

Série Produtor Rural



Cultivo do Mirtilheiro *(Vaccinium sp.)*

SÉRIE PRODUTOR RURAL - Nº 48

Universidade de São Paulo/USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ESALQ
Divisão de Biblioteca e Documentação/DIBD





ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - **USP**
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - **ESALQ**
Divisão de Biblioteca e Documentação - **DIBD**

Tatiana Cantuarias-Avilés

Cultivo do Mirtilheiro (*Vaccinium* sp.)

Série Produtor Rural – nº 48

Piracicaba
2010

Série Produtor Rural, nº 48

Divisão de Biblioteca e Documentação - DIBD

Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9
13418-900 - Piracicaba - SP
biblio@esalq.usp.br
www.esalq.usp.br/biblioteca

Revisão e Edição:

Eliana Maria Garcia

Editoração Eletrônica:

Serviço de Produções Gráficas - USP/ESALQ

Tiragem:

300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Divisão de Biblioteca e Documentação - ESALQ/USP

Cantuarias-Avilés, Tatiana

Cultivo do mirtilheiro / Tatiana Cantuarias-Avilés. -- Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2010.

38 p. : il. (Série Produtor Rural, nº 48)

Bibliografia

ISSN 1414-4530

1.Frutas 2. Mirtilo I. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Divisão de Biblioteca e Documentação II. Título III. Série

CDD 634.42
C233c

Tatiana Cantuarias-Avilés ¹

¹ Engenheiro Agrônomo Ph.D • Viveiros Sunnyridge Brasil Ltda., Piracicaba, SP
tatiana.cantuarias@sunnyridge.cl

Cultivo do Mirtilheiro (*Vaccinium* sp.)

Série Produtor Rural – nº 48

Piracicaba
2010

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	8
3	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	8
4	TIPOS DE MIRTILEIRO E CULTIVARES	10
5	PROPAGAÇÃO	15
6	CICLO BIOLÓGICO	15
6.1	Brotação e crescimento	16
6.2	Florescimento	16
6.3	Polinização	17
6.4	Frutificação	18
7	SISTEMA RADICULAR	19
8	EFEITO DE FATORES ECOLÓGICOS	20
8.1	Clima	20
8.2	Solos	20
8.3	Pragas e Doenças	22
9	NECESSIDADES HÍDRICAS	23
10	COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO	23
11	PÓS-COLHEITA	24
12	INSTALAÇÃO DO POMAR E PLANTIO	25
13	MANEJO DE NOVOS PLANTIOS	26
14	ESTRATÉGIAS PARA ALTAS PRODUÇÕES	27
14.1	Fertirrigação	27
14.2	Podas	28
14.3	Quebra da dormência hiberna das gemas	29
14.4	Plantio de variedades superiores	30
15	VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MIRTILO	31
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O crescente interesse dos pequenos e medianos fruticultores em diversificar seus pomares com espécies de maior rentabilidade explica o aumento observado do plantio de pequenos frutos e frutas raras em anos recentes. Neste contexto, a cultura do mirtilheiro (*Vaccinium* sp.) tem se expandido nos Estados do Sul do Brasil, motivada pela crescente demanda mundial e os atrativos preços da fruta fresca exportada ao mercado europeu, em virtude dos benefícios nutracêuticos derivados do consumo regular de mirtilos.

Atualmente, as plantações de mirtilo estão concentradas nos Estados de Rio Grande de Sul e Santa Catarina, e também no Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Nessas áreas cultivam-se variedades antigas e de mediana exigência em frio hibernal, que mesmo com limitada produtividade, têm incentivado os fruticultores locais.

Em comparação com outros países produtores de mirtilo do Hemisfério Sul, o Brasil conta com importantes vantagens comparativas para a exportação de mirtilos frescos, como a possibilidade de produção na entressafra do Hemisfério Norte, a proximidade aos mercados europeus e a disponibilidade de água e terras aptas para o cultivo de mirtilos. Além desses fatores, a crescente tendência mundial por consumir mais mirtilos aumenta o potencial do Brasil para produção de mirtilos. No entanto, os principais entraves à expansão do plantio de mirtilos em outras regiões do Brasil são a falta de mudas de qualidade e a ausência no país de variedades de maior produtividade e menor exigência em frio hibernal, que permitam antecipar a colheita dos frutos a épocas de melhores preços nos mercados consumidores da Europa.

Este trabalho apresenta informações técnicas e econômicas sobre a cultura do mirtilo e seu potencial de expansão no Brasil, em virtude da recente introdução de novas variedades de mirtilo da Universidade da Flórida pela empresa Viveiros Sunnyridge Brasil Ltda. Estes materiais vêm a atender a necessidade de renovação varietal para aumentar a produção e qualidade dos mirtilos brasileiros. O plantio destas novas variedades, de muito baixa exigência em frio, permitirá expandir a cultura do mirtilheiro em outras regiões do país, de clima mais quente, constituindo uma alternativa rentável para os fruticultores do país.

2 ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O mirtilheiro é um arbusto caducifólio com frutos pequenos, de coloração azulada e sabor ligeiramente agridoce. O gênero *Vaccinium* inclui 450 espécies de mirtilheiros, sendo as principais cultivadas *V. corymbosum* (tipo *highbush*, ou arbusto alto americano) e *V. ashei* (tipo *Rabbiteye*, ou olho de coelho), assim como híbridos entre estas e outras espécies, como são os mirtilheiros do tipo *Southern Highbush*, ou arbusto alto do Sul dos EUA.

O mirtilo é originário dos bosques da América do Norte e Norte da Europa, sendo consumido pelo homem desde a Pré-História. Na América do Norte e no Norte da Europa existe uma forte tradição cultural de consumo de mirtilos na população, seja *in natura* ou processados na forma de geléias, sucos, sorvetes, iogurtes, etc. Nesses países os mirtilos são muito apreciados pelas suas propriedades funcionais e nutracêuticas, associadas aos altos teores de antocianinas e polifenóis, que são antioxidantes naturais de comprovada ação na prevenção de doenças como o câncer, problemas cardiovasculares, deterioro cognitivo, disfunções da imunidade, catarata e degeneração macular (SEVERO et al., 2008).

Atualmente os mirtilos são cultivados comercialmente na América do Norte (EUA e Canadá), na Europa (Polônia, Alemanha) e em países do Hemisfério Sul (Chile, Argentina, Austrália, Uruguai).

3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Em 2008, foram produzidas 331.347 toneladas de mirtilos no mundo, em uma área total plantada de 74.015 hectares. Dentre os principais produtores de mirtilos destacam os EUA e Canadá, que em conjunto responderam por 83% da produção mundial em 2008, seguidos pela Europa, principalmente Polônia e Alemanha, com 16% da produção mundial (FAO, 2010). A tradição de consumo de mirtilos nestes países é tão grande, que eles também são os principais importadores da fruta na entressafra do Hemisfério Norte, entre os

meses de outubro a março. Nesse período, a grande demanda é abastecida por frutos produzidos no Hemisfério Sul, provenientes principalmente do Chile e da Argentina.

No Brasil, a cultura do mirtilo foi introduzida em começos da década dos 80' pelo pesquisador da unidade da Embrapa Clima Temperado de Pelotas, RS, o Dr. Alverides Machado dos Santos. No entanto, o cultivo comercial de mirtilos no país é recente, motivado pela crescente demanda mundial e pelos atrativos preços da fruta fresca no mercado europeu.

