °C para favorecer a ação das enzimas pectolíticas comerciais na extração do mosto e na intensidade de cor, permanecendo no tanque de tratamento enzimático nessa temperatura por 1 a 2 horas.

O aquecimento é feito de forma indireta, empregando-se um termo-macerador tubular, equipamento formado por dois tubos concêntricos, sendo que na parte externa circula água quente até alcançar a temperatura desejada (90 °C). inicia a circulação de água à temperatura ambiente e na interna, em contracorrente, a uva esmagada.

O uso de água quente em lugar do vapor permite ajuste mais fino da temperatura e evita superaquecimento da uva. O processo deve ser conduzido conservando-se um fluxo contínuo de uva esmagada no termo-macerador tubular, o que é possível com a utilização da bomba helicoidal.

Adição de enzimas

As enzimas são catalisadores biológicos cuja atividade principal é favorecer as reações químicas. As enzimas são proteínas elaboradas por organismos vivos e formadas por aminoácidos. Elas atuam especificamente na transformação de substâncias orgânicas mais ou menos complexas e apresentam duas características de grande importância biológica: alta especificidade, isto é, são seletivas para um substrato, e apresentam condições ótimas (pH, temperatura, concentração do substrato) para desenvolvimento.

Na produção de suco de uva, as enzimas mais utilizadas são as pectinolíticas ou pectinases que apresentam a capacidade de hidrolisar as pectinas da uva, ou seja, degradam a ação das substâncias pecticas da uva, agindo favoravelmente na extração e na clarificação do suco.

A pectina é uma substância encontrada em muitas frutas, sendo que na uva está presente, principalmente, na película. Na uva verde, ela é responsável pela firmeza do grão, sendo a maior parte insolúvel. Na maturação da uva, a pectina se transforma em estrutura mais solúvel e uma parte passa para o mosto, aumentando a viscosidade, e dificultando a extração e a clarificação.

A concentração de pectina no mosto da uva varia de 0,5 a 3,0 g/L, dependendo da cultivar, grau de maturação e método de extração. Em determinados produtos agroindustriais, como as geléias, a presença da pectina é vantajosa, pois ela é responsável pela consistência do produto. Contudo, no caso da elaboração do suco de uva, a pectina dificulta a extração do mosto, interferindo em seu rendimento.

A uva contém, naturalmente, enzimas com atividade pectinolítica (corta a ação da pectina). No entanto, geralmente sua presença não é suficiente e a ação muito variável, além de serem inibidas pelo calor durante a etapa de aquecimento da uva. Por isso, é recomendável a utilização de enzimas produzidas industrialmente no processo de elaboração de suco de uva, para facilitar a extração e a clarificação do suco. Essas enzimas estão disponíveis em estabelecimentos que comercializam produtos enológicos.

A dose de enzima recomendada varia segundo o teor de pectina da uva, a acidez e a temperatura do mosto. No entanto, a quantidade aplicada é de 2 a 4 g/100 L de mosto. A aplicação é feita diluindo-se a enzima, inicialmente, numa pequena quantidade de água e depois homogeneizando bem em todo o volume.

O tempo de contato entre a enzima e a uva esmagada é relativamente curto, geralmente 1 a 2 horas é o tempo suficiente para hidrolisar as pectinas e obter um resultado satisfatório.

A ação da enzima na hidrólise da pectina é comprovada por meio de testes de laboratório com etanol ou avaliando a viscosidade do suco. A adição da enzima é feita no tanque para tratamento enzimático, onde está depositada a uva esmagada e aquecida.

A temperatura ótima de atuação da enzima industrial varia de 55 °C a 60 °C, sendo que o aumento favorece a velocidade de reação, mas acima do valor máximo ocorre o bloqueio da atividade enzimática.

Os sucos obtidos com a utilização de enzimas pectolíticas industriais não apresentam alterações de aroma e sabor, mas geralmente apresentam maior intensidade de cor e são considerados de qualidade superior.

