

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU**

**NÍVEIS E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE ETEFON SOBRE A
COLORAÇÃO E A QUALIDADE DOS FRUTOS DA UVA ‘RUBI’ (*Vitis
vinifera* L.), CULTIVADA NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO
PAULO**

SÍLVIO CÉSAR PANTANO

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP-Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia – Área de Concentração em
Horticultura

BOTUCATU - SP
Fevereiro de 2002

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU**

**NÍVEIS E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE ETEFON SOBRE A
COLORAÇÃO E A QUALIDADE DOS FRUTOS DA UVA ‘RUBI’(*Vitis
vinifera* L.), CULTIVADA NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO
PAULO**

SÍLVIO CÉSAR PANTANO

Orientador: Prof. Dr. ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP-Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia – Área de Concentração em
Horticultura

BOTUCATU - SP

Fevereiro de 2002

Aos meus pais, Antonio Pantano e Terezinha Elias Pantano,

e meus irmãos, Sílvia Cristina Pantano e
 Antonio Carlos Pantano

Pelo amor e apoio em todos os momentos,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu (FCA/UNESP) e em especial ao Departamento de Produção Vegetal, área de Horticultura pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Ao Professor Dr. Erasmo José Paioli Pires, pela orientação durante o curso e realização do trabalho e confiança depositada.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal, Biblioteca e Pós-Graduação, pela amizade e auxílio nas atividades durante o curso.

Aos professores Lin Chau Ming, Sarita Leonel, Hélio Grassi e Rummy Goto, pelo incentivo e amizade em todas as situações.

Aos amigos José Roberto, Ângelo, Santino, Rosemeire, Ruben, Marco Téchio, Paulo Costa, Mauro, Magnólia, Francisco Célio, Poliana, Ari Hidalgo, Haydeé, Maria dos Anjos, José Luis Mosca e Sandra pelos momentos de alegria que me proporcionaram.

E sobre tudo a Deus,

Agradeço

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	Erro! Indicador não definido.
SUMMARY	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
2. REVISÃO DE LITERATURA	Erro! Indicador não definido.
2.1. O cultivar Rubi	Erro! Indicador não definido.
2.2. Desenvolvimento e amadurecimento dos frutos	Erro! Indicador não definido.
2.3. Os pigmentos da coloração de uvas rosadas	Erro! Indicador não definido.
2.4. Fatores que influenciam o desenvolvimento de antocianina ..	Erro! Indicador não definido.
2.5. Técnicas auxiliares para intensificar a coloração	Erro! Indicador não definido.
2.5.1. O etefon	Erro! Indicador não definido.
2.6. Utilização do etefon em videira	Erro! Indicador não definido.
2.7. Conversão de etefon em etileno	Erro! Indicador não definido.
2.8. Técnicas para avaliação da coloração de bagas de uva	Erro! Indicador não definido.
3. MATERIAL E MÉTODOS	Erro! Indicador não definido.
3.1. Cultivar estudado	Erro! Indicador não definido.
3.2. Generalidades	Erro! Indicador não definido.
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	Erro! Indicador não definido.
4.1. Características referentes à cor dos frutos (“L”, “a”, “b” e croma)	Erro! Indicador não definido.

4.2. Características acidez total titulável, sólidos solúveis totais e textura **Erro! Indicador não definido.**

4.3. Características: peso das bagas e das ráquis, porcentagem de bagas verdes e umidade da ráquis.....**Erro! Indicador não definido.**

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS54

6. CONCLUSÕES**Erro! Indicador não definido.**

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....57

LISTA DE QUADROS

QUADRO	Página
1 Valores médios de temperatura máxima e mínima, precipitação e umidade relativa entre os meses de junho e setembro de 2001. Jales-SP, 2001.....	29
2 Valores de análise do solo do vinhedo do experimento com seis anos de cultivo, com coleta das amostras realizada em setembro de 2001. Jales-SP, 2001.....	30
3 Concentração de nutrientes presentes em folhas e pecíolos de uva ‘Rubi’, coletados no amolecimento das bagas. Jales-SP, 2001.....	30

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
<p>1 Quadrados médios referentes às características “L”, “a”, “b” e Cromo, para a uva ‘Rubi’, submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....</p>	34
<p>2 Valores médios das características “L”, “a”, “b” e Cromo, para a uva ‘Rubi’, submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....</p>	36
<p>3 Quadrados médios referentes às características Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total Titulável e Textura da uva ‘Rubi’, submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....</p>	45
<p>4 Valores médios das características Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total Titulável e Textura da uva ‘Rubi’, submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....</p>	46
<p>5 Quadrados médios referentes às características peso das bagas e da ráquis, porcentagem de bagas verdes e umidade da ráquis da uva ‘Rubi’, submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....</p>	49

6 Valores médios das características peso das bagas e da ráquis, porcentagem de bagas verdes e umidade da ráquis da uva ‘Rubi’, submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	50
--	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1 Comportamento da variável “L”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	37
2 Comportamento da variável “a”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’, em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	40
3 Comportamento da variável “b”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	42
4 Análise de correlação entre os valores de “a” e “b”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	43
5 Comportamento da característica croma, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	44
6 Efeito da aplicação de etefon sobre a porcentagem de bagas verdes em cachos de uva ‘Rubi’, aplicado em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.....	52

RESUMO

O experimento foi conduzido em um vinhedo comercial de uva 'Rubi' com seis anos de idade, localizado no município de Jales-SP durante os meses de agosto e setembro de 2001, com o objetivo de avaliar os efeitos de níveis e épocas de aplicação de etefon sobre a coloração e a qualidade dos frutos da uva 'Rubi'. Os tratamentos consistiram da combinação entre duas épocas de aplicação e cinco concentrações de etefon (sem aplicação, 60, 120, 180 e 240mg.L⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5. As características avaliadas foram: a) cor da baga, utilizando-se do sistema "L", "a" e "b"; b) cor; c) massa média da baga; d) sólidos solúveis totais; e) acidez total titulável; f) textura; g) porcentagem de bagas verdes e i) umidade da rãquis. Concluiu-se que o etefon melhorou a coloração das bagas, sem alterar a qualidade dos frutos e não houve efeito das épocas de aplicação.

EFFECT OF ETHEPHON LEVELS AND MOMENTS APPLICATION ON COLORATION AND QUALITY OF FRUITS OF GRAPE 'RUBI' (*Vitis vinifera* L.). Botucatu, 2001. 64p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura)-Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: SÍLVIO CÉSAR PANTANO

Adviser: ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES

SUMMARY

The experiment was carried in a commercial vineyard of grape 'Rubi' with six years age, located in Jales-SP, Brazil, in the period of August to September, 2001. It had as aim to evaluated the effect of ethephon levels and moments application on coloration and quality of fruits of grape 'Rubi'. The treatments consisted of the combination among two moments of application and five ethephon concentrations (without application, 60, 120, 180 and 240mg.L⁻¹). The experimental design was entirely casualized ,at factorial outline 2x5. The appraised characteristics were: the) color of the berry, being used of the system " L ", the " and " b "; b) it chromes; c) I weigh medium of the berry; d) total soluble solids; and) total titulable acidity; f) texture; g) percentage of green berry and i) humidity of the rachis. The results showed that the ethephon increased the coloration of the berry, did not alter the quality of the fruits, and there was no effect of the moments of application.

Keywords: *Vitis vinifera*, ethephon, concentration, moments application, coloration

1. INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira, destaca-se por sua importância sócio-econômica, não somente pela geração de renda, mas também com fonte de empregos diretos e indiretos na área rural. Atualmente, o Brasil possui aproximadamente 57.606ha de vinhedo em produção (Agrianual, 2001).

Apesar do Brasil não possuir uma grande superfície ocupada com a cultura da videira, possui condições de clima e tecnologia apropriadas para o seu cultivo, proporcionando grandes produções por área, destacando-se assim no contexto vitícola internacional.

As principais regiões produtoras de uvas do Brasil estão situadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Na região sul a viticultura é orientada à produção de vinho, destacando-se o Estado do Rio Grande do Sul como o principal produtor.

No sudeste, destacam-se os Estados de São Paulo e Minas Gerais. Em São Paulo, nos últimos anos, verificou-se uma grande expansão da viticultura, principalmente a de mesa, para as regiões oeste e noroeste. Neste Estado, existem atualmente 11.640ha de videiras, sendo a região noroeste em 1997, responsável pela produção de 25.280 toneladas de uvas (Terra et al., 1998).

A região nordeste, apresenta vantagens competitivas devido as excelentes condições de cultivo, que permitem produção praticamente o ano todo, sendo o pólo Juazeiro/Petrolina no sub-médio do vale do rio São Francisco o que mais se destaca (Souza, 1998).

Com a expansão da viticultura brasileira de mesa para regiões tropicais do país, como o noroeste de São Paulo e nordeste do Brasil, apesar dessas regiões apresentarem vantagens de clima, principalmente pela baixa precipitação no período da colheita, por outro lado, a cultivo de variedades rosadas de uvas finas para mesa merece cuidados especiais. Isso é necessário porque nessas regiões as temperaturas são elevadas e a amplitude térmica, principalmente nos meses mais quentes do ano é pequena, o que desfavorece a coloração das bagas, reduzindo bastante o valor comercial do produto.

Em muitos casos, mesmo que os frutos se encontrem com os teores de sólidos solúveis totais acima de 15°Brix, o fato dos mesmos não apresentarem a película totalmente rosada ou algumas bagas nos cachos com coloração verde amarelada, os consumidores podem não ser despertados a comprarem o produto, por acreditarem que os mesmos ainda estejam verdes ou que não apresentam o mesmo sabor dos frutos com a cor característica das variedades rosadas.

A cor dos frutos é um dos fatores que mais contribui para a classificação de qualidade do produto. A cor chega ser usada como primeiro critério na determinação da qualidade, o que em alguns casos, sua associação com a qualidade nem sempre é verdadeira. Um exemplo disso é a coloração verde amarelada em frutos de laranja cultivadas em regiões tropicais, que não são bem aceitos pelos consumidores, pois, para os mesmos, os frutos de laranja para estarem maduros e com ótima qualidade, devem apresentar a coloração alaranjada, o que não é verdade (Kays, 1999).

Essa exigência ditada pelo mercado é repassada tanto para os revendedores, como para os produtores. Isso faz com que os produtores a cada dia procurem medidas que os auxiliem na melhoria da coloração das uvas de cor, pois, de acordo com a intensidade da coloração dos frutos, ou seja, quanto mais rosadas estiverem as bagas, maiores serão os preços de venda alcançados pelos viticultores.

Dentre as uvas finas rosadas, o cultivar que apresenta maiores problemas de coloração é o 'Rubi'. No entanto, esse cultivar, de acordo com Almeida (2001), é a uva tinta mais comercializada no entreposto da CEAGESP em São Paulo-SP, chegando em 1999 a 23% de todos os tipos de uvas comercializadas, seguida da 'Benitaka' com apenas 8%. Isso ocorre porque a uva 'Rubi', por muitos anos representou a principal opção de cultivo aos viticultores.

No noroeste paulista, as principais uvas rosadas cultivadas são a 'Rubi' e a 'Benitaka' que, segundo Pommer et al. (1997), apresentam melhor desenvolvimento de cor quando colhidas de julho a setembro, em vista de nessa época do ano haver maior alternância de temperatura diurna e noturna. No entanto, os melhores preços para as uvas finas, de acordo

com Agriannual (2001) e Almeida (2001) encontram-se entre os meses de outubro e novembro, em função da menor oferta de uva no mercado.