Atualmente, as plantações de mirtilo estão concentradas nos Estados de Rio Grande de Sul e Santa Catarina, e também no Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Apesar de não existirem estatísticas oficiais atualizadas, estima-se que a área plantada com mirtilos no Brasil é de 250 hectares, concentradas principalmente no Sul e Sudeste do país (ITALBRAZ, informação pessoal).¹

Entre 2005 e 2008, tanto o volume como o valor das importações e exportações brasileiras de mirtilo aumentaram. Uma tendência similar foi observada entre 2008 e 2009 na Itália, onde as exportações e importações de mirtilo aumentaram, apesar da crise financeira mundial que afetou negativamente a comercialização de outras pequenas frutas na Europa (Quadro 1).

	Brasil Período 2005-2008	Itália Período 2008-2009
	Exportações	
Quantidade (Kg)	44,4%	5,1%
Valor FOB (US \$)	50,0%	0,6%
	Importações	
Quantidade (Kg)	31,3%	5,0%
FOB (US \$)	39,3%	3,1%

Fonte: MDIC, 2009; ItaliaFruit News Focus, 2009

Quadro 1 - Variação percentual da quantidade e valor das exportações e importações de mirtilos no Brasil e na Itália entre 2005 e 2009

¹ ITALBRAZ, Vacaria, RS.

Entre 1998 e 2008 a produção mundial de mirtilos aumentou significativamente, de 141.084 a 331.347 toneladas (FAO, 2010), respectivamente, em virtude do maior consumo mundial de mirtilos, propulsado pela crescente demanda de alimentos com alto valor nutritivo e nutracêutico. Neste contexto, o Brasil tem um grande potencial para ampliar a produção de mirtilos de exportação para atender o mercado europeu (FACHINELLO, 2008; HOFFMAN; ANTUNES, 2004).

4 TIPOS DE MIRTILEIRO E CULTIVARES

O mirtilheiro pertence à família *Ericaceae*, subfamília *Vaccinoideae*, gênero *Vaccinium*, que inclui 450 espécies identificadas.

Os mirtilheiros cultivados são classificados em três grupos distintos (CHILDERS; LYRENE, 2006; STRIK, 2007):

- (i) Mirtilheiros do grupo *lowbush* (arbusto de porte baixo), com plantas de até 50 cm de altura, com exigência de 650 a 850 horas-frio (<7,2 °C) anuais, que inclui espécies de *Vaccinium angustifolium*, *V. myrtilloides* e *V. boreale*;
- (ii) Mirtilheiros do grupo *highbush* (arbusto de porte alto), com plantas de aproximadamente 2 m de altura, muitas delas híbridos entre as espécies *V. australe* e *V. corymbosum*, com exigência de 650 a 850 horas-frio anuais; e os
- (iii) Mirtilheiros do grupo *Rabbiteye* (“olho de coelho”), que inclui plantas de 2 a 4 m de altura, principalmente da espécie *V. ashei*, com menor exigência em frio, entre 300 a 400 horas-frio anuais.

No grupo dos *highbush*, existem os mirtilheiros do tipo *Southern highbush* (arbusto alto originário do Sul dos EUA), que inclui a espécie *V. corymbosum* e os híbridos desta com *V. darrowi* e *V. ashei*. Neste grupo de mirtilheiros encontram-se as variedades de menor exigência em frio e maior precocidade produtiva disponíveis atualmente, que foram desenvolvidas pelo programa de melhoramento de mirtilos da Universidade da Flórida, sob direção do Dr. Paul

Lyrene. Essas variedades estão disponíveis também no Brasil e estão registradas, patenteadas e protegidas pela Lei Nº 9.456 de Propriedade Intelectual de Cultivares (VIVEROS SUNNYRIDGE, 2010).

No Brasil, os dois tipos de mirtilheiro predominantes são o grupo dos mirtilos *Rabbiteye* (olho de coelho), do qual as variedades mais plantadas são Aliceblue, Bluebelle, Bluegem, Briteblue, Climax, Delite, Powderblue e Woodard, e o grupo dos mirtilos *Southern Highbush*, do qual as variedades mais plantadas são Misty, O'Neal e Georgiagem.

Nos países produtores de mirtilos do Hemisfério Norte, essas variedades cultivadas atualmente no Brasil são consideradas obsoletas e de baixa produtividade (entre 1 a 2,5 kg/planta/ano), menos precoces e com regular qualidade de frutos, razões pelas quais vêm sendo substituídas pelas novas variedades de mirtilo do tipo *Southern Highbush* desenvolvidas pela Universidade da Flórida (WILLIAMSON; LYRENE, 2004).

As novas variedades de mirtilo se diferenciam pelo maior vigor e produtividade das plantas (>4 kg/planta/ano), maior precocidade na maturação que permite produzir em períodos de melhores preços na Europa (outubro-novembro), colheita mais concentrada e menos onerosa (3-4 semanas) e uma excelente qualidade dos frutos, que satisfazem as exigências dos mercados consumidores. Dentre estas variedades, destacam-se Star[®], Jewel[®], Emerald[®], Millenia[®], Primadonna[®] e Snowchaser[®], todas patenteadas e protegidas nos EUA, Chile, México e também no Brasil (FLORIDA BLUEBERRY GROWERS, 2009; VIVEROS SUNNYRIDGE, 2010). No Brasil, a empresa Viveiros Sunnyridge Brasil detém o direito exclusivo para propagar e comercializar plantas das novas variedades de mirtilheiro da Flórida.

A variedade Star[®] tem frutos de excelente qualidade e pós colheita (Figura 1). As plantas são vigorosas, de habito ereto, com menor necessidade de poda. Frutos de maturação precoce e colheita concentrada em 3 semanas. Mesmo considerada a menos produtiva das novas variedades, produz em média, 20-30% a mais do que as cultivares Misty e O'Neal.



Figura 1 - Star®, nova cultivar de mirtilheiro da Flórida

A cultivar Jewel® necessita menos 100 horas de frio por ano, e seus frutos são colhidos 10 dias antes que Star® e Sharpblue, duas variedades do tipo *Southern Highbush* de maturação precoce (Figura 2). As plantas produzem abundantes folhas. Os frutos são de excelente qualidade, porém si colhidos antes do ponto de maturação são ácidos. As plantas são moderadamente susceptíveis à gomose de *Phytophthora* e a varias doenças que causam manchas foliares.



Figura 2 - Jewel®, nova cultivar de mirtilheiro da Flórida

Outra das novas cultivares da Flórida que foi introduzida recentemente ao Brasil é a cultivar Emerald® (Figura 3), que se adapta a regiões com menos de 100 horas e até 400 horas de frio anuais. Sua colheita ocorre poucos dias antes de Sharpblue e Star®, sendo também de maturação precoce, com colheita concentrada em 3 semanas. As plantas de esta cultivar são vigorosas, eretas, de alto potencial produtivo e excelente qualidade de frutos, firmes e grandes (18 a 20 mm).