Extração do suco de uva

Depois do período do aquecimento da uva e da adição da enzima, quando o suco adquiriu a intensidade de cor e o equilíbrio gustativo desejado, é necessário separá-lo da parte sólida da uva – película e semente –, por meio do esgotador dinâmico (Fig. 3) e da prensa descontínua.

Nessa operação, o aspecto mais importante a ser levado em consideração é evitar a dilaceração excessiva da película, para reduzir o aparecimento de gostos herbáceos desagradáveis e facilitar a operação de prensagem para otimizar a relação rendimento/qualidade.



Fig. 3. Equipamento (esgotador de calor) para separar o suco da parte sólida da uva.

O procedimento inicia com o envio da uva esmagada e aquecida para um equipamento conhecido como esgotador dinâmico. Geralmente, o envio da uva esmagada e aquecida para o esgotador dinâmico é feito por gravidade, pois os recipientes, nos quais se encontra a uva processada, se localizam em local mais elevado.

Esse equipamento é constituído de um "caracol" inclinado, que separa o suco de uva na parte inferior e conduz a parte sólida à parte mais elevada, enviando-a diretamente para a prensa descontínua.

Nessa etapa do processo, o suco obtido apresenta-se turvo pela presença de partes da película e sais de potássio em suspensão. A quantidade de sólidos insolúveis é variável, de 4 % a 8 %, sendo tanto maior quanto mais drásticos tenham sido os tratamentos aplicados à uva nas operações anteriores.

Clarificação

Geralmente, os sucos de uva produzidos na Serra Gaúcha são comercializados turvos e com um precipitado na parte inferior do

recipiente. Em muitos casos, esse depósito é utilizado como símbolo de produto natural e de genuinidade do produto. No entanto, mesmo que bem aceitos pelos consumidores, esses sucos são prejudicados no aspecto visual, devido à presença excessiva de depósitos.

A legislação brasileira estabelece um teor máximo de 5 % de sólidos em suspensão no suco de uva. Geralmente, as turvações e precipitações dos sucos de uva são causadas pelas pectinas, mucilagens, gomas, compostos fenólicos, bitartarato de potássio (cremor de tártaro) e tartarato de cálcio.

A clarificação do suco de uva pode ser obtida de diversas maneiras:

Despectinização – As turvações são devidas a componentes da uva que se mantêm em suspensão pela ação de substâncias coloidais, que tornam difícil e demorada a clarificação espontânea.

A pectina atua como colóide protetor de forma a dificultar a precipitação dessas impurezas. Ela se mantém no estado coloidal, mesmo após a filtração, voltando a flocular e a ser causa de turvação. Mesmo nos sucos que já receberam uma dose de enzima, recomenda-se efetuar uma nova aplicação, visto que elas foram parcialmente inativadas pela ação dos taninos da uva. Convém utilizar enzimas que além da atividade pectolítica possuam também ação proteases, arabinases e amilases, que estão disponíveis nas casas especializadas que comercializam produtos enológicos.

A dose de enzima a ser aplicada varia segundo o teor de pectina e a acidez do suco de uva. Geralmente, a dose mais adequada é definida por testes indicados pelos fabricantes. A aplicação no suco é feita por meio de uma suspensão da enzima numa parte de suco a ser tratado, a qual deve ser incorporada no volume de forma homogênea.

Filtração – De acordo com o grau de turvação, recomenda-se fazer a filtração com filtro a terra, para separar as partículas maiores. Outra alternativa é utilizar um filtro rotativo a vácuo, o mais recomendado para grandes volumes e que representa um custo bem mais elevado.

Estabilização tartárica – Um dos problemas mais freqüentes que deprecia o aspecto visual do suco de uva é a presença de depósito no fundo do recipiente depois de engarrafado, devido à precipitação do bitartarato de potássio (cremor de tártaro) e o tartarato neutro de cálcio.

A formação desses cristais é conseqüência de um excesso de bitartarato de potássio ou de tartarato de cálcio, sais cuja solubilidade diminui com a redução da temperatura. A precipitação do bitartarato de potássio é mais rápida enquanto a do tartarato neutro de cálcio é mais lenta e prolongada, e menos dependente da temperatura.