De acordo com Pommer et al (1997), Terra et al (1998), Pires (1998) e Pires & Botelho (2001) o uso de etefon pode ser adotado para intensificar a coloração das bagas de uvas rosadas que apresentam problemas de coloração deficiente. No entanto, segundo Pires & Botelho (2001), as concentrações recomendadas na literatura internacional são as mais variadas possíveis, isto é de 100 a 1000mg.l⁻¹, dependendo do cultivar e do local onde o vinhedo está instalado, evidenciando que para o uso desse produto é necessário realizar trabalhos a níveis regionais.

Assim sendo, sabendo da importância que a uva 'Rubi' ainda apresenta para a viticultura paulista de mesa e que existe a necessidade de produção de uvas rosadas com qualidade em meses mais quentes do ano para se alcançar preços mais compensadores, esse trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de níveis e épocas de aplicação de etefon sobre a coloração e a qualidade de frutos de uva 'Rubi', cultivada na região de Jales, no noroeste do Estado de São Paulo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O cultivar Rubi

A uva ‘Rubi’ de acordo com Pommer et al. (1997), Terra et al. (1998) e Sousa (1996), surgiu através de mutação natural do cultivar Itália, ocorrida no Paraná em 1974, sendo a coloração rosada da baga a única diferença com a variedade que lhe deu origem. À exceção da cor, as demais características, inclusive o sabor moscatel, são os mesmos da ‘Itália’.

Segundo Pelinson (2001), a uva ‘Rubi’ é um importante cultivar de uva fina de mesa plantada na região noroeste do Estado de São Paulo.

Na região noroeste de São Paulo, de acordo com Pommer et al. (1997) e Terra et al. (1998), a uva ‘Rubi’ é colhida de julho a setembro por permitir melhor desenvolvimento de cor. No Vale do Rio São Francisco e em outras regiões onde as

temperaturas são elevadas e apresentam pouca oscilação entre o dia e a noite, segundo Camargo (1998), essa uva não atinge coloração suficientemente intensa e uniforme, prejudicando seu aspecto visual .

Esse cultivar chegou a ser o principal cultivado na região noroeste do Estado de São Paulo, pois, segundo Pereira & Campos 1992, citados por Boliani (1994), a área cultivada com uva 'Rubi' já representou 60% da área em produção nessa região. Sua coloração é muito variável em função de época de colheita, com as bagas ficando quase descoloridas nas produções tardias que acontecem entre os meses de outubro a dezembro.

Os cachos apresentam como características a forma cilíndrico-cônica, peso entre 400 e 600g, necessita de desbaste manual com o uso de tesouras especiais para retirada de 50 a 60% das bagas e atualmente esse desbaste também tem sido realizado através da retirada de botões florais com o auxílio de escova plástica, possui ótima resistência ao transporte e ao armazenamento, podendo ser conservada em câmaras frigoríficas por períodos superiores a 30 dias. As bagas apresentam cor rósea, mais ou menos intensa em função das condições climáticas durante o período da maturação, sendo a temperatura um dos principais fatores. O peso médio da baga é de 10g, elipsóide, textura trincante, sabor suavemente moscatel, teor de sólidos solúveis totais entre 14 a 18°Brix, acidez baixa, duas sementes por baga em média, forte aderência ao pedicelo, boa resistência ao rachamento, e espessura regular da casca (Pereira, 1982 e Pommer, 1992, citados por Boliani, 1994).

Terra et al. (1998), afirmam que as plantas são muito vigorosas, necessitando de poda longa deixando-se entre 8 a 12 gemas por vara, com produtividade média de 30t/ha. No entanto, apresenta pequena resistência à pragas e doenças.

2.2. Desenvolvimento e amadurecimento dos frutos

A uva 'Rubi', segundo Terra et al. (1998), nas condições de cultivo da região noroeste do Estado de São Paulo, apresenta um ciclo de desenvolvimento dos frutos de 150 dias após a poda de produção. Já na região sudoeste de São Paulo, o ciclo desse cultivar é de mais ou menos 180 dias.

De acordo com Willians et al., (1994), o desenvolvimento dos frutos de uvas, tanto com sementes ou sem sementes, é caracterizado como duplo sigmóide, com o crescimento ocorrendo em três estádios de desenvolvimento. O crescimento dos frutos verdes é contínuo até o início da mudança de coloração ou "viragem", momento que termina o segundo estádio de crescimento. Em uvas de mesa, a colheita é feita quando a concentração de sólidos solúveis atinge entre 15 e 17 °Brix.

A baga imatura de uva é verde e contém considerável quantidade de clorofila na casca. Na "viragem", a clorofila começa a ser degradada e outros pigmentos tornam-se aparentes. Enquanto cultivares brancos perdem sua coloração e adquirem cor verde-amarelada e sua casca fica mais translúcida, os cultivares coloridos começam a adquirir coloração vermelha ou preta. A cor torna-se mais intensa e cobre maior parte das bagas, gradualmente, após o amadurecimento. A intensidade também está relacionada com a quantidade de cachos por planta (Kliever & Torres 1972, citados por Boliani, 1994).

2.3. Os pigmentos da coloração de uvas rosadas

A coloração das uvas rosadas é uma característica que passa a ser marcante após o início e durante o processo de amadurecimento dos frutos. As substâncias responsáveis pela coloração dessas uvas são pigmentos presentes principalmente nas cascas

dos frutos. Esses pigmentos de acordo com Giorgessi & Di Leo (1985), Cacho et al. (1992), Somers (1976), citado por Boliani (1994), Willians et al., (1994), Boss et al. (1996), Costa et al. (2000), Fernández-López et al.(1999), Oszmianski & Lee (1990), Lamikanra (1988) e Revilla et al. (2001) são as antocianinas.

Quanto ao número de antocianinas presentes em *Vitis vinifera* L., Mazza & Miniati (1993), relataram que Wulf & Nagel (1978), isolaram 20 tipos de antocianinas na uva ‘Cabernet sauvignon’, utilizando a determinação por HPLC, com extração pelo composto ácido fórmico-água-metanol.

As antocianinas, segundo Mazza & Miniati (1993), são responsáveis por todas as diferenças de coloração entre uvas e vinhos e que existe grande variação na quantidade de antocianinas presentes nos frutos em função da variedade. As diferenças de cor em cultivares vermelhos, azulados, púrpureos e negros, segundo Somers (1976), citado por Boliani (1994), são devidas a antocianinas modificadas pela ligação das moléculas de glicose.

Essa variação é muito clara entre os cultivares de *Vitis vinifera* L., ‘Rubi’, ‘Benitaka’ e ‘Brasil’, que apesar de apresentarem características genéticas iguais, por serem a ‘Rubi’ e a ‘Benitaka’ de mutações ocorridas a partir da uva ‘Itália’, e a ‘Brasil’ a partir da ‘Benitaka’. Segundo Pommer et al. (1997) e Terra et al. (1998), a ‘Rubi’ é a de coloração menos expressiva, a ‘Benitaka’, intermediária e a ‘Brasil’ a de coloração mais expressiva, apresentando inclusive a polpa colorida.

Mazza & Miniati (1993), relataram que para os cultivares Cabernet sauvignon, Merlot, Syrah e Tempranillo os principais tipos de antocianinas são a delphinidina, malvidina, petunidina e cianidina, das quais, estão em ordem decrescente de

quantidade a malvidina 3-monoglicosídeo, malvidina 3-monoglicosídeo-acetato e delphinidina 3-monoglicosídeo.

A casca de variedades de *viniferas* contém quase que exclusivamente antocianinas monoglicosídeas, enquanto, outras espécies de *Vitis* ou híbridas de *vinifera*, contém tanto mono quanto diglicosídeas. A concentração máxima de antocianinas presentes em bagas de uvas coloridas é de aproximadamente $3,0\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$. (Somers 1976, citado por Boliani, 1994).

Além da variação de antocianina entre os cultivares por razão genética, Bucelli et al. (1995), citaram que existe variação no conteúdo e tipo de antocianina de acordo com a época de maturação e de um ano para outro em função das variações climáticas, além das diferenças de manejo cultural do vinhedo como citaram Giogessi & Di Leo (1985).

2.4. Fatores que influenciam o desenvolvimento de antocianina

Giogessi & Di Leo (1985), Mazza & Miniati (1993), Bucelli et al. (1995) e Fenández-López et al. (1999), citaram que o desenvolvimento de cor em uvas rosadas é muito influenciado pelas características genéticas das plantas.

Essa observação é muito importante, pois em alguns casos, como no nordeste brasileiro, mais precisamente no Vale do São Francisco, segundo Albuquerque (1996), uma alternativa para o cultivo de uvas finas de mesa rosadas, foi a utilização da IAC842 – ‘4v Piratininga’. De acordo com Terra et al. (1998), Pommer et al. (1997) e Pommer (2001), isso ocorreu em função, que nessa variedade, o desenvolvimento da coloração não é prejudicado pelo cultivo em região de clima quente, por ser uma característica governada geneticamente.

Um fator muito importante que influencia no acúmulo de antocianina é a condição climática, em especial a temperatura (Kliewer, 1977, citado por Giogessi & Di Leo, 1995; Cacho et al. 1992; Mazza & Miniati 1993 Boliani 1994; Fitzgerald & Patterson, 1994; Bucelli et al. 1995; Dussi et al., 1995; Camargo 1998 e Revilla et al. 2001). No entanto, Camargo (1998), citou que para a uva 'Rubi', além da necessidade de temperaturas baixas para intensificar e uniformizar a coloração das bagas, é indispensável que na região de cultivo haja boa oscilação nas temperaturas diurnas e noturnas.

Fitzgerald & Patterson (1994), afirmaram que altas temperaturas reduzem a quantidade de antocianina acumulada, além de reduzir o tamanho e a concentração de açúcar das bagas.

Segundo Pommer et al. (1997) e Terra et al. (1998), para o 'Rubi', em cultivo no noroeste paulista, em função da necessidade de baixas temperaturas noturnas para melhorar a cor das bagas, e tendo a região temperaturas elevadas tanto no início da primavera como no verão, é recomendável que se realize podas de produção para que as colheitas sejam feitas de julho a setembro, período esse em que existem melhores condições para o desenvolvimento de cor.

Camargo (1998), afirma que mesmo no Paraná, a coloração das bagas da 'Rubi' é mais intensa em colheitas realizadas entre maio a junho. Esse problema no desenvolvimento de cor, tem levado a substituição deste cultivar por alternativas de uvas coloridas em plantios recentes, principalmente pelo cultivar Benitaka.

Além dos fatores já mencionados, um bastante relevante é o manejo cultural do vinhedo que assume papel de fundamental importância. Dentre os quais, segundo Antonacci & La Notte (1993), a disponibilidade de água no solo para as planta assume um

papel importante, pois essa, influencia no metabolismo, que por sua vez influencia na quantidade de antocianina acumulada na casca dos frutos; portanto atenção especial deve ser voltada à prática da irrigação.

Antonacci & La Notte (1993), trabalhando com o cultivar de uva Montepulciano, com o objetivo de avaliarem os efeitos do estresse hídrico e da produtividade sobre a formação de antocianinas, verificaram que existe diminuição no conteúdo de antocianina quando ocorre super produção de uvas.

Ainda dentro do aspecto nutricional, Cacho et al. (1992), afirmaram que o potássio é um elemento que tem efeito direto na coloração de uvas.

Na formação e acúmulo de antocianina em bagas de uvas rosadas, segundo Giorgessi & Di Leo (1985), Willians et al. (1994), Dussi et al. (1995) e Haselgrove et al. (2000), a luz solar assume papel importantíssimo.

Para que ocorra o acúmulo de antocianina em uvas, é necessário que haja alta incidência de luz sobre os frutos (Fitzgerald & Patterson, 1994).

Willians et al. (1994), relataram que a concentração de antocianina em bagas da uva 'Emperor' diminuiu quando se reduziu em 15% a radiação solar, além de que, os períodos mais importantes quanto à necessidade de luz para a síntese de antocianina nas bagas são os estádios um e dois de desenvolvimento dos frutos, ou seja, no período inicial de desenvolvimento e no de maior crescimento dos frutos.