Figura 3 - Emerald®, nova cultivar de mirtilheiro da Flórida

A cultivar Millenia® tem plantas de hábito de crescimento decumbente, de alto potencial produtivo, mas que precisa de plantio com outras cultivares polinizantes porque é autoestéril. Esta cultivar produz frutos grandes e firmes, porém podem ser menos firmes em regiões de clima quente na colheita (Figura 4).



Figura 4 - Millenia®, nova cultivar de mirtilheiro da Flórida

Dentre as variedades de menor exigência em frio, destaca a cultivar Primadonna® (Figura 5), de colheita precoce, 15 dias antes que as cultivares Star®, Jewel® e O'Neal. As plantas de esta cultivar são vigorosas, de crescimento semi ereto, produzem frutos de maior calibre (20-22 mm), firmes, de coloração azul claro e de boa duração na pós colheita.



Figura 5 - Primadonna®, nova cultivar de mirtilheiro da Flórida

A cultivar Snowchaser® (Figura 6) também é de muito baixa exigência em frio, com colheita super precoce, 20 dias antes que as cultivares Star®, Jewel® e O'Neal. As plantas da cultivar Snowchaser® são vigorosas, de habito semi ereto, produzem frutos grandes, de maturação concentrada, firmes e de boa pós colheita.



Figura 6 - Snowchaser®, nova cultivar de mirtilheiro da Flórida

5 PROPAGAÇÃO

O mirtilheiro pode ser propagado por enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas da cultivar copa, obtidas do material de descarte da poda hiberna, ou através de estacas herbáceas com 2 folhas, tratando-as na base com auxina sintética (AIB a 2000-2500 ppm) para estimular o enraizamento. Na produção comercial de mudas não são utilizados portaenxertos. O enraizamento das estacas inicia-se 30 a 45 dias após a obtenção das estacas, as que podem ser transplantadas a sacolas plásticas aos 90 a 120 dias depois da sua obtenção. As mudas obtidas por enraizamento de estacas podem ser vendidas aos 12 meses depois de obtidas as estacas (ANTUNES; GONÇALVES; TREVISAN, 2004). No entanto, o alto risco de disseminação de doenças por este método de propagação limita a obtenção de plantas de boa sanidade.

Os mirtilheiros também podem ser micropropagados, através de cultura de ápices meristemáticos caulinares coletados de plantas matrizes certificadas, obtendo-se mudas de excelente sanidade e alta homogeneidade (VIVEROS SUNNYRIDGE, 2010).

6 CICLO BIOLÓGICO

O mirtilheiro é uma planta caducifólia que perde as folhas completamente apenas em regiões de clima frio. As plantas vivem até 40 anos ou mais, no entanto apresentam uma fase juvenil muito curta, sendo comum observar o início da floração ainda na fase de muda pequena. A partir do 6º ano após o plantio, os rendimentos estabilizam-se, até o final da vida útil. No inverno as plantas entram em uma fase de detenção de crescimento, chamada de dormência ou recesso, que é superada pelo acúmulo de horas frio segundo as exigências específicas de cada variedade, permitindo a retomada do crescimento das plantas com a brotação primaveral. Em geral ocorrem entre dois a três fluxos vegetativos por ano, sendo estes mais abundantes nas variedades de produção precoce. Também na primavera, entre os meses de

agosto e setembro, ocorre o florescimento, em algumas variedades antes da brotação e em outras, depois desta. A frutificação ocorre normalmente uma vez por ano, em ramos de um ano de idade, entre os meses de novembro a fevereiro na região Sul do Brasil, e entre os meses de outubro-novembro na região Sudeste.

6.1 Brotação e crescimento

Na base da planta está a coroa, com gemas que emitem novos ramos, vigorosos. Nos primeiros anos após o plantio, o manejo das plantas deve ser orientado a formar uma estrutura aberta, com abundantes ramos, e a poda deve favorecer a emissão de novos ramos da coroa.

As gemas nascem das axilas das folhas. As gemas vegetativas, planas, estão em posição basal nos ramos, enquanto que as gemas florais, globosas, são de posição apical nos ramos. A diferenciação floral é basípeta ao longo dos ramos, começando na ponta dos mesmos. Em média, o período entre o pleno florescimento e o início da maturação dos frutos dura de 65 a 75 dias, segundo a variedade.

Os mirtilheiros emitem três tipos de brotos, segundo a origem e tipo de gema:

- (i) brotos originados de gemas hibernantes, formadas na temporada anterior;
- (ii) brotos vigorosos, formados de gemas da coroa ou de gemas latentes em hastes velhos;
- (iii) brotos antecipados, originados de gemas formadas na mesma temporada.

6.2 Florescimento

As flores do mirtilheiro são hermafroditas, com uma corola de pétalas soldadas, muito aromáticas, com glândulas nectaríferas na base do estigma, que atraem a visita de pequenos insetos, abelhas e vespas (Figura 7).



Figura 7 - Flores de mirtilheiro

O florescimento do mirtilheiro dura entre 3 a 8 semanas, dependendo da cultivar e da condição térmica durante a dormência das plantas. Nas novas variedades da Flórida, a floração é mais concentrada, durante 3 a 4 semanas. No Rio Grande do Sul, o período de florescimento dos mirtilheiros tipo *Rabbiteye* é desde agosto até meados de outubro. Em São Paulo, nos municípios de São Miguel Arcanjo e Piracicaba, as cultivares de produção precoce do tipo *Southern Highbush O'Neal* e *Misty* florescem de agosto até outubro (cv. *Misty*) e novembro (cv. *O'Neal*).

A concentração do florescimento em menor período de tempo é uma característica agrônômica desejável que tem sido melhorada nas novas cultivares de mirtilo da Flórida. Uma florada mais curta permite reduzir os significativos custos da colheita pela maior eficiência dos operários, que colhem mais frutos em menos tempo.

6.3 Polinização

Nos mirtilheiros, a corola das flores forma uma campânula invertida, protegendo os órgãos florais internos do vento, mas desfavorecendo a autopolinização, porque o pólen cai ao ser liberado, sem entrar em contato com o estigma. Adicionalmente, cada flor de mirtilo tem várias dezenas de óvulos no ovário, sendo necessários muitos grãos de pólen para uma adequada fertilização.

Nas cultivares do grupo *Southern Highbush* recomenda-se o plantio de 2 ou mais cultivares para favorecer a polinização cruzada e melhorar a produtividade, podendo se intercalar uma fileira das variedades polinizantes a cada dez fileiras da cultivar principal.

Também existem algumas cultivares de mirtilheiro que são parcialmente autoestéreis, como Earlyblue e Coville, sendo indispensável o plantio associado de duas ou mais cultivares. Por outro lado, algumas cultivares são parcialmente autoférteis, como O'Neal, Star[®], Jewel[®], Bluebelle, que podem ser estabelecidas sem cultivares polinizantes, porém com menor produtividade.

6.4 Frutificação

Os frutos do mirtilo são bagas de 1,0 a 2,5 cm de diâmetro, formadas de uma flor de ovário ínfero. Amadurecem de 2 a 3 meses após a floração, dependendo da cultivar, da temperatura ambiental e do vigor da planta. Nas novas variedades de mirtilos da Flórida, a frutificação é mais curta e os frutos podem ser colhidos 2 meses depois do florescimento.