Uma das formas de reduzir esses precipitados no suco de uva é por meio da refrigeração, utilizando-se o sistema a frio. O tratamento consiste em resfriar o suco de uva a uma temperatura de 0 °C a 2 °C, até próximo ao ponto de congelamento, permanecendo nessas condições por 8 a 10 dias.

Em princípio, após o tratamento a frio, não deveria mais ocorrer precipitação de cristais de bitartarato de potássio, a menos que o suco seja submetido a temperaturas ainda mais baixas. A refrigeração do suco de uva é mais eficaz quando a redução da temperatura é rápida, pois favorece a formação de cristais pequenos e por isso é mais completa. A redução lenta da temperatura determina a formação de cristais maiores e a precipitação não é completa.

Depois de concluído o tratamento de refrigeração, o suco de uva é separado dos cristais precipitados que foram depositados no fundo do recipiente e filtrado.

A despectinização e a estabilização tartárica são práticas utilizadas tanto para a clarificação como para a estabilização, enquanto a filtração participa somente da clarificação.

Pasteurização

A composição do suco de uva – especialmente o teor elevado de açúcar – oferece condições especiais para o desenvolvimento de microrganismos causadores de transformações. O oxigênio também é um elemento prejudicial à conservação do suco de uva, devido à oxidação que provoca.

Os princípios básicos da conservação do suco de uva baseiam-se na redução do contato do produto com o oxigênio atmosférico e na inibição do crescimento de microrganismos, especialmente leveduras, garantindo assim a integridade do suco de uva até o consumo. Assim, é importante a rapidez do processo e os cuidados em cada etapa, principalmente em relação à limpeza e higiene, visando manter no ambiente número reduzido de microrganismos.

Entre os meios para conservar o suco de uva pronto, destaca-se a utilização do calor, por meio da pasteurização. Técnica criada por Louis Pasteur (1822-1895), para prolongar a conservação dos alimentos por tratamento térmico. O calor destrói os microrganismos e inativa as enzimas necessárias à sua sobrevivência.

A intensidade de calor – suficiente para destruir os microrganismos presentes nos alimentos – depende do tempo de tratamento, do pH, do grau de umidade, da espécie de microrganismo contaminante, da forma vital do microrganismo (vegetativa ou esporulada), da idade e do tamanho da população do microrganismo.

Em meio úmido, as leveduras são inativadas de forma irreversível de 55 °C a 56 °C, enquanto as formas esporuladas são destruídas a 70 °C.

Em ambiente seco, são necessárias temperaturas de 95 °C a 100 °C para inativar as leveduras na forma vegetativa e 120 °C a 125 °C no caso das esporuladas. No passado, os sucos de uva eram pasteurizados de 85 °C a 90 °C, temperatura considerada adequada para inviabilizar os microrganismos, mas que provocam perdas de aroma pela evaporação de compostos aromáticos. A utilização de temperaturas mais baixas, associada à menor quantidade de oxigênio dissolvido na pasteurização, permite obter sucos de uva mais aromáticos, menos sensíveis à oxidação e com maior teor de vitaminas.

Além de destruir os microrganismos, o calor favorece a estabilidade protéica e inativa as enzimas presentes na uva ou produzidas por fungos.

Determinar o tempo e a temperatura de estabilização do suco de uva, está na dependência da natureza dos microrganismos contaminantes e da composição química do produto. Deve-se levar em consideração a temperatura letal para leveduras e bactérias que habitualmente contaminam o suco, bem como o pH do produto, que atua com o calor, pois quanto mais baixo o pH, mais fácil a destruição térmica dos microrganismos. No suco de uva, o valor mínimo do pH varia de 3,0 a 3,1. Logo, os parâmetros de pasteurização devem ser determinados para cada caso.

Faz-se uma contagem de microrganismos do suco em questão, determinando-se o número de leveduras e bactérias presentes. Pode-se tratar termicamente a amostra em diferentes temperaturas, mantendo-se fixo o tempo de exposição. Faz-se nova contagem nos diversos tratamentos e determina-se a menor temperatura necessária para a destruição de microrganismos.