Para Dussi et al. (1995), a formação de antocianinas vermelhas em frutos ocorre por meio de fotoreação, com alta quantidade de energia, cuja maior atividade de formação ocorre com comprimento de luz de 650nm.

2.5. Técnicas auxiliares para intensificar a coloração

Cacho et al. (1992), afirmaram que a adubação potássica tem efeito direto na coloração de uvas, em função do potássio disponível no solo para as plantas influenciar no conteúdo de antocianina nas cascas dos frutos.

Terra et al. (1998) e Pommer et al. (1997), recomendam que para a uva 'Rubi' em cultivo no Estado de São Paulo, é necessário realizar adubações potássicas no início do desenvolvimento das bagas.

A adubação nitrogenada, tanto no que se refere a doses aplicadas como na época de aplicação, pode influenciar no desenvolvimento de antocianinas. Keller et al. (1999), avaliando os efeitos da adubação nitrogenada sobre o cultivar de uva Pinot Noir, nas doses de 0, 30, 60 e 90kg/ha, aplicada em pleno florescimento ou de maneira parcelada, no florescimento e em pleno crescimento das bagas, verificaram que as adubações em doses mais elevadas, aplicadas de maneira parcelada, reduziram a concentração de antocianinas nos frutos.

Na Itália, uma técnica utilizada, bastante difundida entre os viticultores para o aumento da coloração dos cachos é exposição dos mesmos ao sol, através da poda dos ramos (Giorgessi & Di Leo, 1985).

De acordo com Szyjewicz et al. (1984), uma outra técnica que pode ser utilizada para acentuar a coloração das bagas é o emprego de etefon, nome genérico do ácido (2-cloroetil) fosfônico.

2.5.1. O etefon

O etefon é um composto químico, que quando aplicado em determinadas fases de desenvolvimento da planta e dos seus órgãos, provoca alterações em seus processos fisiológicos e bioquímicos, podendo alterar todo o ciclo das plantas tratadas conforme o objetivo pretendido (Rhodia Agro, 1992).

Este produto é classificado como um regulador vegetal pertencente a classe toxicológica III (faixa azul). Comercialmente, apresenta-se na forma líquida, transparente, solúvel em solventes polares, podendo ser encontrado em embalagens de um e vinte litros. Incompatível com produtos alcalinos, possui alta estabilidade em temperatura de até 170°C e pH estável e é considerado um ácido forte, por apresentar pH menor que um (Rhodia Agro, 1992).

Hirschfeld & Lavee (1980), citados por Szyjewicz et al. (1984), relatam que o etefon é um composto que quando aplicado sobre as plantas, tem sua absorção mais cuticular do que estomatal. Nir e Lavee (1991), citados por Szyjewicz et al. (1984), afirmaram que a absorção é muito dependente da cutícula e da quantidade de cera presente para a absorção no tecido das plantas. Bem-Tal et al. (1993), citados por Fracaro (2000), relataram que a absorção de etefon, também é muito influenciada pela temperatura.

2.6. Utilização do etefon em videira

Este produto é bastante utilizado em viticultura. Albuquerque (1996) e Fracaro (2000), citaram que o etefon pode ser utilizado para aumentar a brotação de videiras, quando aplicado antes da poda de produção. Além disso, Albuquerque (1996), relatou que

com o uso de etefon em ciclos sucessivos, consegue-se não só aumentar a percentagem de gemas brotadas, mas também a fertilidade destas, o que concorre para o aumento da produtividade da videira.

No entanto, a grande utilização do etefon em viticultura se refere ao uso para melhorar a coloração de uvas rosadas. Szyjewicz et al. (1984), citaram que o uso do etefon pode tanto intensificar, como homogeneizar a coloração, o que pode tornar os frutos mais atrativos aos consumidores, possibilitando retorno mais rápido, por permitir a colheita mais cedo e em menor tempo, o que reduz a exposição dos frutos a pássaros, chuvas e ventos.

Boliani (1994) e Saltveit (1999), relataram que o uso de etileno ou de produtos que liberam etileno pode aumentar a coloração em cultivares de uvas coloridas e Gianfagna (1995) afirma que o etefon pode ser utilizado tanto para melhorar a coloração das bagas como também para reduzir a acidez dos frutos.

Szyjewicz et al. (1984), relataram que na literatura, os benefícios do etefon sobre a coloração das uvas rosadas são muito variáveis, tanto entre os cultivares da espécie *Vitis vinifera* L., como da *Vitis labrusca* e *Vitis rotundifolia*. Na *Vitis labrusca* B. cultivar Concord, e *Vitis rotundifolia* Michx, não se observou resposta à aplicação de etefon sobre o acúmulo de antocianina. A coloração do cultivar Niagara Rosada também foi pouco alterada com a utilização de etefon. No entanto, em uvas *Vitis vinifera* L. são inúmeros os benefícios sobre a coloração dos frutos, apesar de que, para alguns cultivares a resposta da aplicação não ser a mesma entre os trabalhos.

Pires & Botelho (2001), informaram que o etefon aplicado nos cachos quando a frutescência apresenta em média 15% de cor, acentua e antecipa a coloração geral

das bagas. Às vezes pode reduzir a relação açúcar/acidez, e essa melhora deve-se, principalmente, ao abaixamento da acidez.

Segundo Pires (1998), o etefon deve ser aplicado especialmente em variedades e locais onde o desenvolvimento da coloração natural seja pobre. Entretanto, os efeitos do etefon são governados por uma complexa interação de numerosos fatores, tais como: concentração, temperatura atmosférica, vigor e nutrição mineral da planta.

O etefon pode aumentar a quantidade do pigmento antocianina e o grau de coloração em bagas de uvas de mesa e de vinho, entretanto, existe pouco ou nenhum efeito sobre o teor de sólidos de solúveis totais. Etefon aplicado quando as bagas começam a amolecer e/ou colorir, adiantou a maturação em 16 dias quando comparado ao controle. Esse acúmulo precoce de açúcar poderia ser de valor para a indústria de uva passa onde o avanço na maturação antecipa a colheita (Castro & Fachinello, 1993).

Morris & Cawthon (1981), realizaram aplicações de etefon, no cv. Concord, na doses de 0, 100, 200, 300, 400 e 500 mg.l⁻¹, 08 dias antes da colheita . Observaram que não houve influência na maturação, entretanto, a abscisão pós-colheita foi aumentada com o uso de etefon, quando a uva permaneceu armazenada durante 24 horas, a 30°C.

Leão & Assis (1999), trabalhando com o cultivar Redglobe no Vale do São Francisco em Pernambuco, com o objetivo de avaliar a aplicação de etefon nas concentrações de 0, 50, 100, 200 400 mg.l⁻¹, e de maneira parcelada, com duas aplicações de 50 mg.l⁻¹, duas de 100 mg.l⁻¹ e duas de 200 mg.l⁻¹, com os tratamentos efetuados na mudança de cor dos frutos, em duas épocas, sendo a primeira em 10/12/97 e a segunda em 16/04/97. Verificaram que o uso do etefon melhorou a coloração e a uniformidade de cor sobretudo no

primeiro ciclo, sem afetar o tamanho das bagas e os teores de sólidos solúveis totais e acidez total titulável.

Phatak et al. (1980), trabalhando com etefon em variedade de uva 'Muscadínea', nas concentrações de 0, 570, 1000 e 2000 mg.l⁻¹, aplicados 1, 2 ou 3 dias antes da colheita, verificaram aumento na abscisão dos frutos.

Singh & Chundawat (1978), avaliando os efeitos da aplicação de etefon nas doses de 0, 250, 500 e 1000mg.l⁻¹sobre a uva 'Delight', verificaram que houve efeito do etefon no peso, sólidos solúveis totais e acidez total titulável das bagas. A concentração de 500 mg.l⁻¹, foi a concentração que proporcionou adiantamento da colheita, com 11 dias de antecipação, no entanto, a aplicação de 1000 mg.l⁻¹ provocou o murchamento das bagas.

Pommer (1997) e Terra et al. (1998), afirmaram que para o cultivo da uva 'Rubi' na região noroeste do Estado de São Paulo, a utilização de etefon pode adotada para auxiliar no desenvolvimento de cor. No entanto, Pires & Botelho (2001) e Pires (1998), lembraram que as concentrações de etefon recomendadas em nível internacional são as mais variadas possíveis, variando de 100 a 1000mg.l⁻¹, em função da variedade e do local de cultivo, necessitando portanto, realizar experimentos para cada variedade e região de cultivo.

2.7. Conversão de etefon em etileno

O etileno é um composto gasoso, cuja ação sobre as plantas foi identificada pela primeira vez em 1901. Somente em 1910, foi verificado que o etileno é um produto natural do tecido das plantas, e em 1934 foi determinado quimicamente como um

composto do metabolismo das plantas e classificado como um hormônio, apesar de seu reconhecimento como hormônio só ter ocorrido 25 anos depois (Taiz & Zeiger, 1991).

No entanto, por apresentar a forma gasosa, sua manipulação foi pouco trabalhada, em função da sua difusão durante a aplicação. Esse problema foi contornado com o advento do etefon ou ácido (2-cloroetil fosfônico), que pode ser aplicado diluído em água na forma de pulverização (Taiz & Zeiger, 1991).

Após a aplicação do etefon nas plantas, para que o mesmo seja convertido em etileno são necessários altos valores de pH no tecido vegetal. Após a absorção, o etefon, ao encontrar-se no citoplasma da célula, que tem pH acima de 4, o mesmo é quebrado em etileno e íons fosfato e cloreto, e o etileno é absorvido pelas células (Gianfagna, 1995).

2.8. Técnicas para avaliação da coloração de bagas de uva

A avaliação da coloração de uvas rosadas, pode ser feita de várias maneiras. O método mais utilizado é o que realiza a determinação do conteúdo de antocianinas presentes nas cascas das uvas. No entanto, existem outros métodos, nos quais a avaliação é feita de forma direta, medindo a intensidade de cor por meio de aparelhos apropriados ou por meio de classificação em classes de cor de maneira visual.

A determinação por HPLC é muito interessante, pois permite a separação entre os tipos de antocianinas (Rivas-Gonzalo et al., 1992 e Cacho et al., 1992).

Como pode ser observado, a determinação de antocianinas é comumente feita por HPLC, mas atualmente, segundo Costa et al. (2000), pode-se identificar

antocianinas por eletroforese capilar (CE) e cromatografia líquida de espectrofotômetro de massa (LCMS).

Fernández-Lopez et al. (1999), indicaram que a avaliação de coloração em bagas de uvas pode ser feita por meio de um colorímetro do tipo espectrofotômetro de refletância.

Morris & Cawthon (1981), avaliando as diferenças na coloração de bagas da uva ‘Concord’, após a aplicação de etefon, obtiveram diferença entre os tratamentos através da utilização de um colorímetro pelo sistema “L”, “a” e “b”.

Cia et al. (2000), avaliando as alterações na coloração de bagas de uva ‘Itália’, mediante a inoculação do fungo *Botrytis cinerea*, obtiveram bons resultados utilizando o método do colorímetro Croma Meter, modelo CR-300 (Minolta), também através do sistema “L”, “a” e “b”.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Cultivar estudado

O cultivar utilizado foi o Rubi, originado por mutação natural da uva 'Itália'.

3.2. Generalidades

O experimento foi realizado no ano de 2001, em um vinhedo comercial localizado no município de Jales, noroeste do Estado de São Paulo, situado a 20°16' S, 50°33' O e 483m de altitude.

A região, do ponto de vista climático, apresenta-se de acordo com o sistema proposto por Köeppen, classificada como Cwa (SETZER, 1966).