Os mirtilos são frutos não climatéricos, ou seja, a respiração deles diminui constantemente depois da colheita até a senescência total dos frutos, e devem ser colhidos no ponto de maturação de consumo. A separação da baga da planta deixa uma cavidade de 5 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade, chamada cicatriz (*scar*) (Figura 8), sendo esta uma característica que determina a qualidade dos frutos, pois a presença de uma cicatriz pequena diminui a incidência de podridões na pós colheita. Por este motivo, as novas variedades de mirtilo da Flórida foram melhoradas para produzir frutos com cicatrizes pequenas.

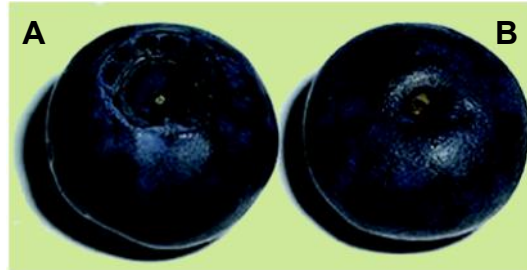


Figura 8 - Fruto do mirtilheiro: (A): extremo apical; (B) extremo distal (cicatriz)

7 SISTEMA RADICULAR

O sistema radicular dos mirtilheiros é muito superficial e pouco extensivo (Figura 9), com raízes muito finas, com escassos pêlos radiculares, restringindo a capacidade de absorção de água do solo (HOLZAPFEL; HEPP; MARIÑO, 2004).

As raízes são muito sensíveis à compactação e à má drenagem do solo, sendo necessário o plantio desta espécie em solos profundos, bem arejados, com incorporação de matéria orgânica, que aumenta a porosidade e melhora a estrutura do solo.

Estudos de fenologia conduzidos no Chile indicam a ocorrência de um fluxo radicular que se inicia no final do verão, após o fluxo vegetativo (RETAMALES, 1988).



Figura 9 - Sistema radicular de uma planta adulta de mirtilheiro
Fonte: Williamson (2008)

8 EFEITO DE FATORES ECOLÓGICOS

8.1 Clima

O principal fator climático para o cultivo do mirtilo é a temperatura. Por ser uma planta caducifólia, o mirtilheiro precisa acumular um determinado número de horas de frio hibernal para completar o seu ciclo biológico. Os distintos tipos de mirtilheiro apresentam diferentes exigências de acúmulo de frio hibernal, avaliadas segundo o número de horas com temperaturas menores ou iguais a 7,2°. Desta forma, existem variedades que precisam menos de 100 horas a d" 7,2° C e variedades que necessitam mais de 1000 horas de frio.

No Brasil, são cultivados mirtilheiros com media a baixa exigência de frio hibernal, que se adaptam às condições climáticas das regiões Sul e Sudeste. No país, a falta de variedades de baixa exigência em frio hibernal limitou a expansão dos cultivos de mirtilheiro em outras regiões, até a introdução das novas variedades da Flórida em 2010, que são de muita baixa exigência em frio (< 100 horas frio) e de maturação mais precoce, podendo ser plantadas em regiões mais quentes. A menor exigência em frio destas novas variedades permite antecipar a colheita dos frutos aos meses de outubro-novembro, nos quais são registrados melhores preços da fruta fresca nos mercados consumidores de mirtilos na Europa.

Durante a fase vegetativa das plantas, outros fatores climáticos importantes são a precipitação e a radiação solar. Altas temperaturas associadas à seca na fase vegetativa podem produzir estresse hídrico severo às plantas, devido à limitada absorção de água pelas raízes.

O vento é também um fator climático importante para o cultivo de mirtilheiros. Regiões com ventos excessivos não são adequadas, porque derrubam flores e frutos e favorecem o acúmulo de poeira nos frutos. Nestas condições, é necessária a instalação de quebra-ventos.

8.2 Solos

Por possuir um sistema radicular superficial e pouco extensivo, com raízes muito finas e sem pêlos radiculares, o mirtilheiro precisa de solos

bem drenados, com boa retenção de água. As raízes são muito sensíveis à compactação e à má drenagem do solo, pelo que a presença de abundante matéria orgânica no solo (5%) favorece esta cultura. Recomenda-se iniciar as aplicações de matéria orgânica ao solo - esterco curtido, bagaço de cana, ou restos vegetais bem compostados - cerca de dois anos antes da instalação do pomar.

O mirtilheiro é originário de regiões com solos ácidos, de baixa fertilidade e, portanto, prefere solos com pH entre 4,0 e 5,5, comumente encontrados no Brasil, não sendo necessária a correção da acidez do solo como é costume para outras culturas. Em solos ácidos as plantas de mirtilheiro podem se desenvolver absorvendo nitrogênio tanto de fontes amoniacais como nítricas.

A utilização de coberturas naturais nas entrelinhas e sua colocação sobre a superfície do solo nas fileiras de plantas é uma prática recomendável para o mirtilheiro, porque ajuda na retenção da umidade, reduz o desenvolvimento de ervas daninhas e aumenta o teor de matéria orgânica do solo. Para este objetivo podem ser utilizadas coberturas de bagaço de cana, palhas, casca de pinus grossa, etc. (Figura 10).



Figura 10 - Cobertura de casca grossa de pinus colocada sobre a fileira de plantio
Fonte: Williamson (2008)

8.3 Pragas e Doenças

Por se tratar de uma cultura relativamente recente no Brasil que é plantada em áreas relativamente pequenas, sem continuidade espacial, não têm sido notados grandes problemas com pragas ou doenças, razão pela qual o cultivo orgânico do mirtilheiro parece ser viável no Brasil.

Dentre as pragas com maior impacto econômico para o mirtilheiro podem ser citadas a **abelha arapuã (*Trigona spinipes*)**, que danifica as flores e pode causar ataques severos em plantios próximos a regiões de mata. Os **pássaros** também são de importância na época da colheita porque se alimentam dos frutos, sendo recomendado o uso de alarmes sonoros para espantá-los. As **formigas cortadeiras** são outra praga de relevância nos primeiros meses após a instalação dos plantios, e quando aparecem brotações jovens e tenras nas plantas.

Em relação às doenças, tem sido descritos vários fungos que atacam o mirtilheiro com distinta intensidade. O fungo ***Pestalotia* sp.** ataca os ramos, causando sua necrose, e pode ser importante em ramos separados para obtenção de estacas para propagação. Outro fungo de importância é ***Botrytis cinerea***, que ataca ramos, flores e frutos. Este fungo pode ser controlado com aplicações preventivas de fungicidas desde a floração até a colheita dos frutos.

O fungo ***Aspergillus* sp.** tem sido descrito causando necrose na pele dos frutos.

Phytophthora cinnamomi, agente causal da gomose do mirtilheiro, ataca severamente plantas debilitadas estabelecidas em solos com má drenagem, ou tratados com coberturas naturais parcialmente compostadas ou altas doses de nitrogênio. Este patógeno causa necrose no colo da planta e colapso do tecido vascular, produzindo o definhamento gradual da planta até sua morte. O controle de *P. cinnamomi* pode ser realizado através da aplicação de fungicidas fosfonados (metalaxil, fosetil-AI ou fosfito de potássio).