É oportuno lembrar que uma pasteurização adequada exige definição precisa da temperatura mínima necessária para a destruição dos microrganismos, a qual deve ser suportada de forma conveniente pelo suco e aplicada com uma precisão de $\pm 1,0$ °C.

A contagem do número de células de microrganismos e o estabelecimento da temperatura de pasteurização adequada são operações realizadas em laboratório.

A pasteurização e o envase a quente se caracterizam pelo aquecimento moderado do suco e pelo resfriamento espontâneo no recipiente utilizado para engarrafamento. Além de esterilizar o suco, o calor destrói os microrganismos eventualmente presentes nas tubulações, equipamentos de enchimento e no interior do recipiente.

Quanto à temperatura do suco para engarrafamento, há autores que indicam valores de 65 °C a 68 °C, devendo o suco ser enviado diretamente para garrafas pré-aquecidas. As garrafas e tampas devem ser previamente esterilizadas com soluções anti-sépticas ou por lavagem com água quente acima de 90 °C. Devem ser cheias por completo e fechadas ainda quentes.

Uma variante do processo prevê o enchimento a aproximadamente 80 °C em garrafas pré-aquecidas com vapor. Nesse caso, os recipientes são imediatamente fechados numa máquina tampinhadora de garrafas e enviados a um pasteurizador (Fig. 4) para manutenção da temperatura de pasteurização por mais alguns minutos, para que o suco de uva se encontre em temperatura ambiente no momento da rotulagem.

A estrutura da pasteurização necessita de um trocador de calor (Fig. 5) tubular ou de placas, e os sucos devem estar estabilizados e clarificados antes de serem pasteurizados.

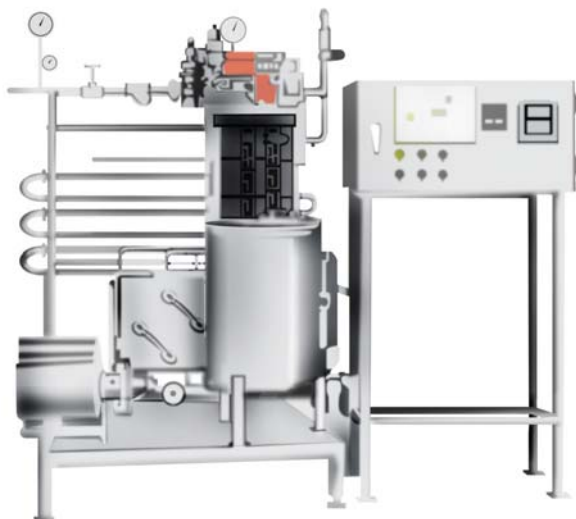
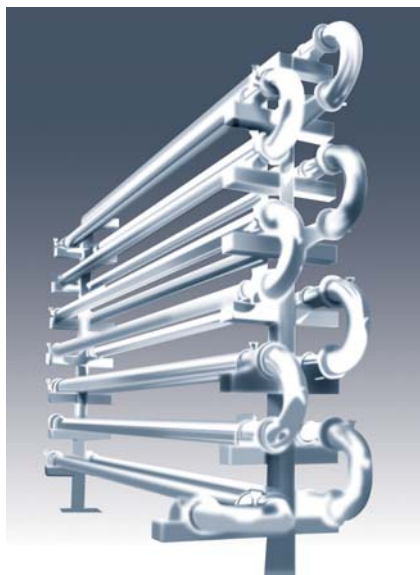


Fig. 4. Equipamento para pasteurização do suco de uva.

Fig. 5. Equipamento (trocador de calor) para aquecimento da uva esmagada.



A *flash* pasteurização oferece bom nível de segurança, desde que a esterilização dos recipientes, equipamentos e tubulações seja feita com rigor. Esse processo caracteriza-se pelo rápido aquecimento, pequeno tempo de permanência na temperatura alcançada e imediato resfriamento do suco até a temperatura ambiente.