O índice pluviométrico médio anual é de 1280mm, distribuídos de agosto a abril, sendo o mês de janeiro o de maior precipitação com 265mm. A estação seca ocorre de maio a setembro, sendo o mês de julho o de menor índice pluviométrico com 16mm. A temperatura média anual é de 22,3°C, com média das mínimas de 19,9°C e média das máximas de 29,0°C. Janeiro é o mês mais quente com média de 24,3°C. A umidade relativa média é de 69%, com máxima em março de 76%, e mínima em setembro de 61%. Os meses que apresentam maiores índices de evapotranspiração são novembro, dezembro e janeiro, com média de 120mm, já os meses de menores índices ocorrem em maio, junho e julho, com média de 56mm.

Durante o período de desenvolvimento dos frutos e condução do experimento, as variações da temperatura, precipitação e umidade relativa, ocorreram conforme os valores apresentados no Quadro 1.

QUADRO1- Valores médios de temperatura máxima e mínima, precipitação e umidade relativa entre os meses de junho e setembro de 2001. Jales-SP.

Mês	Temperatura (°C)		Precipitação(mm)	Umidade Relativa(%)
	Máxima	Mínima		
Junho	26,13	14,89	0,56	72,02
Julho	26,84	15,81	0,46	68,48
Agosto	30,66	17,58	1,03	63,62
Setembro	32,13	19,10	1,04	64,32

Fonte: Posto meteorológico da Estação Experimental da Embrapa de Jales-SP.

O solo do vinhedo, no qual foi instalado o experimento, segundo Terra et al. (1998), está classificado como podzólico vermelho amarelo, cujos índices de fertilidade podem ser observados através dos valores de nutrientes apresentados no Quadro 2.

QUADRO 2- Valores de análise do solo do vinhedo do experimento com seis anos de cultivo, com coleta das amostras em setembro de 2001.Jales-SP.

PH	M.O.	P resina	Al ³⁺	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Ca Cl ₂	g/dm ³	Mg/dm ³	-----mmol/dm ³ -----							
6,5	21	387	-----	13	6,5	83	30	119	133	90

A videira em estudo estava com 6 anos de idade tendo como porta-enxerto o IAC 572 'Jales', que é um híbrido resultante da combinação genética (Santos Neto, 1969) entre *Vitis caribaea* de Candolle (Viala & Vermorel, 1909) e o porta-enxerto RR101-14. Essas videiras apresentavam espaçamento de 5 por 3 metros, sendo conduzidas no sistema de pérgola e os ramos distribuídos na forma de "espinha de peixe".

O estado nutricional das plantas em que foram aplicados os tratamentos foi avaliado através de análise de folhas e pecíolos, com a coleta realizada no amolecimento das bagas. A análise de nutrientes no pecíolo foi realizada em função de que em videira, conforme citaram Fráguas & Silva (1998), Terra et al. (1998) e Terra (2001), o potássio é o nutriente mais extraído, e esse tem grande importância no desenvolvimento de cor em uvas rosadas. Sabe-se também que sua concentração é maior no pecíolo do que limbo foliar. Assim, os valores de nutrientes presentes em folhas e pecíolos podem ser observados no Quadro 3.

QUADRO 3- Concentração de nutrientes presentes em folhas e pecíolos de videiras 'Rubi', coletados no amolecimento das bagas. Jales-SP, 2001.

Amostras	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----g.kg ⁻¹ -----						-----mg.kg ⁻¹ -----				
Limbo	28	3,2	15	26	3,3	2,4	41	280	179	257	150
Pecíolo	11	5,5	55	24	9,8	1,0	25	116	39	451	102

Os tratos culturais utilizados durante a condução do experimento foram feitos de acordo com TERRA et al. (1998), sendo eles: a) poda de produção- realizada no dia 28 de abril de 2001; b) desbaste dos botões florais; c) desbaste com tesoura; d) controle de plantas daninhas; e) aplicação do ácido giberélico a 30ppm; f) adubação; g) irrigação; h) controle fitossanitário e i) colheita - a colheita foi realizadas no dia 23 de setembro de 2001, quando os frutos atingiram 148 dias de ciclo após a poda de produção, sendo as amostras coletadas encaminhadas ao laboratório para as devidas análises.

Como fonte de etefon foi usado o ethrel, produto comercial embalado e comercializado pela Bayer, em que 1000ml do produto correspondem a 240ml de etefon. Como agente surfactante empregou-se o Extravon de 250g/l, com a dose de 40ml de para cada 1000 litros de água.

A primeira aplicação de etefon foi realizada no período da manhã do dia 31 de agosto de 2001, ou seja, aos 125 dias após a poda de produção, quando os cachos apresentavam cerca de 20 a 30% de bagas coloridas, por volta de 15 dias após o início do amolecimento das bagas. A segunda aplicação foi feita no dia 10 de setembro de 2001, também no período da manhã, com 135 dias após a poda, quando os cachos apresentavam cerca de 40 a 50% de bagas coloridas, por volta de 25 dias após o início do amolecimento das bagas.

As cinco concentrações de etefon foram estabelecidas de maneira equidistantes, isto é, 0, 60, 120, 180 e 240mg.l⁻¹. Os cachos foram pulverizados de forma dirigida, até o completo molhamento das bagas, utilizando um pulverizador costal com bico cônico.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5, no qual, os tratamentos constituíram-se pela combinação de duas épocas de aplicação e cinco concentrações de etefon, utilizando-se 4 repetições por tratamento.

As épocas de aplicação foram definidas pela porcentagem de bagas coloridas nos cachos. Para a primeira época de aplicação foi adotado o índice de maturação em que os cachos apresentavam-se com 20 a 30% de bagas coloridas, já a segunda época, quando apresentavam 40 a 50% de bagas coloridas.

As características avaliadas foram: a) cor da baga, feita com o colorímetro Chroma Meter, modelo CR-300 (Minolta), utilizando-se do sistema “L”, “a” e “b”, tendo sido realizadas 20 leituras por parcela; b) croma, calculado a partir das leituras médias de a e b para a determinação da cor média da baga; c) massa média da baga (g); d) análises tecnológicas - realizou-se análises de sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total titulável (g de ácido málico.100g de polpa⁻¹), de acordo com as recomendações de Tressler & Loslyn (1961); as amostras para essas finalidades foram retiradas ao acaso em todas as partes do cacho, tomando uma amostra média para cada repetição, a qual foi macerada para extração de suco para as análises; e) textura, avaliada por texturômetro, modelo Estevens-LFRA Texture Analyser, tendo sido utilizadas seis bagas para cada repetição; f) porcentagem de bagas verdes, tendo sido retiradas todas as bagas dos cachos amostrados para determinação exata do número de bagas verdes e totais presentes nos cachos e posterior cálculo da porcentagem de bagas verdes; g) umidade da ráquis (%), determinada através da diferença entre o peso fresco após a colheita e o peso seco a 105°C, dividida pelo peso fresco, obtendo-se assim, a porcentagem de água da ráquis, visando a constatação de possível ocorrência de murchamento da mesma.

O sistema “L”, “a” e “b”, utilizado para avaliação da cor dos frutos, é baseado em leituras feitas pelo aparelho colorímetro, no qual, “L” indica a luminosidade dos frutos, cujo valores variam de zero (preto) a 100 (branco), “a” a variação na escala de cor do verde para o vermelho, que vai de $a = -60$ (verde) à $a = +60$ (vermelho) e o “b” a variação na escala de cor do azul para o amarelo, que vai de $b = -60$ (azul) à $b = +60$ (amarelo)

Para a análise de significância das causas de variação foi utilizado o teste F e para a comparação das médias, o teste de Duncan, em ambos os casos o programa estatístico usado foi o SANEST. Na análise dos dados também foram feitas análises de regressão polinomial para as características avaliadas, quando o teste F foi significativo para as concentrações de etefon, tendo utilizado no caso, o programa ESTAT.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características referentes à cor dos frutos (“L”, “a”, “b” e croma)

Através da Tabela 1, verifica-se que não houve efeito da época de aplicação e interação entre épocas de aplicação com concentrações de etefon para as características "L", "a" , "b" e Croma. No entanto, pode-se observar a significância para a concentração de etefon para as referidas características.

TABELA 1- Quadrados médios referentes as características “L”, “a”, “b” e Croma, para a uva ‘Rubi’ submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Causas de variação	“L”	“a”	“b”	Croma
Épocas de Aplicação (EA)	0,42ns.	0,06ns.	0,19ns.	0,05ns.
Concentração de Etefon (CE)	14,38**	39,63**	6,51**	7,36**
EA x CE	1,74ns.	2,05ns.	0,25ns.	1,24ns.
Residuo	1,83	0,44	0,44	0,50

** significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns. não significativo ao nível de 5% de probabilidade

Para a característica "L" não houve diferença estatística entre as aplicações de etefon a 60, 120mg.l⁻¹ e sem aplicação, no entanto, as concentrações de etefon a 60 e 120mg.l⁻¹ diferiram das concentrações de 180 e 240 mg.l⁻¹. A utilização de etefon a 180 e 240 mg.l⁻¹ proporcionaram os menores valores para a característica "L", sendo, 29,34 e 29,25, respectivamente, porém não diferiram entre si (Tabela 2).

A aplicação de etefon, proporcionou aumento na coloração vermelha da baga, pois, o menor valor da variável "a", isto é 3,29, foi obtido com a testemunha, que não recebeu a aplicação do produto, que por sua vez diferiu de todos os outros tratamentos que receberam a aplicação. Porém, observa-se que os melhores resultados, ou seja, bagas mais vermelhas, foram obtidas com a aplicação de etefon a 180 e 240 mg.l⁻¹, com valores de "a" de 8,10 e 8,72, respectivamente, os quais não diferiram entre si, mas diferiram dos tratamentos de 60 e 120mg.l⁻¹, com 5,11 e 5,70, respectivamente, que também não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram do tratamento sem aplicação de etefon (Tabela 2).

Ainda pela Tabela 2, verifica-se que a não aplicação de etefon, proporcionou maiores valores de "b", ou seja, bagas mais amareladas, com índice de 6,98, e que o uso de etefon a 60 e 120mg.l⁻¹, proporcionou o mesmo efeito sobre a variável "b", com os valores 6,26 e 6,00, respectivamente. Já as concentrações de 180 e 240 mg.l⁻¹ de etefon, foram as que proporcionaram os melhores resultados para a variável "b", pois, as bagas ficaram menos amareladas do que os demais tratamentos.

Verifica-se também na da Tabela 2, que a aplicação de etefon nas concentrações de 180 e 240mg.l⁻¹, proporcionaram os melhores resultados para a característica coroma, com 9,65 e 9,97, respectivamente, que não se diferiram entre si, mas diferiram do tratamento com 120mg.l⁻¹, 60mg.l⁻¹ e sem aplicação de etefon, sendo que os tratamentos sem

aplicação e etefon aplicado a 60 mg.l⁻¹, foram os que levaram aos menores valores de croma, não diferindo entre si com 7,77 e 8,14, respectivamente, mas diferindo dos demais tratamentos.

TABELA 2- Valores médios das características da cor das bagas (“L”, “a”, “b” e Croma), para a uva ‘Rubi’ submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Tratamentos		“L”	“a”	“b”	Croma
Épocas de aplicação	20 a 30% de coloração	30,59 ^a	6,15a	5,89a	8,85a
	40 a 50% de coloração	30,79 ^a	6,23a	5,75a	8,77a
Concentrações de Etefon	0 mg.l ⁻¹	32,30 ^a	3,29c	6,98a	7,77c
	60 mg.l ⁻¹	31,36 ^a	5,11b	6,26b	8,14c
	120 mg.l ⁻¹	31,19 ^a	5,70b	6,00b	8,53b
	180 mg.l ⁻¹	29,34b	8,10a	5,20c	9,65a
	240 mg.l ⁻¹	29,25b	8,72a	4,67c	9,97a
D.M.S.	Épocas	---	---	----	---
(Duncan a 5%)	Concentração	1,53	1,61	0,75	0,80
CV%		4,40	23,00	11,45	8,05

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade;

“L”- indica a luminosidade dos frutos, cujo valores variam de zero (preto) a 100 (branco)

“a”- variação na escala de cor do verde para o vermelho, que vai de a= -60 (verde) a a=+60 (vermelho)

“b”- variação na escala de cor do azul para o amarelo, que vai de b= -60 (azul) a b=+60 (amarelo)

Como observado na Tabela 2, não ocorreu diferença entre as épocas de aplicação para as características apresentadas, possivelmente, isso ocorreu porque as aplicações foram realizadas muito próximas umas das outras.