9 NECESSIDADES HÍDRICAS

Por se tratar de uma planta arbustiva com um sistema radicular superficial, o mirtilo necessita de boa disponibilidade de água, sendo imprescindível o uso de irrigação suplementar. Para isto, recomenda-se que o sistema de irrigação molhe bem a área de maior concentração radicular, sendo necessário ajustar o espaçamento e a vazão dos emissores.

O sistema de irrigação por gotejamento é recomendado, pois permite uma aplicação mais eficiente da água e dos nutrientes. Entretanto, nos EUA é comum o uso de irrigação por aspersão alta, que também pode ser utilizada para controle de geadas.

As raízes muito finas e sem pelos radiculares do mirtilheiro são sensíveis a condições de encharcamento e falta de oxigênio no solo, causadas geralmente por compactação e má drenagem do solo. Nestas condições, a frequência da irrigação deve ser ajustada evitando asfixia radicular ou déficit hídrico nas plantas. Em geral, para sistemas de irrigação por gotejamento a frequência das irrigações varia entre 1 a 3 dias, segundo a época do ano e o tipo do solo.

É importante verificar que a água de irrigação tenha um pH inferior a 7,0 (idealmente pH 5,0), com teores de bicarbonatos menores a 1,5 mmol/L, de sódio menor a 2 mmol/L e de cloro menor a 4 mmol/L. Em relação ao efeito das sais na solução do solo, têm sido definidos os seguintes valores como limites de tolerância: boro 0,5-1,0 g/m³; sódio e cloreto 100 g/m³; potássio 250 g/m³; fósforo 35 g/m³, nitrogênio 150 g/m³ e um valor de condutividade elétrica de 1,2 dS/m (VIDAL, 2006).

10 COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

Por serem frutos climatéricos, os mirtilos devem ser colhidos no ponto de maturação de consumo, caracterizado pela coloração azulada da epiderme dos frutos e sua maturação uniforme no ramo. A colheita manual é feita colocando os frutos em recipientes especiais ou diretamente na embalagem. Durante a safra, são realizadas de 2 a 6 passadas semanais dependendo da

cultivar, durante as primeiras horas do dia, sem orvalho na fruta. Esta labor demanda uso intensivo de mão-de-obra durante 3 a 8 semanas. Nas novas variedades de mirtilheiros *Southern Highbush* da Flórida, a colheita tem duração mais concentrada, de 3 a 4 semanas. Isto reflete-se em menores custos da colheita por quilograma colhida com as novas variedades, que permitem colher mais frutos em menos tempo (ESPINOZA; REY, 2009).

Os mirtilos são comercializados para consumo *in natura* em embalagens de 125 g (*clamshells*). A fruta congelada destinada à indústria é comercializada pela metade do preço da fruta fresca. A comercialização de mirtilos é feita diretamente pelos produtores ou associações de produtores, ou através de empresas dedicadas à comercialização interna e externa. Em 2009, os preços de venda de mirtilos frescos nos mercados do Rio Grande do Sul e São Paulo eram de 2 a 3 R\$/cumbuca de 125 g, equivalentes a 20 a 30 R\$/Kg de fruta fresca, sem descontar os gastos de embalagem, transporte e comercialização (PAGOT, 2009). Entre 40% a 60% da colheita é vendida congelada para a indústria de sucos e geléias. Em 2009, os preços de venda direta a empresas comercializadoras variaram entre 10 a 15 R\$/Kg de fruta fresca, dependendo do local, qualidade e quantidade da fruta, e época da colheita (ESPINOZA; REY, 2009).

11 PÓS-COLHEITA

Por serem frutos perecíveis, os mirtilos devem ser colhidos e levados imediatamente a um local de pré esfriamento, para reduzir a respiração e transpiração dos frutos. Na chegada ao *packing house*, os frutos são pré-esfriados por imersão em água fria a 1 a 2° C, ou pela passagem dos frutos por jatos de água. Depois, a fruta é transportada através da mesa de limpeza e seleção na linha de embalagem, para no final ser submetida à controle de qualidade. No final da linha, os mirtilos são embalados segundo o destino. As embalagens são acondicionadas em *pallets* e levados à câmara de armazenamento, onde são esfriados por circulação de ar frio, com umidificadores funcionando na câmara para evitar a desidratação da fruta

(COUTINHO; CANTILLANO, 2004).

Mirtilos do grupo *Rabbiteye* são conservados a 0°C e 85-90% UR por até 14 dias (KLUGE et al., 1995). O armazenamento refrigerado (0°C e 85-90% de UR) de mirtilos, associado à modificação da atmosfera pelo uso de PVC (cloreto de polivinila) perfurado e com espessura de 7µ, permite a conservação dos frutos durante 14 e 30 dias para o consumo in natura e processamento, respectivamente (COUTINHO; CANTILLANO, 2004).

Os frutos das novas variedades de mirtilos da Flórida podem ser armazenados em atmosfera controlada durante 3 a 6 semanas, a 11-20% CO₂ + 5% O₂ e temperatura de 0,5 °C (CONTAINERLINE, 2008).

12 INSTALAÇÃO DO POMAR E PLANTIO

O preparo do solo deve ser o normal para plantio de pomares, no entanto pode não haver necessidade de corrigir a acidez do solo, que no Brasil naturalmente é baixa e favorável ao desenvolvimento dos mirtilos. Solos com baixo teor de matéria orgânica devem ser acondicionados com dois anos de antecedência ao plantio. Depois de preparado o solo, procede-se à abertura das covas de plantio, de dimensões 30x30x30 cm, dispostas em linhas ou sobre camalhões, caso seja necessário aumentar a profundidade efetiva do solo. É recomendado cobrir o solo das fileiras de plantio com coberturas secas, de bagaço ou palha, para conservação da umidade do solo.

Para o plantio, devem-se usar mudas de boa qualidade, vigorosas e bem enraizadas. Utilizam-se espaçamentos de 3 a 3,5 m entre linhas e 0,75 a 1,50 m entre plantas, dependendo da cultivar e do solo. Isto implica uma alta densidade de plantas, entre 2200 a 4400 plantas/hectare.

Logo após o plantio procede-se ao rebaixamento das plantas a uma altura de 30 cm do solo, para eliminar as gemas florais e ajustar a relação raiz:copa. Nos dois primeiros anos após o plantio recomenda-se a remoção total de flores e frutos, para formar uma melhor estrutura da planta. Neste período também é importante cuidar do controle de formigas cortadeiras, que causam grande perda de plantas (ANTUNES; TREVISAN; GONÇALVES, 2004).

13 MANEJO DE NOVOS PLANTIOS

Nos primeiros cinco anos depois do plantio as práticas culturais como a poda, irrigação e a adubação devem estar orientadas a formar plantas com grande estrutura capaz de sustentar a produção de frutos.

As plantas devem ser conduzidas em forma de taça aberta, para melhorar a luminosidade e aeração no interior. É altamente recomendado o uso de coberturas naturais, assim como a manutenção permanente de uma camada de matéria orgânica sobre o solo das fileiras.

A irrigação é um manejo que pode ser otimizado para atingir altas produtividades, sendo fundamental nos primeiros anos de estabelecimento, afetando diretamente o desenvolvimento vegetativo e a produção. Por possuírem um sistema superficial e pouco desenvolvido, as plantas de mirtilheiro não toleram estresse hídrico. Plantas do grupo *Southern Highbush* são mais sensíveis ao déficit hídrico do que o grupo *Rabbiteye*.