A *flash* pasteurização requer o uso de trocadores de calor tubulares ou de placas com três partes básicas: recuperação de calor, aquecimento e refrigeração. O engarrafamento do suco submetido a esse processo requer que todos os equipamentos estejam esterilizados, sob pena de comprometer a estabilização. Os recipientes utilizados para engarrafamento devem ser igualmente esterilizados.

O tratamento ultra high temperatura (UHT) permite a conservação do suco com um mínimo de perda de qualidade. Consiste no aquecimento do suco à temperatura elevada, por tempo breve, seguindo-se imediata redução até a temperatura ambiente e armazenagem em recipientes esterilizados.

O tratamento térmico varia segundo a carga microbiana inicial e a acidez do suco, sendo que 95 °C com um retardo de 2 segundos são suficientes para aqueles de pH variável de 3,0 a 3,8. Nessa temperatura, são inativadas também as enzimas presentes no suco.

Engarrafamento

Antes do engarrafamento do suco de uva, é importante efetuar uma análise físico-química da bebida, para certificar-se de que os parâmetros analíticos estejam enquadrados nos limites estabelecidos pela legislação brasileira¹. Outro aspecto relevante é fazer uma avaliação sensorial do produto, para detectar possíveis defeitos organolépticos.

O suco de uva só deve ser engarrafado após certificar-se que sob o ponto de vista físico-químico e sensorial, apresente a qualidade desejada para o produto daquela safra. Além disso, o suco de uva deve apresentar-se estável, para manter suas características até o momento do consumo, pois ele está sujeito a alterações, principalmente devido a problemas de contaminações microbiológicas.

A presença de depósito de bitartarato de potássio, fragmentos de película ou de semente, embora seja por alguns considerada indicador de genuinidade, não agrega qualidade ao suco de uva. A presença de teores elevados de ferro e de cobre pode dar origem a turvações.

Quanto ao tipo de vasilhame, as garrafas de vidro são largamente utilizadas, tendo em vista sua aptidão e a preferência do consumidor. A utilização de garrafas novas facilitam a limpeza e o controle microbiológico. No caso do engarrafamento a quente, o enxágüe final deve ser feito com água quente (75 °C a 85 °C), de modo que as garrafas cheguem à envasadora (Fig. 6) com a temperatura próxima à do suco.

Dentre os vários sistemas de engarrafamento existentes, deve ser utilizado aquele que tiver menor contato do suco com o ar, evitando-se as oxidações e eventuais contaminações. Deve permitir, também, rapidez no enchimento e ausência de gotejamentos. Independentemente do sistema de funcionamento, a enchedora deve ser construída de modo que permita ser lavada e sanitizada de forma adequada.

Armazenamento

Após o engarrafamento, o suco de uva deve ser conservado em local seco, umidade relativa de 70 % a 75 %, com temperatura controlada de 12 °C a 15 °C, isento de cheiros desagradáveis, especialmente de mofo, ventilado sem incidência de luz solar direta.



Fig. 6. Máquina envasadora do suco de uva.

Recomenda-se conservar esse produto empilhado com as garrafas deitadas formando lotes separados pela cultivar, época de elaboração e procedência da uva. Quando for ser consumido, uma vez aberta a garrafa, recomenda-se conservá-la na geladeira, para evitar o início do processo fermentativo, fato que além de deteriorar o produto, pode eventualmente, formar pressão e provocar acidente com o vidro.