4.1.1. Análise de regressão e discussão da característica “L”

O comportamento da característica “L”, mediante a aplicação de etefon, pode ser observado na Figura 1, através da análise de regressão, cuja significância indica comportamento linear, com um $r^2=0,92$, ou seja, a medida em que aumentaram as concentrações de etefon, diminuíram os valores de “L”, um indicativo do escurecimento da coloração das bagas com o aumento das concentrações de etefon, pois a quantidade de luz (“L”) foi menor nas maiores concentrações.

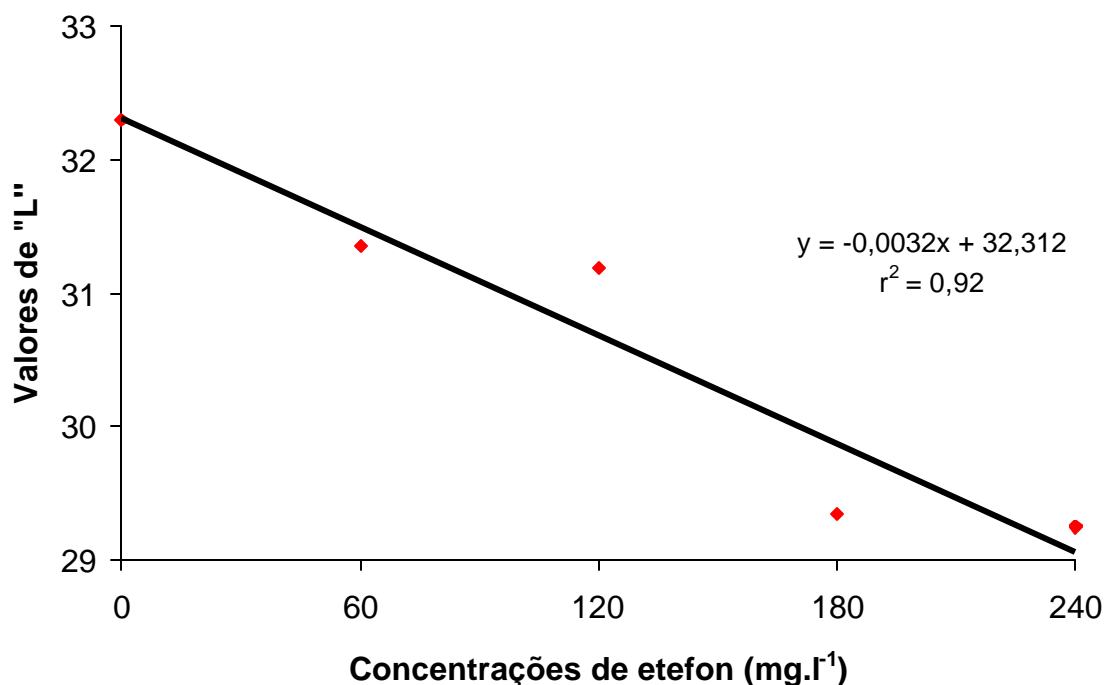


FIGURA 1- Comportamento da variável “L”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

O efeito da aplicação de etefon sobre a variável "L" é demonstrado na Tabela 2. As leituras de "L" que representam a luminosidade, na qual, segundo Ferreira (1981), os valores vão de zero (preto) a 100 (branco), permitem afirmar que a aplicação de etefon nas concentrações de 180 e 240 mg.l⁻¹, proporcionou diminuição nos valores de "L" em relação aos tratamentos de menor concentração e da testemunha. Isso mostra que o escurecimento dos frutos, ou seja, expressão da cor rosada, passou a ser significativo a partir da concentração de 180 mg.l⁻¹, apesar da análise de regressão, apresentada na Figura 1, indicar o efeito significativo para o modelo linear.

O efeito do etefon, depende muito do cultivar e das condições de aplicação, pois, Morris & Cawthon (1981), trabalhando com a uva 'Concord', verificaram que o etefon aplicado entre as doses de 100 e 500 mg.l⁻¹, não proporcionou diferença entre os valores de "L", tendo obtido valores entre 11,0 e 23,9.

Os valores máximos e mínimos de "L" obtidos, de 32,30 e 29,25, respectivamente, apresentados na Tabela 2, estão abaixo dos obtidos por Lamikanra (1988) em sete cultivares de uva muscadínia sem aplicação de etefon, sendo que para os cultivares: Chief, Jumbo, Albemarle, Cowart, Noble, Regale e Pink Hunt, os valores de "L", ficaram entre 32,66 e 51,52 e não havendo diferença entre os cultivares.

Apesar dos valores de "L" apresentados na Tabela 2, aproximarem-se da faixa de valores de 25,9 e 28,6, obtidos por Fitzgerald & Patterson (1994) na uva 'Reliance', durante os anos de 1989 e 1990, o efeito do etefon nesse caso tende a ser o contrário, pois verificaram que o etefon levou ao aumento nos valores de "L" no ano de 1990, enquanto que na Figura 1, nota-se que o etefon levou a diminuição dos valores de "L". Isso

mostra que os efeitos desse produto podem ser muito variados, dependendo das condições de clima e manejo do vinhedo.

4.1.2. Análise de regressão e discussão da característica “a”

Na Figura 2, nota-se através da análise de regressão que o modelo matemático linear foi significativo, pois o coeficiente de determinação é $r^2=0,97$, o que indica que a medida em que aumentaram as concentrações de etefon, aumentaram os valores de "a". Pela escala de cores, quanto menores os valores de “a”, mais verde é a cor dos frutos e que quanto maiores esses valores, mais vermelha é a cor. Isso mostra que nas menores concentrações de etefon as bagas ficaram mais verdes, pois, tais tratamentos proporcionaram os menores valores de “a”, e a medida que aumentaram as concentrações do produto, aumentaram os valores de "a", ou seja, as bagas ficaram mais vermelhas.

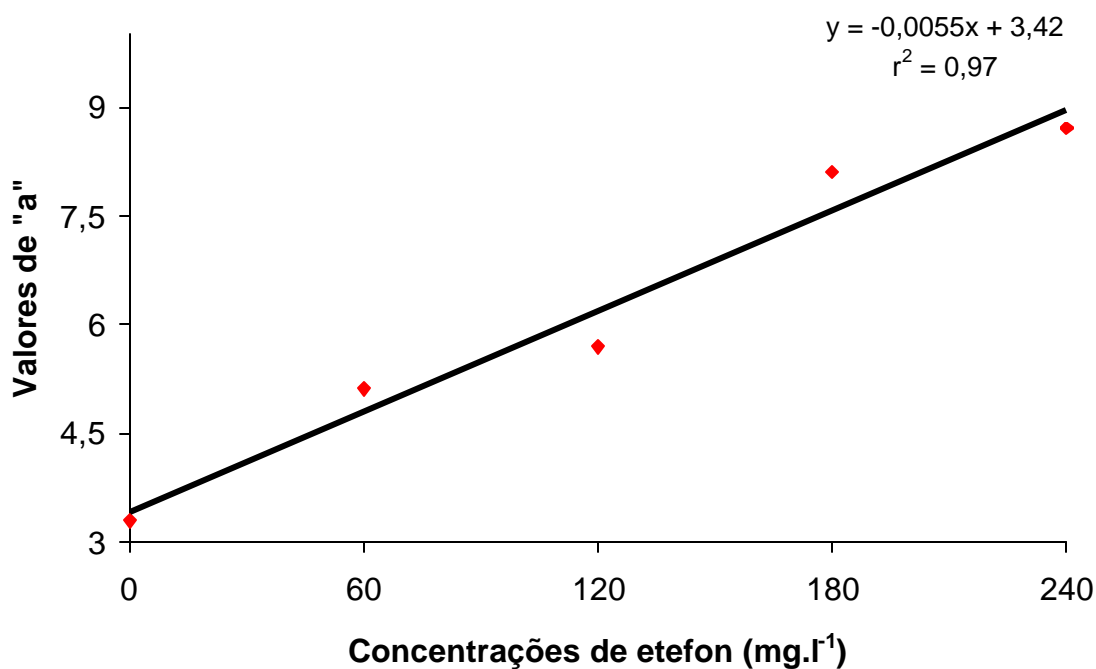


FIGURA 2- Comportamento da variável “a”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

A Tabela 2, mostra que o etefon proporcionou aumento nos valores de “a”. Essa observação está de acordo com Fitzgerald & Patterson (1994), que verificaram maiores valores de “a” com a aplicação de etefon a 100mg.l⁻¹ sobre a uva de mesa ‘Reliance’, do que sem a aplicação do produto, no entanto, Morris & Cawthon (1981), não verificaram efeito do produto sobre a uva ‘Concord’ para os valores de “a”.

Através da Tabela 2, verifica-se que o maior e o menor valor de “a”, 8,72 e 3,29, respectivamente, são inferiores aos obtidos por Morris & Cawthon (1981) para a uva ‘Concord’, pois relataram valores entre 11,2 e 12,3.

Considerando que o aumento nos valores de “a” se traduz em aumento na intensidade da cor vermelha dos frutos, pode-se dizer que o etefon melhorou a coloração dos frutos.

A melhoria na coloração dos frutos, traduzida por um aumento no conteúdo de antocianina, em função da aplicação de etefon, também foi obtido por Alamela et al. (1998), que com a aplicação de etefon a 100, 300 e 600 mg.Γ¹, conseguiram aumento na quantidade de antocianina dos frutos, sendo a concentração de 600 mg.Γ¹, a que proporcionou melhores resultados. Os benefícios do etefon para melhoria da coloração de uvas rosadas, também são relatados por Souza Leão & Assis (1999), Pires (1998) e Pires & Botelho (2001).

4.1.3. Análise de regressão e discussão da característica “b” e análise de correlação entre “a” e “b”

Verifica-se pela Figura 3 que a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’, proporcionou uma diminuição nos valores da variável “b” à medida em que se aumentaram as concentrações do produto. De acordo com escala de cores, pode-se dizer que em valores menores de “b”, mais amarelo é a cor dos frutos, e quanto menores tais valores, mais azul é a coloração dos frutos. Assim, ainda através da Figura 3, é possível notar que a coloração amarelada das bagas foi diminuindo com o aumento das concentrações de etefon, já que diminuíram os valores de “b”, e isso é comprovado pela análise de regressão, cujo coeficiente de determinação da reta de $r^2=0,98$, indica efeito linear significativo para o comportamento de “b” mediante a aplicação de etefon.