Em plantios jovens o desenvolvimento de plantas daninhas é menor quando utilizadas coberturas naturais ou artificiais sobre o solo. Para evitar a competição hídrica e nutricional, as plantas daninhas devem ser eliminadas manualmente ou com herbicidas sistêmicos ou de contato.

No Brasil, não existem herbicidas registrados para a cultura do mirtilheiro. No entanto, nos países produtores de mirtilo são utilizados herbicidas de preemergência, como a simazina e a terbutilazina, nicosulfurom, tendo cuidado de não aplicar em plantas de menos de um ano, nem durante o primeiro mês de plantio ou durante a colheita. Em plantios novos sem frutos podem ser utilizados herbicidas de preemergência como o isoxaflutol, a trifluralina e o oxifluorfem. Os seguintes herbicidas de pós-emergência podem ser usados, desde que as plantas de mirtilo sejam protegidas da deriva: pendimetalina, oxifluorfem, glufosinato, glifosate, paraquate, setoxidim. Em plantios novos, sem frutos, podem ser usados herbicidas de pós-emergência como cletodim e fluazifope-P-butílico (CHIAVENATO, 2010; WILLIAMSON, 2010).

14 ESTRATÉGIAS PARA ALTAS PRODUÇÕES

A aplicação de alguns manejos pode ser otimizada visando aumentar a produtividade dos mirtilheiros. Dentre eles, os de maior impacto sobre a produção de mirtilos são a fertirrigação, a poda, o tratamento de quebra de dormência e o uso de variedades de maior produção e precocidade.

14.1 Fertirrigação

Por ser originário de regiões com solos ácidos, de baixa fertilidade, geralmente o mirtilheiro requer de pouca adubação e é sensível aos excessos de fertilizante. Em comparação com outras espécies de pequenas frutas, como framboesas e morangos, as plantas de mirtilo têm menores níveis foliares de nutrientes e baixa extração do solo. Para um eficiente manejo da nutrição é preciso estabelecer os plantios em solos aptos para a cultura - profundos, bem arejados, ácidos, com alto teor de matéria orgânica. Nessas condições, a fertirrigação é uma ferramenta muito útil para atingir altas produtividades em mirtilheiros, pois permite localizar o adubo na região de maior concentração de raízes, logrando-se uma maior eficiência no uso dos fertilizantes. Estudos conduzidos em outros países apontam que mirtilheiros fertirrigados têm maior disponibilidade dos nutrientes pela melhor localização destes na região radicular, permitindo o uso mais eficiente do fertilizante (VIDAL, 2007).

Para um correto manejo da fertirrigação é importante conhecer as exigências nutricionais do mirtilheiro, que variam segundo o estágio fenológico das plantas. Depois da saída do recesso hibernar, as plantas começam a mobilizar as reservas acumuladas nos tecidos de reserva nas raízes e no lenho, e inicia-se a absorção radicular de água e nutrientes do solo, permitindo sustentar a brotação e florescimento na primavera. Durante as primeiras etapas de fixação dos frutos, há intensa absorção de água e nutrientes e translocação de fotoassimilados aos órgãos em crescimento ativo, sendo necessárias aplicações substanciais de N, P, B e Ca, de metade da dose anual recomendada. Próximo à colheita é realizada uma segunda adubação com os mesmos nutrientes, em torno de 10% da dose de N anual, e entre 30 a

40% das doses anuais de K, P e Ca. Depois da colheita se realiza uma terceira adubação, visando favorecer acúmulo de reservas nos tecidos da planta antes do recesso, sendo aplicada 35% da dose de N anual e entre 10 a 20% das doses anuais de K, P e Ca (VIDAL, 2006).

A adubação nitrogenada é importante para promover o desenvolvimento inicial da estrutura das plantas que sustentará os frutos, e também nas plantas já formadas para manter um adequado vigor dos ramos e boa produtividade. A forma preferida de aplicação de nitrogênio em mirtilheiros é via fertirrigação. Formas solúveis de nitrogênio podem ser aplicadas na superfície do solo, desde que sejam incorporadas com chuva ou irrigação. Desde que as formas nitrogenadas amoniacais predominam em solos com pH ácido e estas são preferidas pelos mirtilheiros, recomenda-se aplicar fertilizantes como sulfato de amônia ou uréia (GASKELL, 2009).

Em resumo, o manejo da fertirrigação é uma estratégia que permite elevar a produtividade e qualidade dos frutos de mirtilheiros, desde que se promova um crescimento constante das raízes durante o período de frutificação. No entanto, cada produtor deve definir o programa de fertirrigação mais adequado segundo suas condições de solo, qualidade da água de irrigação e nível produtivo. Para um adequado manejo da fertirrigação é fundamental o monitoramento utilizando tensiômetros e extratores de solução do solo, para minimizar impactos ambientais, econômicos, desordens fisiológicas e potencializar a produção, qualidade dos frutos e a rentabilidade.

14.2 Podas

O objetivo da poda dos mirtilheiros é equilibrar a parte aérea da planta, redistribuindo a carga na copa para regularizar a produção, e também favorecer a emissão de brotações vigorosas e a abertura do centro da planta.

São praticados três tipos de poda nos mirtilheiros: a poda de formação, a poda de inverno e a poda de verão. A poda de formação é realizada durante o recesso hibernar nos primeiros dois anos após o plantio, visando formar a estrutura da planta. Esta poda consiste na eliminação de ramos mal localizados, finos e débeis abaixo dos 30 cm da copa, deixando os 3 a 4

ramos mais vigorosos no primeiro ano. No inverno seguinte, esses ramos serão podados a 40-50 cm de comprimento, para formação de 3-4 hastes principais, sobre as quais se concentrará a produção do ano seguinte. A cada 5 anos os ramos envelhecidos devem ser eliminados.

Depois de formada a estrutura da planta, é realizada a poda de inverno no período de recesso, consistindo na eliminação de ramos secos e mal localizados, principalmente aqueles que se desenvolvem para o interior da copa. Nesta poda os ramos fracos devem ser rebaixados até um bom ramo lateral jovem. Devem se deixar entre 4 a 6 hastes na planta, sendo 1-2 para substituição e as demais para produção.

Diferente de outras espécies como o pessegueiro, no mirtilheiro não se deve despontar os ramos no período de recesso, porque as gemas de flor se concentram nas últimas 6-8 gemas terminais do ramo.

A poda verde, ou poda de verão, consiste no desponte ou rebaixamento parcial dos ramos, com três objetivos: estimular a emissão de brotos antecipados, forçar a frutificação na porção média dos brotos que produzem os frutos de maior calibre, e eliminar os ramos que produziram após a colheita. Esta poda pode ter efeito variável dependendo da época na qual seja realizada. Despontes muito antecipados ou tardios na estação de crescimento podem ser ineficazes ou até prejudiciais, caso estimulem a brotação em épocas frias. Estudos conduzidos em outros países produtores de mirtilos indicaram que os despontes de ramos realizados aos 60-85 dias depois da brotação - que no Brasil corresponderia aos meses de novembro-dezembro - produzem antecipados longos, com mais gemas florais e vegetativas.