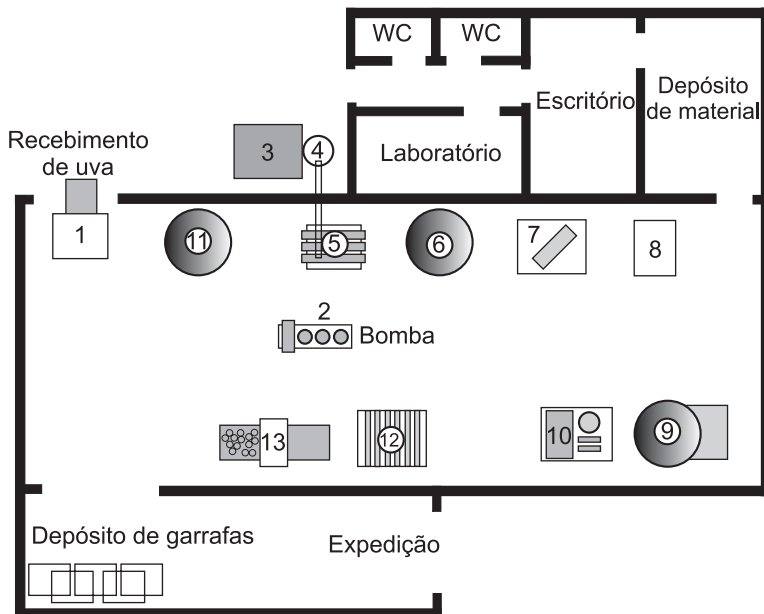
Equipamentos e utensílios

Os equipamentos e utensílios necessários para a elaboração de suco de uva são os seguintes:

- Caixa de plástico para transporte da uva.
- Balança.
- Caldeira para geração de vapor com boiler, para aquecer a água.
- Desengaçadeira-esmagadeira para separar a ráquis e esmagar a uva.
- Bomba helicoidal para transporte da uva esmagada.
- Termo-macerador tubular.
- Tanque para tratamento enzimático.
- Esgotador dinâmico.
- Prensa descontínua.
- Sistema de frio para refrigeração e conservação do suco de uva.
- Tanques de aço inoxidável com cintas para refrigeração, utilizados para clarificação e estabilização tartárica do suco de uva.
- Filtro de placas para retenção dos cristais de bitartarato e das borras grossas.

- Filtro de terra fina para abrilhantamento final.
- Pasteurizador.
- Enchedora de garrafa.
- Tampinhadora de garrafa.

Planta baixa da agroindústria



Legenda

- 1 - Máquina esmagadora desengaçadora
- 2 - Bomba hélice
- 3 - Caldeira para geração de vapor
- 4 - Bolier
- 5 - Termo-macerador tubular
- 6 - Tanque para tratamento enzimático
- 7 - Esgotador dinâmico com caracol
- 8 - Prensa
- 9 - Tanque para pasteurização do suco de uva
- 10 - Filtro
- 11 - Tanque para depósito do suco de uva
- 12 - Pasteurizador de placa
- 13 - Engarrafadora

Fig. 7. Planta baixa de agroindústria de suco de uva.

Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios

Numa agroindústria de suco de uva, as condições de higiene devem ser uma preocupação constante. É essencial não permitir o desenvolvimento de mofo nas paredes e nos recipientes, para evitar a absorção de cheiros e gostos desagradáveis pelo suco.

Assim, deve-se estar sempre atento à limpeza e à manutenção dos equipamentos e do ambiente de trabalho. Todos os equipamentos, recipientes e utensílios utilizados (bombas, mangueiras, caixas de plástico, etc.), devem ser higienizados no início e ao final de cada expediente, do seguinte modo:

Pré-lavagem – Nessa etapa, é feita a redução dos resíduos aderidos à superfície dos equipamentos. Em geral, são removidos 90 % da sujeira.

A temperatura da água deve estar em torno de 38 °C a 46 °C. Se a temperatura estiver além de 46 °C, pode ocorrer a desnaturação de proteínas, o que promove uma aderência maior do produto à superfície. Por sua vez, água fria pode provocar a solidificação da gordura, dificultando sua remoção.

Lavagem – A lavagem é feita pela aplicação de detergentes para a retirada das sujeiras aderidas à superfície. Para uma correta e eficiente

operação, é preciso ter conhecimento de todos os elementos do processo, como o tipo de resíduo a ser retirado e a qualidade da água.

Dois tipos de detergentes são utilizados:

Detergentes alcalinos – Quando o objetivo é remover proteínas e/ou gorduras.

Detergentes ácidos – Quando o propósito é eliminar incrustações minerais.

Enxágüe – O enxágüe consiste na remoção dos resíduos e do detergente aplicado. A água deve estar morna. Se necessário, utilizar água quente, para eliminar microrganismos (bactérias e fungos) e otimizar a evaporação da água da superfície dos equipamentos.