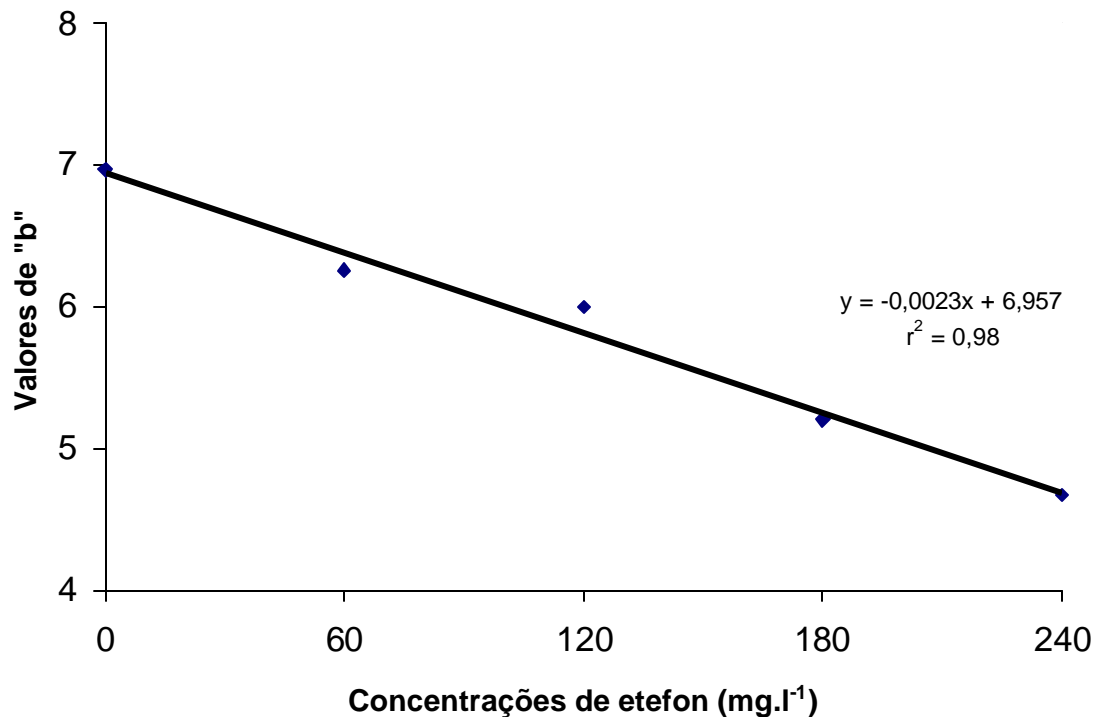


FIGURA 3- Comportamento da variável “b”, mediante a aplicação de etefon sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

O efeito do etefon sobre a característica “b”, pode ser observado na Tabela 2 e na Figura 3, permitindo afirmar que houve uma redução nos valores de “b” mediante a aplicação do produto. Esses resultados entre 4,67 e 6,98, estão bastante superiores aos obtidos por Fitzgerald & Patterson (1994), que obtiveram para a uva ‘Reliance’, valores de “b” entre 1,4 e 3,7, além de não terem verificado efeito significativo sobre os valores de “b” com a aplicação do etefon.

No entanto, os resultados se assemelham aos obtidos por Morris & Cawthon (1981), que chegaram a valores de “b” entre 4,1 e 5,4, apesar de também não terem verificado diferença entre os tratamentos com ou sem aplicação de etefon.

A análise conjunta das variáveis “a” e “b” é apresentada na Figura 4, que apresenta a análise de correlação entre as duas variáveis. A análise indica efeito linear significativo entre as duas variáveis, do tipo inversamente proporcional, pois, o coeficiente de correlação $r=0,99$ é bastante representativo. Assim, verifica-se que para o aumento dos valores de “a”, houve uma diminuição nos de “b”, ou seja, os frutos ao amadurecerem, deixaram de adquirir coloração amarela para intensificarem a coloração vermelha. Além disso, com a aplicação de etefon ocorreu, juntamente com o acúmulo de vermelho, a diminuição dos valores de “b”, ou seja, de acordo com Ferreira (1981), o aumento na intensidade de azul na coloração dos frutos, que quando combinada com o vermelho incrementado, explica os frutos apresentarem coloração mais arroxeadada com a aplicação de etefon.

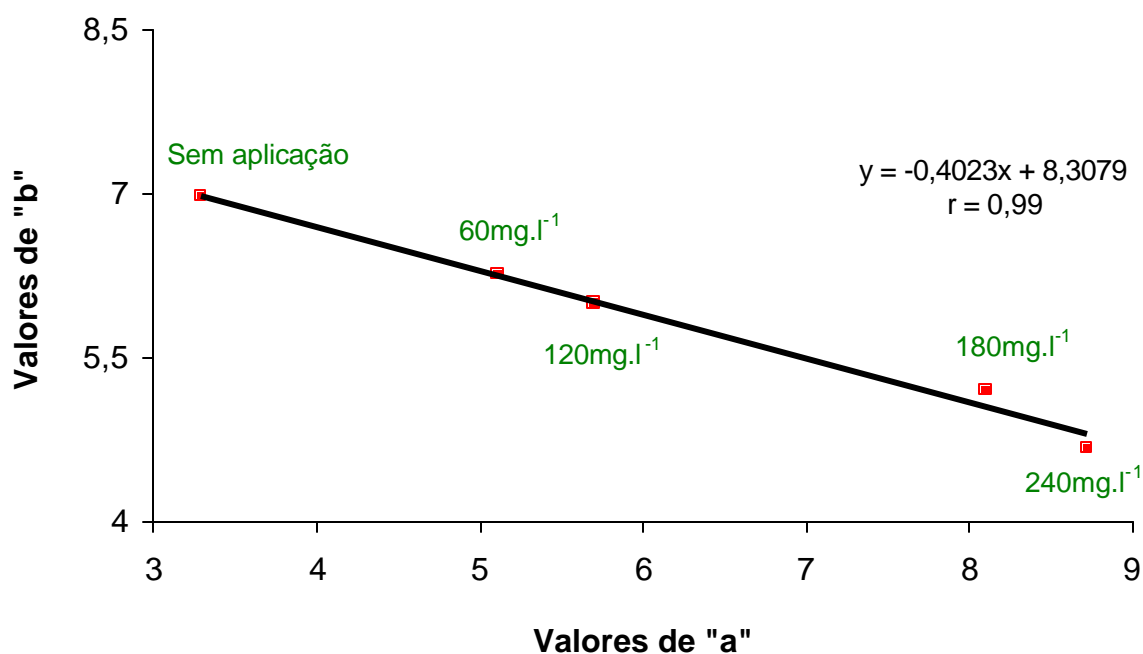


FIGURA 4- Análise de correlação entre os valores de “a” e “b”, mediante a aplicação de ethef sobre a uva ‘Rubi’ em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

4.1.4. Análise de regressão e discussão da característica croma

O comportamento do croma mediante a aplicação de etefon, pode ser observado na Figura 5, na qual, nota-se que o modelo matemático significativo é o linear, com coeficiente de determinação de $r^2=0,95$, podendo-se afirmar que à medida em que aumentaram as concentrações de etefon, aumentaram os valores do croma. Isso indica que o etefon tem efeito positivo, pois o aumento nos valores do croma é sinal de intensificação na coloração dos frutos.

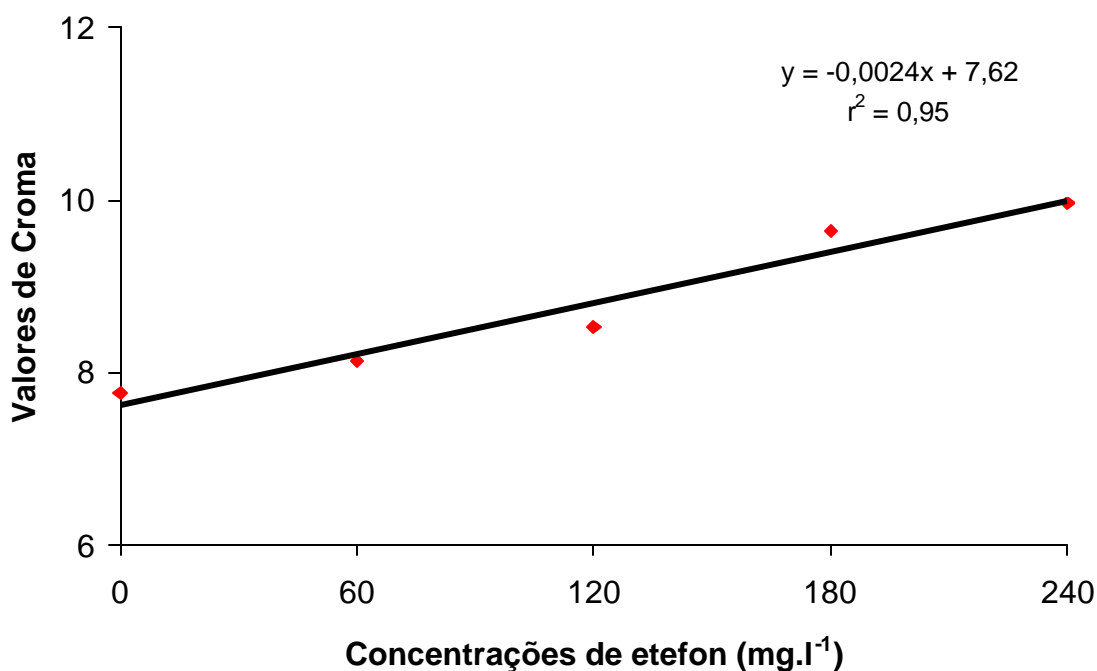


FIGURA 5- Comportamento da característica croma, mediante a aplicação de etefon sobre a uva 'Rubi' em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Considerando que o aumento nos valores do croma com a aplicação de etefon, está relacionado ao incremento na coloração dos frutos, pode se dizer que o produto

teve uma ação benéfica para essa característica, pois como mostra a Tabela 2 e a Figura 5 houve efeito com a aplicação de etefon, sendo os tratamentos com 180 e 240 mg.l⁻¹, os que proporcionaram resultados mais interessantes, seguidos do tratamento com 120mg.l⁻¹.

Esses resultados de melhoria da coloração com o uso de etefon, estão de acordo com Pommer et al. (1997), Pires (1998) e Terra et al. (1998) e Pires & Botelho (2001), que afirmaram que para o cultivo da uva ‘Rubi’ em regiões de baixa oscilação de temperatura entre o dia e a noite, como o caso da região noroeste do Estado de São Paulo, a utilização de etefon pulverizado nos cachos pode melhorar a coloração dos frutos.

4.2. Características acidez total titulável, sólidos solúveis totais e textura

Pela Tabela 3, verifica-se que não houve efeito significativo para nenhuma das causas de variação, o que também pode ser observado na Tabela 4.

TABELA 3- Quadrados médios referentes às características tecnológicas (Sólidos Solúveis Totais, Acidez Total Titulável e Textura) da uva ‘Rubi’ submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Causas de variação	Ac. Total Titulável	Sólidos Solúveis Totais	Textura
Épocas de Aplicação (EA)	0,01ns.	0,25ns.	21,56ns.
Concentração de Etefon (CE)	0,03ns.	0,59ns.	47,26ns.
EA x CE	0,02ns.	1,82ns.	64,58ns.
Residuo	0,001	1,18	27,61

ns. não significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 4- Valores médios das características sólidos solúveis totais, acidez total titulável e textura da uva 'Rubi', submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Tratamentos		S.S.T. (⁰ Brix)	A.T.T. (g de ác. málico. 100g de polpa ⁻¹)	Textura (gf . 15mm ⁻²)
Épocas de aplicação	20 a 30% de coloração	13,37a	0,62a	64,77 ^a
	40 a 50% de coloração	13,53a	0,61a	66,24 ^a
Concentrações De Etefon	0 mg.l ⁻¹	13,57a	0,62a	63,55 ^a
	60 mg.l ⁻¹	13,00a	0,65a	68,71 ^a
	120 mg.l ⁻¹	13,53a	0,62a	65,05 ^a
	180 mg.l ⁻¹	13,42a	0,61a	67,23 ^a
	240 mg.l ⁻¹	13,71a	0,59a	62,99 ^a
D.M.S.	Épocas	---	---	---
(Duncan a 5%)	Concentração	---	---	---
CV%		8,07	7,06	8,02

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Como observa-se na Tabela 4, não ocorreu diferença entre as épocas de aplicação e concentrações de etefon para as características apresentadas, possivelmente, isso tenha ocorrido porque as aplicações foram realizadas muito próximas umas das outras.