A poda em verde tem um efeito debilitante na planta, porque remove parcialmente a madeira disponível para acúmulo de reservas, razão pela qual esta prática deve ser realizada somente em brotos vigorosos, de pomares bem conduzidos, com extensos ciclos de crescimento.

14.3 Quebra da dormência hiberna das gemas

Os mirtilheiros são plantas caducifólias, que apresentam um período de recesso ou endodormência, caracterizado pela detenção da atividade fisiológica

da planta associada à ocorrência de baixas temperaturas no inverno. A condição de endodormência é superada pelo acúmulo de certa quantidade de horas de frio pelas gemas. Em regiões onde o frio hibernal é insuficiente para superar a endodormência das gemas, a brotação é desuniforme e escassa. A cianamida hidrogenada é um regulador de crescimento de origem sintética que substitui parcialmente o efeito do frio na superação da endodormência das gemas, sendo utilizada em regiões de clima mais quente para permitir uma brotação abundante e uniforme. O seu efeito seria no aumento de atividade enzimática da catalase e do teor de peróxido de hidrogênio nas gemas, que ativa o ciclo das pentoses e promove a saída da dormência (WERLE et al., 2008). Para isto, as aplicações de cianamida são realizadas no estágio de gemas inchadas, na saída da fase de dormência das plantas em começos de primavera.

Estudos conduzidos em mirtilheiros com cianamida hidrogenada apontam os seguintes efeitos: adiantamento da maturação; aumento do tamanho dos frutos; aumento do rendimento; melhora da condição sanitária da planta; redução do estresse da planta por excesso de carga frutífera. A dose a aplicar depende da variedade, obtendo-se melhor resposta em cultivares que vegetam pouco na primavera. Comercialmente são utilizadas dose de 1 a 1,5% v/v de Dormex^R (52% cianamida hidrogenada).

No entanto, o uso deste regulador em mirtilheiros deve ser cuidadoso, pelo alto risco de fitotoxicidade devido a dose, época ou condições ambientais inadequadas no momento da aplicação. A fitotoxicidade por cianamida hidrogenada pode danificar as gemas florais e reduzir o rendimento. Ainda, a resposta ao regulador depende da cultivar, existindo algumas extremamente sensíveis como a Sharpblue, que não podem ser submetidas a este manejo.

14.4 Plantio de variedades superiores

No Sul do Brasil, região com maior tradição de cultivo de mirtilheiros no país, são plantadas preferentemente cultivares do grupo *Rabbiteye*, como Aliceblue, Bluebelle, Bluegem, Briteblue, Climax, Delite, Powderblue e Woodard, com plantas muito vigorosas e produtivas, tolerantes ao calor e à

seca, de colheita mais tardia. Na região de Pelotas, RS, a produção anual média das cultivares de mirtilo do grupo Rabbiteye é de 1 kg/planta (2-3 ton/ha). No Sul, a produção anual média das variedades de mirtilos do grupo *Southern Highbush* é de 2 a 2,5 kg/planta (4-6 ton/ha). Estas produtividades estão muito aquém das obtidas em outros países produtores de mirtilo, como o Chile, onde a variedade O'Neal, do grupo das *Southern Highbush*, apresenta uma produção média de 7-8 ton/ha, e as novas variedades da Flórida produzem, em média, 20 ton/ha, podendo chegar até 40 ton/ha anuais. Estudos recentes conduzidos pela Universidade da Califórnia, EEUA, indicam que as plantas das novas variedades da Flórida produzem o dobro que plantas das cultivares Misty e O'Neal (JIMENEZ, 2009).

15 VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MIRTILO

Em um estudo publicado no Brasil sobre a viabilidade econômica da produção de mirtilos, foi considerado o plantio de cinco hectares das variedades Misty e O'Neal, ambas pertencentes ao grupo das *Southern Highbush*, na localidade de Erechim, RS. A informação para o estudo foi obtida diretamente de produtores da região, e foram considerados os preços de insumos, serviços e comercialização da fruta vigentes em 2009 (ESPINOZA; REY, 2009). No estudo foi considerado o seguinte cenário: espaçamento entre plantas 3 x 1 m (3.333 plantas/ha), com irrigação localizada por gotejamento; início da produção no terceiro ano do plantio, sendo 60% da produção destinada a consumo fresco e 40% para uso agroindustrial; preços de venda: R\$ 10,00/kg de fruta fresca e R\$ 5,00/kg de fruta para indústria; instalação de câmara de refrigeração; projeção do estudo: 10 anos (ESPINOZA; REY, 2009).

Este estudo foi posteriormente complementado pela comparação da rentabilidade do plantio das variedades Misty e O'Neal versus o plantio de Jewel® e Emerald®, duas das novas variedades de mirtilo da Flórida recentemente introduzidas no Brasil (ESPINOZA; REY; CANTUARIAS-AVILÉS, 2009).

Em relação aos investimentos, as maiores despesas foram com a instalação da câmara de refrigeração e a compra das mudas (Figura 11). O plantio das novas variedades tem um custo apenas 3,3% superior ao das variedades antigas, por serem todas variedades patenteadas.

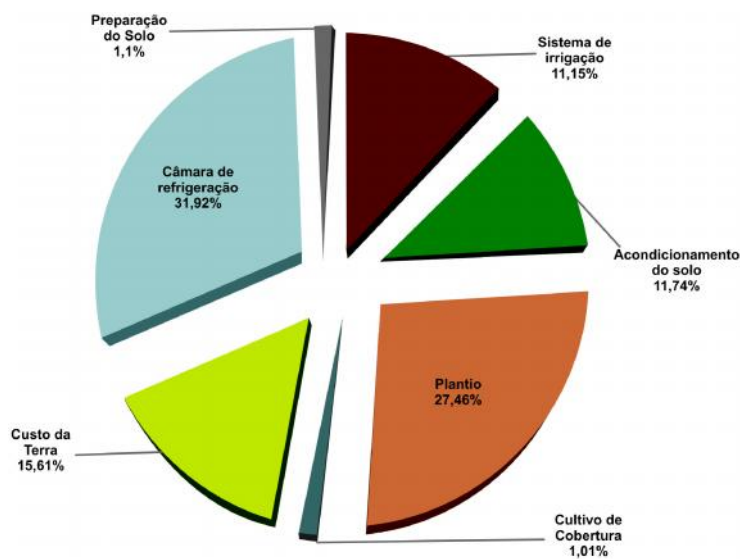


Figura 11 - Distribuição percentual dos custos de instalação de um pomar de cinco hectares de mirtilo cv. Misty e O'Neal em Erechim, RS
Fonte: Espinoza e Rey (2009)

O custo de produção de mirtilo depende da região, da distancia aos mercados de consumo e da disponibilidade de mão-de-obra para colheita. Para a localidade de Erechim, RS, o custo variável de produção anual pré inclui os custos da colheita, tratos culturais e gastos administrativos, foi estimado em R\$ 8.703,45/hectare para as cultivares Misty e O'Neal, e em R\$ 8.832,82/hectare para as cultivares Jewel® e Emerald®, já que nestas variedades foi colhido um maior volume de fruta.