Boas práticas de elaboração (BPE)

A adoção de boas práticas de elaboração (BPE) é a maneira mais viável de obter níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo para a garantia da qualidade do produto final.

Além da redução dos riscos, as BPE também possibilitam um ambiente de trabalho mais eficiente e satisfatório, otimizando todo o processo de produção. As BPE são de extrema importância para controlar as possíveis fontes de contaminação microbiana, garantindo ao produto especificações de identidade e qualidade.

No Brasil, a Instrução Normativa nº 5, de 31 de março de 2000², do Ministério da Agricultura, estabelece os requisitos gerais (essenciais) de higiene e de boas práticas de elaboração para bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho, elaborados/industrializados para consumo humano.

Um programa de BPE contempla os mais diversos aspectos da produção do suco de uva, que vão desde a qualidade da uva e dos produtos utilizados, incluindo suas especificações, seleção de fornecedores, qualidade da água, bem como o registro em formulários adequados de todos os procedimentos da empresa, até as recomendações das construções das instalações e de higiene. As instruções contidas nessas informações técnicas servirão de base para a elaboração do manual de BPE.

² BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 5, de 31 de março de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para a fabricação de bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho, dirigido aos estabelecimentos que especifica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 abr. 2000, seção 1, p. 10.

Instalações

Projeto da agroindústria – Deve-se decidir por um projeto para elaboração de suco de uva que possibilite o fluxo contínuo de produção, de forma que não haja contato do produto processado com a matéria-prima no ambiente de processamento. A agroindústria deve ser construída em local que disponha de água potável em abundância, e onde haja disponibilidade de matéria-prima.

A área de recebimento das uvas deve apresentar as dimensões mínimas de pé-direito e superfície estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, além de ter disponibilidade de água para limpeza dos equipamentos e das caixas utilizadas no transporte das uvas.

Paredes e teto – O local de recebimento da uva e processamento deve ser fechado, as paredes revestidas de azulejo ou com revestimento e pintura epóxi lavável e atóxica, e de cor clara.

Piso da área de recebimento e processamento – O piso deve ser resistente, de fácil lavagem, antiderrapante e apresentar declive de 1 % a 2 %, em direção aos drenos ou ralos telados ou tampados.

Iluminação e ventilação – O local deve possuir boa iluminação e ventilação e as janelas devem ser teladas. As luminárias devem ter proteção contra quebra de lâmpadas.

Esgotamento industrial – Devem ser usados ralos sifonados com tampas escamoteáveis em todas as instalações.

Pessoal

O trabalhador da agroindústria deve receber treinamento periódico e constante sobre as práticas sanitárias de manipulação de alimentos e bebidas e higiene pessoal, que fazem parte das BPE. Os hábitos regulares de higiene devem ser estritamente observados e inspecionados, diariamente, pelo supervisor da agroindústria, refletindo-se na higiene dos empregados e nos seus uniformes.

Lavagem das mãos – Os empregados devem lavar as mãos com sabão bactericida e esfregar as unhas com escova, numa pia apropriada para essa finalidade, todas as vezes que entrarem na área de processamento ou quando mudarem de atividade durante a manipulação.

Saúde – Deve-se estar muito atento a feridas, cortes ou machucaduras nas mão dos manipuladores com a uva e o mosto. As pessoas que apresentam esses problemas devem ser retiradas da área de manipulação, assim como os funcionários com gripe, tosse ou qualquer outra enfermidade.

Aparência – As unhas devem ser mantidas sempre cortadas e limpas, e sem esmaltes. O uso de barba deve ser sempre evitado e os cabelos devem estar bem aparados e presos.

Adornos – Todos os empregados devem ser orientados sobre a não utilização de anéis, brincos, pulseiras ou relógios, tanto para evitar que se percam no mosto ou no suco de uva, como para prevenir sua contaminação.

Uniformes – Na área do recebimento e processamento, todos devem utilizar uniformes limpos, sem bolsos e sem botões, de cor branca (ou outra cor clara), toucas e botas. As toucas devem ser confeccionadas em tecido ou em fibra de papel, devendo cobrir todo o cabelo dos empregados.