4.2.1. Sólidos solúveis totais

Através da Tabela 4, não se verifica efeito do etefon para a característica sólidos solúveis totais. Essa observação está de acordo com Fitzgerald & Patterson (1994), que também não verificaram efeito do etefon sobre esta característica para a uva 'Reliance', durante os anos de 1989 e 1990. Além desses autores, Leão & Assis (1999) também não observaram efeito do etefon sobre a uva Redglobe, Morris & Cawthon (1981), sobre a uva 'Concord' e Singh & Chundawat (1978) para a uva 'Deligth', para tal característica. No entanto, os valores obtidos, são inferiores aos relatados por Pereira et al. (1992), que obtiveram valores para o cultivar Rubi entre 14,88 e 16,18°Brix.

O fato do etefon não proporcionar diferença sobre os sólidos solúveis totais dos frutos, se deve porque no momento das aplicações do produto, os frutos já haviam acumulado considerável quantidade de açúcares, pois conforme afirmaram Hidalgo (1993), citado por Boliani (1994), no final da maturação, mesmo que o fruto continue acumulando açúcares, esse acúmulo é menor do que no início e no meio da maturação.

Os teores de sólidos solúveis totais, mediante a aplicação do etefon, neste caso, é um aspecto muito interessante, pois foi possível, como já abordado, melhorar a coloração dos frutos sem alterar a concentração de sólidos solúveis totais, não depreciando a uva para a comercialização, porém se o etefon tivesse proporcionado aumento na concentração de sólidos solúveis, certamente seria mais interessante ainda.

4.2.2. Acidez total titulável

A aplicação de etefon sobre a uva 'rubi', como está apresentado na Tabela 4, não proporcionou alteração nos valores da acidez total titulável, o que está de acordo com Morris & Cawthon (1981), que não verificaram efeito do etefon sobre a acidez dos frutos da uva 'Concord', e Singh & Chundawat (1978) que também não verificaram diferença para a uva 'Delight'. No entanto, os resultados discordam dos citados por Pires (1998), que mencionou que a aplicação do etefon pode diminuir a relação açúcar/acidez, e essa melhora deve-se principalmente, ao abaixamento da acidez.

Por outro lado, Fitzgerald & Patterson (1994), em trabalho com a uva 'Relaince', durante os anos de 1989 e 1990, verificaram aumento significativo nos valores da acidez com a aplicação do etefon. No entanto, Leão & Assis (1999), obtiveram efeito diferenciado do etefon para cada concentração utilizada sobre a uva 'Redglobe'.

O fato do etefon não ter alterado a acidez dos frutos, embora pudesse ser interessante a redução da mesma, os valores obtidos para tal característica, estão semelhantes aos obtidos por Fracaro (2000).

Cabe lembrar que, segundo Hidalgo (1993) citado por Boliani (1994), em frutos de videira a maior síntese dos ácidos responsáveis pela acidez, ocorre durante o período de crescimento da baga, o que talvez explique a não elevação dos valores da acidez com aplicação do etefon.

4.2.3. Textura

Mesmo tendo sido obtidos valores entre 62,99 e 68,7gf.15mm⁻², a aplicação do etefon não alterou a textura dos frutos, como pode ser observado na Tabela 4. No

entanto, esses valores estão muito superiores ao valor médio de 33,36 para uva 'itália' obtido por Cia et al. (2000).

4.3. Características: massa das bagas e das ráquis, porcentagem de bagas verdes e umidade da ráquis

Dentre as causas de variação, houve efeito significativo apenas para a concentração de etefon em porcentagem de bagas verdes. Para umidade da ráquis e massa das bagas, não foi significativo para nenhuma das causas de variação (Tabela 5).

TABELA 5- Quadrados médios referentes às características massa das bagas e da ráquis, porcentagem de bagas verdes e umidade da ráquis da uva 'Rubi', submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Causas de variação	Massa de Bagas	Bagas Verdes	Umidade da ráquis
Épocas de Aplicação (EA)	0,01ns.	24,63ns.	14,85ns.
Concentração de Etefon (CE)	1,39ns.	466,55**	13,72ns.
EA x CE	0,34ns.	49,04ns.	4,26ns.
Resíduo	0,85	54,88	6,66

** significativo ao nível de 5% de probabilidade
ns. não significativo ao nível de 5% de probabilidade

A Tabela 6 mostra que ocorreu uma diminuição na porcentagem de verdes com o aumento das concentrações de etefon. A testemunha diferiu dos tratamentos com 120, 180 e 240mg.Γ¹, no entanto, não diferiu do tratamento com 60mg.Γ¹. Os tratamentos com 60 e 120 mg.Γ¹, não diferiram entre si, mas ambos diferiram do tratamento com 240 mg.Γ¹ e o de 60mg.Γ¹ do tratamento com 180mg.Γ¹. A aplicação do etefon à 240mg.Γ¹, não proporcionou diferença do tratamento com 180mg.Γ¹

TABELA 6- Valores médios das características massa das bagas e da ráquis, porcentagem de bagas verdes e umidade da ráquis da uva 'Rubi', submetida a aplicação de etefon em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Tratamentos		Massa das Bagas	Umidade da ráquis	Bagas verdes
		(g)	(% de água)	(%)
Épocas de aplicação	20 a 30% de coloração	8,52a	75,80a	13,96a
	40 a 50% de coloração	8,56a	74,58a	12,12a
Concentrações de Etefon	0 mg.l ⁻¹	8,65a	76,55a	27,24a
	60 mg.l ⁻¹	7,90a	76,65a	18,21ab
	120 mg.l ⁻¹	9,02a	74,40a	13,20bc
	180 mg.l ⁻¹	8,71a	73,85a	7,02cd
	240 mg.l ⁻¹	8,42a	74,50a	4,61d
D.M.S. (Duncan a 5%)	Épocas	---	---	---
	Concentração	---	---	8,38
CV%		10,78	3,43	35,01

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Como pode ser observado na Tabela 6, não ocorreu diferença entre as épocas de aplicação para as características apresentadas, possivelmente, isso ocorreu porque as aplicações foram realizadas muito próximas umas das outras.

4.3.1. Massa da baga

Como mostra a Tabela 6, o etefon não teve efeito sobre a massa da baga. Esse é um ponto bastante interessante pois, sendo o etefon o produto que ao entrar na planta é convertido em etileno, e o etileno é o hormônio responsável pela maturação dos frutos. Poder-se-ia esperar que a aplicação do etefon levaria a uma antecipação da colheita o que poderia levar a perda de água dos mesmos, e conseqüentemente alteraria a massa da baga, o que não foi constatado, o que está de acordo com Leão e Assis (1989), que também não verificaram efeito do etefon sobre o massa da baga do cultivar Redglobe.

Apesar dos valores de massa das bagas obtidos apresentados na Tabela 6, serem interessantes para a comercialização, esses são inferiores aos citados por Pereira et al. (1992), que relataram valores de massa de baga para a uva 'Rubi', entre 11,3 e 13,0g. No entanto, o tamanho e a massa da baga está muito ligado aos tratos culturais realizados durante o início do desenvolvimento dos frutos, como, adubação, irrigação, desbaste de frutos e cachos e aspecto sanitário dentre outros, o que certamente mudam de ano para ano e de vinhedo para vinhedo, explicando a diferença entre os resultados obtidos e os citados por Pereira et al. (1992) para o mesmo cultivar.

4.3.2. Umidade da ráquis

Assim como para a massa da baga, para a umidade da ráquis, também não houve diferença entre os tratamentos que receberam ou não o etefon. A avaliação dessa característica, foi de muita importância, pois foi realizada com o objetivo de diagnosticar eventuais alterações na ráquis, como por exemplo o murchamento pela perda de água

mediante a aplicação do etefon, o que não foi verificado como mostram os valores na Tabela 6.

4.3.3. Análise de regressão e discussão para a porcentagem de bagas verdes nos cachos

A análise de regressão para a porcentagem de bagas verdes mostra que a aplicação de etefon sobre os cachos da uva ‘Rubi’, proporcionou de forma linear, diminuição na porcentagem de bagas verdes nos cachos, como mostra o coeficiente de determinação $r^2=0,94$. Dessa forma, uso de etefon melhorou a homogeneidade da coloração dos cachos (Figura 6).

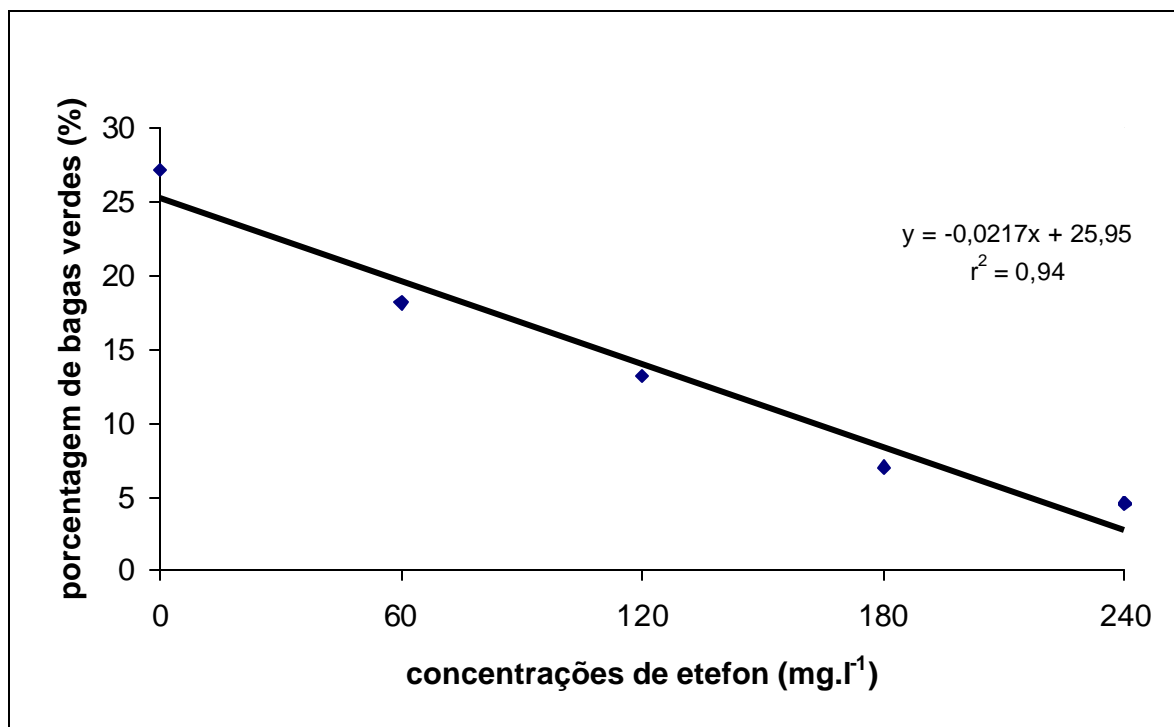


Figura 6- Efeito da aplicação de etefon sobre a porcentagem de bagas verdes em cachos de uva ‘Rubi’, aplicado em duas épocas de aplicação. Jales-SP, 2001.

Como se observa na Tabela 6 e na Figura 6, a aplicação do etefon levou a uma maior uniformidade da coloração dos cachos, pois o produto reduziu

significativamente a porcentagem de bagas verdes presentes nos cachos. Essa uniformização na maturação é bastante interessante pois garante melhor apresentação dos frutos para a comercialização.