Luvas – O uso de luvas é obrigatório, sempre que houver contato manual direto com o produto, lembrando que é sempre mais difícil higienizar uma luva do que as próprias mãos.

Higienização e troca de luvas – Recomenda-se higienizar as luvas a cada 30 minutos, com géis à base de álcool a 70 %. As luvas impróprias devem ser substituídas imediatamente.

Conduta – Devem-se evitar conversas durante o processamento. Deve haver uma orientação efetiva, para que o diálogo entre os empregados restrinja-se às suas responsabilidades. É expressamente proibido comer, portar ou guardar alimentos de consumo no interior da área de processamento.

Procedimentos

Controle de colheita e chegada da uva – A colheita da uva deve ser programada conforme a capacidade de processamento. A uva não deve ser colhida quando molhada nem ficar exposta ao sol para reduzir a oxidação do mosto. Ela deve ser acondicionada em caixas de plástico de fácil higienização. Toda entrada de uva deve ser claramente identificada (data, lote, quantidade, cultivar, procedência, estado sanitário e grau de açúcar).

Estoque de produto acabado – O suco de uva elaborado deve ser conservado em pilhas com as garrafas deitadas. O local deve ter temperatura de 12 °C constante, umidade relativa de 70 %, não estar submetido a trepidações e pouca luminosidade.

Limpeza de ambientes – As áreas de processamento devem sofrer sanitização diária, assim como as demais partes da cantina. O lixo deve ser colocado em lixeiras com tampa e em sacos de plástico,

devendo ser retirados diariamente da cantina, quantas vezes forem necessárias.

Controle de pragas – Deve-se fazer o controle permanente e integrado de pragas nas áreas externa e interna da agroindústria, por meio de vedação correta de portas, janelas e ralos. Ninhos de pássaros devem ser removidos dos arredores do prédio da agroindústria, sendo proibido o trânsito de qualquer animal nas proximidades das instalações.

Registros e controles – A organização é a mola-mestra para o sucesso do procedimento, seja qual for o porte do estabelecimento. Muitas vezes, registros e documentos adequados possibilitam a resolução rápida de um problema que se mostraria insolúvel, caso não sejam efetuados controles sobre a dinâmica de produção.

Assim, é importante que a agroindústria elabore seu manual de BPE, onde podem ser transcritos os procedimentos para o controle de cada etapa do processo. Cada procedimento de produção deve ser anotado numa ou mais planilhas, para facilitar a localização de qualquer etapa do processamento quando necessário. Outras observações, como interrupções e modificações eventuais ocorridas durante o processamento, também devem ser registradas.

Uma agroindústria produtora de suco de uva deve atender aos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Coleção Agroindústria Familiar

Títulos lançados

Batata frita
Água de coco verde refrigerada
Hortaliças minimamente processadas
Polpa de fruta congelada
Queijo parmesão
Queijo prato
Queijo mussarela
Queijo minas frescal
Queijo coalho
Manga e melão desidratados
Bebida fermentada de soja
Hortaliças em conserva
Licor de frutas
Espumante de caju
Processamento de castanha de caju
Farinhas de mandioca seca e mista
Doce de frutas em calda
Processamento mínimo de frutas
Massa fresca tipo capelete congelada
Peixe defumado
Vinho tinto
Barra de cereal de caju
Geléia de cupuaçu



Na Livraria Virtual da Embrapa,
você encontra livros, fitas de vídeo,
DVDs e CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.sct.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br/liv

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

Embrapa

Uva e Vinho

Esta publicação contém informações sobre a produção de suco de uva.

Nela, são descritas, de forma didática, todas as etapas de produção, os controles necessários e as medidas de boas práticas sanitárias para que se obtenha um produto de qualidade.

Por não exigir elevados investimentos em equipamentos, é uma ótima opção para pequenos produtores familiares que desejam agregar valor à uva, aumentando, assim, a renda familiar.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ISBN 978-85-7383-411-6



9 788573 118341 16

CGPE 6374