Esses resultados são condizentes aos apresentados por Leão & Assis (1999) para a uva 'Redglobe', que também verificaram uniformidade da coloração dos frutos. No caso das condições desse experimento, a concentração que proporcionou melhores resultados foi a de 240 mg.l⁻¹.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A utilização do etefon em duas épocas de aplicação não proporcionou diferença entre os tratamentos para nenhuma das características avaliadas. Isso possivelmente ocorreu em função das aplicações terem sido realizadas muito próximas uma da outra, o que permite a sugestão de um novo trabalho com aplicação em mais de duas épocas, ou pelo menos que a primeira época seja realizada com uma porcentagem menor de bagas coloridas no cacho.

Os efeitos do etefon sobre as características “L”, “a” , “b” e croma, que compõem a cor dos frutos, foi evidente, pois para tais características o modelo linear foi o significativo, que permitiu interpretar que em concentrações superiores a $240\text{mg}\cdot\Gamma^{-1}$, ainda é possível aumentar a coloração dos frutos.

Considerando que a uva 'Rubi' é ainda um cultivar bastante plantado no noroeste de São Paulo, que pode ter suas podas distribuídas mais ao longo do ano para obtenção de melhores preços, é necessário que esse experimento seja repetido com os tratamentos efetuados em várias épocas de poda durante o ano, utilizando concentrações mais elevadas e em diferentes situações de cargas de frutos nas plantas para a determinação da melhor concentração e épocas de aplicação do produto.

6. CONCLUSÕES

1. O etefon não alterou a qualidade dos frutos da uva 'Rubi', quanto à massa de bagas, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e textura,
2. O etefon melhorou a coloração e reduziu a porcentagem de bagas verdes e,
3. Não ocorreu efeito da época de aplicação para as características: 'L', 'a', 'b', croma, massa das bagas, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, textura, porcentagem de bagas verdes, e umidade da ráquis.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2001:Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2001. 392p.

ALBUQUERQUE, T. C. S. *Frupex*. Uva para exportação: Aspectos técnicos da produção. Embrapa-SPI. 1996, 53p.

ALAMELA, L., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. A., CAREÑO, J., MARTINEZ, A. influence of ethylene and antigibberellins on the anthocyanin content of the table grape cv. Don Mariano. 1998. Disponível em: <<http://www.mdpi.org/escoc>>, *2nd International Eletronic Conference on Synthetic Organic Chemistry (ECSOC-2)*, September 1-30, 1998. Acesso em 08 dez. 2001.

ALMEIDA, G. V. B. Embalagem e comercialização de uvas. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S. *Cultura de uvas de mesa do plantio à comercialização*. Piracicaba: ALGRAF. Ilha Solteira, 2001, p. 129-48.

ANTONACCI, D., LA NOTTE, E. Influenza esercitata dall'aumento della produzione viticola sulla composizione antocianica del Vino e considerazione tecnologiche – *Riv. vitic. enol.*, n. 3, p. 3-21, 1993.

BOLIANI, A. C., *Avaliação fenológica de videira Vitis vinifera l. cv. Itália e cv. Rubi, na região oeste do Estado de São Paulo*. Jaboticabal, 1994. 188p. Tese (Doutorado em Agronomia/Produção vegetal), Universidade Estadual Paulista-UNESP/Jaboticabal.

BOSS, P. K., DAVIES, C., ROBINSON, S. P. Anthocyanin composition and anthocyanin pathway gene expression in grapevine sports differing in berry skin colour. *Australian journal of grape and wines research (abstracts)*. v.2, n. 3, 1996.

BUCELLI, P., FAVIERE, V., GIANNETTI, F., GIGLIOTTI, A. Valutazione di alcuni componenti fenolic in cultivar di vite a bocca nera in Toscana. *Riv. Vitic. Enol.* , n. 1, p. 39-50, 1995.

CACHO, J., FERNÁNDEZ, P., FERREIRA, V., CASTELLS, J.E. Evolution of five anthocyanidin-3-glucosides in the skin of the tempranillo, moristel, and garmacha grape varieties and influence of climatological variables. *Am. Journal Enol. Vitic.*, v. 43, n. 3, p. 244-8, 1992.

CAMARGO, U.A. Uvas finas com sementes. *Inf. Agropec.*, v. 19, p. 194, p. 15-9, 1998.

CASTRO, P. R. C., FACHINELLO, L.C. *Aplicações de reguladores vegetais em fruticultura*. Piracicaba: Esalq/Cena, 1993. p. 2-6.

CIA, P., BENATO, E.A., ANJOS, V.D.A., VIEITES, R.L. Efeito da irradiação na conservação de uva 'Itália'. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 22, p. 62-7, 2000.

COSTA, C.T., HORTON, D., MARGOLIS, S.A. Analysis of anthocyanins in foods by liquid chromatography, liquid chromatography-mass spectrometry and capillary electrophoresis. *J. Chromatogr. A*, n. 881, p. 403-10, 2000.

DUSSI, M.C., SUGAR, D., WROLSTAD, R.E. Characterizing and qualitying anthocyanins in red pears and effect of light quality on fruit color. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, v. 120, n. 5, p. 785-9, 1995.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.A., ALMELA, L., MUÑOZ, J.A., HIDALGO, V., CAREÑO, J. Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. *Food Res. Int.*, v.31, n.9. p. 667-72, 1999.

FERREIRA, V. L. P. *Princípios e aplicações da colorimetria em alimentos*. Campinas: ITAL, 1981, 85p.

FRACARO, A. A. *Efeito de doses crescentes de ethephon em videira 'rubi' (Vitis vinifera L.), cultivada na região noroeste do estado de São Paulo*. Ilha Solteira, 2000. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho/Ilha Solteira.

FRÁGUAS, J. C., SILVA, D. J. Nutrição e adubação da videira em regiões tropicais. *Informe agropecuário*, v. 19, n. 194, p. 70-5, 1998.

FITZGERALD, J., PATTERSON, W.K. Response of 'Reliance' table grapes to canopy management and ethephon application. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, v. 199, n.5, p. 898-8, 1994.

GIANFAGNA, T.J. Uses of natural and synthetic growth regulators. In: DAVIES, P.J. *Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology*, 2. ed. Kluwer Academic, 1995. p. 759-61.

GIORGESSI, F., DI LEO, F. Effetto della luce solare sulla colorazione del grappoli e sulla variazione di alcuni parametri qualitativa della produzione in una cv. ad uva rossa (Cabernet F.) *Riv. Vitic. Enol.*, n. 8, p. 401-17, 1985.

HASELGROVE, L., BOTING, D., HEESWIJCK, R.V., HØJ, P. B., DRY, P. R., FORD, C., ILAND, P. G. Canopy microclimate and berry composition: The effect of bunch exposure on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L cv. Shiraz grape berries. *Australian journal of grape and wines research (abstracts)*. v. 6, n. 2, 2000.

KAYS,S. Preharvest factors affecting appearance. *Postharvest Biol. Technol.*, v.15, p. 233-47, 1999.

KELLER, M., POLL, R. M., HENICK-KLING, T. Excessive nitrogen supply and shoot trimming can impair colour development in Pinot Noir grapes and wine. *Australian journal of grape and wines research (abstracts)*. v. 5, n. 2, 1999.

LAMIKANRA, O. Development of anthocyanin pigments in muscadine grapes. *Hortscience*, v. 23, n. 3, p. 597-9, 1988.

MAZZA, G., MINIATI, E. *Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains*. Boca Raton: CRC, 1993, p. 1-191.

MORRIS, J. R., CAWTHON, D.L. Effects of ethephon on maturation and postharvest quality of 'concord' grapes. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, v. 106, n. 3, p. 293-5, 1981.

OSZMIANSKI, J., LEE, C.Y. Isolation and HPLC determination of phenolic compounds in red grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 41, n. 3, p. 204-6, 1990.

PELINSON, G J. B. Importância da viticultura na região noroeste do Estado de São Paulo. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S. *Cultura de uvas de mesa do plantio à comercialização*. Piracicaba: ALGRAF. Ilha Solteira, 2001, p. 21-34.

PEREIRA, F.M., PIVETTA, K.F.L., FUGINO, R., MARTINS, A. V.G. Efeitos de técnicas de desbaste de bagas utilizando escova plástica, em cachos de uva 'Rubi'. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 14, n. 3, p. 211-7, 1992.

PHATAK, S.C., AUSTIN, M.E., MASON, J.S. Ethephon as harvest-aid for muscadine grapes. *Hortscience*, v. 15, n.3, p. 267-8, 1980.

PIRES, E.J.P. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical. *Inf. Agropecu.*, v. 19, n. 194, p. 40-3, 1998.

PIRES, E.J.P., BOTELHO, R.V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S. *Cultura de uvas de mesa do plantio à comercialização*. Piracicaba: ALGRAF, 2001, p. 129-48.

POMMER, C. V. Cultivares de uva produzidos ou introduzidos pelo IAC. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S. *Cultura de uvas de mesa do plantio à comercialização*. Piracicaba: ALGRAF, 2001, p. 129-48.

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

REVILLA, E., GARCIA-BENEYTEZ, E., CABELLO, F., MARTÍN-ORTEGA, G., RYAN, J-M. Value of high-performance liquid chromatographic analysis of anthocyanins in the differentiations of red grape cultivars and red wines made from them. *J. Chromatogr. A*, n. 915, p. 53-0, 2001.

RHODIA AGRO. *Manual de produtos segurança 1992*. São Paulo: Grupo Rhône-Poulenc, 1992. 149p.

RIVAS-GONZALO, J.C. GUTIERREZ, Y., HEBRERO, E., SANTOS-BUELGA, C. Comparisons of methods for the determination of anthocyanins in Red Wines. *American J. Enol. Vitic.*, v. 43, n.2, p. 210-14, 1992.

SALTVEIT, M.E. Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biol. Technol.*, v. 15, p. 279-92, 1999.

SANTOS NETO, J.R.A. *A cultura da videira*. O Agrônomo, Campinas, 21:67-108, 1969. 14p.

SETZER, J. *Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto Geológico e Geográfico, 1966, 61p.

SINGH, I. S., CHUNDAWAT, B. S. Effect of ethephon on ripening of 'Delight' grapes. *HortScience*, v. 13, n. 3, p. 251, 1978.

LEÃO, P.C S., ASSIS, J.S. Efeito do ethephon sobre a coloração e qualidade da uva redglobe no Vale do São Francisco. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 21, n. 1, p. 84-7, 1999.

SOUSA, J. S. I. *Uvas para o Brasil*. Piracicaba: ed. 2. Fealq, 1996. 791p.

SOUZA, P. C. Noreste semi-árido: Producción de uva de mesa en Brasil. *Horticultura internacional*, v. 6, n. 21, 1998.

SZYJEWICZ, E., ROSNER, N., KLIEWER, W.M. Ethephon ((2-Chloroethyl) phosphonic acid, ethrel, CEPA), in viticultura – A Review. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 35, n. 3, p. 177-23, 1984.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Ethylene and abscisic acid. In: _____. *Plant Physiology*. Redwood: The Benjamin/Cummings, 1991. p.473-1.

TERRA, M. M. Nutrição e adubação da videira. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S. *Cultura de uvas de mesa do plantio à comercialização*. Piracicaba: ALGRAF, 2001, p. 149-76.

TERRA, M. M. et al (Coords.) et al. Principais cultivares de mesa. In: ____ . *Tecnologia para produção de uva itália na região noroeste do Estado de São Paulo*. Campinas: Cati/Cecor, 1998. 81 p. (Documento Técnico, 97).

TRESSLER, D. K., LOSLYN, M. A. *Fruits and vegetables juice: processing, technology west port*. s. 1: The AVI, Publ, p. 1028, 1961.

VIALA, P. VERMOREL, V. *Ampelographie*. Paris, Masson & Companie Edit., 1909, p. 323.

WILLIAMS, L.E., DOKOOZEIAN, N.K., R.L.WAMPLE, R. L. Irradiance. In: SCHAFFER, B., ANDERSEN, P.C. *Handbook of environmental physiology of fruit crops, temperate crops* Boca Roton: CRC, 1994 , v.1, cap. 4, p. 358.