Dos custos de produção, o item mais significativo foi a mão-de-obra para colheita, que representou 56,31% dos custos variáveis anuais, seguida dos gastos administrativos (29,65%) e os tratos culturais (13,46%). Os custos de colheita são menores para as novas variedades de mirtilo da Flórida, devido a sua colheita concentrada e de menor duração (3-4 semanas) e maior produtividade, que permitem uma colheita mais eficiente e de menor custo por quilograma de fruta colhida, de 0,70 R\$/Kg para Jewel® e Emerald®, versus 0,83 R\$/Kg para Misty e O'Neal (ESPINOZA; REY; CANTUARIAS-AVILÉS, 2009).

Os indicadores financeiros indicaram que o cultivo do mirtilo é altamente rentável, tanto com as variedades antigas quanto com as novas variedades da Flórida (Quadro 2). Entretanto, com as novas variedades Jewel® e Emerald®, o VPL (Valor Presente Líquido), ou ganho, é 128 % maior que com as variedades antigas. Outros indicadores, como o valor uniforme líquido (VUL), a taxa interna de retorno (TIR) e o período de recuperação do investimento ou *payback*, mostram a superioridade econômica das cultivares da Jewel® e Emerald®. Esses resultados são consistentes com observações realizadas em pomares no Chile, Argentina e México, onde as novas cultivares apresentaram maior produtividade, maior eficiência na colheita, maior tamanho e ótima qualidade de frutos (ALCOVER, 2009; JOFRE, 2009).

Indicadores	O'Neal e Misty	Jewel® e Emerald®
VPL (8,5%)	R\$ 397.270,75	R\$ 906.285,89
VUL	R\$ 60.547,12	R\$ 138.124,95
TIR	22,56 %	33,92 %
<i>Payback</i> simples	5,15 anos	4,11 anos
<i>Payback</i> descontado	6,11 anos	4,66 anos

Quadro 2 - Indicadores econômicos da produção de quatro cultivares de mirtilo no Rio Grande do Sul

Definitivamente, a cultura do mirtilo no Brasil é rentável nas condições atuais de mercado. Pela tendência crescente da demanda mundial de mirtilos frescos, espera-se que os preços internacionais continuem atrativos, em especial para a fruta colhida precocemente. Para garantir o sucesso comercial, é recomendado aplicar manejos adequados para aumentar a produtividade e plantar as novas variedades de mirtilos da Flórida, de maior produção e precocidade, preferidas pelos mercados consumidores da fruta e que permitem maximizar os lucros para o produtor.

REFERÊNCIAS

ALCOVER, P.A. **El arándano Argentino**. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Programa de Agronegocios y Alimentos, 2009. Disponível em: <<http://sites.google.com/a/agro.uba.ar/newsletter-paa/newsletter-n/arandanos-argentinos>>. Acesso em: 01 jun. 2009.

ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; TREVISAN, R. Propagação. In: RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. (Ed.). **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 27-33. (Documento, 121).

ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D. Instalação e manejo do pomar. In: RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. (Ed.). **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 35-40.

CHIAVENATO, D. **Control de malezas en arándanos**. Disponível em: <http://www.eeaoc.org.ar/informes/Dante_Chiaavenato_Control_malezas_arandanos.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2010.

CHILDERS, N.F.; LYRENE, P.M. (Ed.). **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E. O. Painter, 2006. 266 p.

CONTAINERLINE. **Healthful benefits spark blueberry boom**. 2008. Disponível em: <http://www.container.carrier.com/StaticFiles/Carrier.com/Carrier%20Brand%20Sites%20Content/Carrier-Container/Files/Media_Room/ContainerLINE/CL-08-Dec.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2009.

COUTINHO, E.F.; CANTILLANO, R.F.F. Conservação pós-colheita. In: RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. (Ed.). **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 53-60. (Documento, 121).

ESPINOZA, E.; REY, V.P.M. **Viabilidade econômica da produção de mirtilo (*Vaccinium spp.*)**. 2009. 39 p. Trabalho de Conclusão (MBA em Agronegócios) – Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Agronegócio, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

ESPINOZA, E.; REY, V.P.M.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. Avaliação econômica da produção das cultivares de mirtilo ‘Misty’/‘O’Neal’ e ‘Jewel’/‘Emerald’. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 5., 2009, Vacaria. Vacaria: EMATER Vacaria; Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2009. No prelo.

FACHINELLO, J.C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 30, p. 285-288, 2008.

FAO. **Faostat 2010**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 14 abr. 2010.

FLORIDA BLUEBERRY GROWERS. **FBG variety grower’s guides**. Disponível em: <<http://www.floridablueberrygrowers.com/varieties.html>>. Acesso em: 29 ago. 2009.

GASKELL, M. **Blueberry production in Coastal and Southern California**. Disponível em: <http://sfp.ucdavis.edu/crops/blueberries/guide>. Acesso em: 01 jun. 2009.

HOFFMAN, A.; ANTUNES, L.E.C. Mirtilo: grande potencial. **Cultivar – Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 5, p. 28-30, 2004.

HOLZAPFEL, E.A.; HEPP, R.F.; MARIÑO, M.A. Effect of irrigation on fruit production in blueberry. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 67, p. 173-184, 2004.

ITALIAFRUIT NEWS FOCUS. Disponível em: <<http://italiafruit.net>>. Acesso em: 01 jan. 2010.

JIMENEZ, M. Blueberry field trials yield some answers, more questions. **Small Farm News**, v. 2, p. 8-9, 2009. Disponível em: <<http://www.sfp.ucdavis.edu>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

JOFRE, M. **Costos de producción de un huerto de arándanos**. 2009. Disponível em: <http://beta1.indap.cl/Docs/Documentos/Fruticultura/Ar%C3%A1ndanocostos_de_produccion_huertos_de_arandanos_marcela_jofre.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2009.

KLUGE, R.A.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; BILHALVA, A.B.; SANTOS, A.M. Frigoconservação de frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) cv. Clímax. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 185-188, set./dez. 1995.

PAGOT, E. **Mirtilo (*Vaccinium ashei* e *Vaccinium corymbosum*)**. Vacaria: Associação dos Produtores de Pequenas Frutas de Vacaria. Disponível em: <<http://www.appefrutas.com.br/mirtilo.php>>. Acesso em: 28 jul. 2009.

RETAMALES, O. **Fisiologia y nutrición de arándanos**. In: SEMINARIO EL CULTIVO DEL ARANDANO, 1988, Temuco. Temuco: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, 1988. v. 2, p. 27-46.

SEVERO, J.; MONTE, F.G.; CASARIL, J.; SCHREINERT, R.S.; ZANATTA, O.; ROMBALDI, C.V.; SILVA, J.A. Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas e capacidade antioxidante de morango e mirtilo. In: SIMPÓSIO DO MORANGO, 4.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p. 103.

STRIK, B.C. Horticultural practices of growing highbush blueberries in the ever-expanding U.S. and global scene. **Journal of the American Pomological Society**, University Park, v. 61, p. 148-150, 2007.

VIDAL, I. **Manejo nutricional del arándano**. 2006. Disponível em: <<http://www.irrifer.cl/muestrapresentaciones.php?id=36&PHPSESSID=3ffabee9a606b6c288737c105e1a0a04>>. Acesso em: 10 abr. 2010.

_____. Fertirrigación de arándanos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 4., 2007, Vacaria. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 23-28. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/documentos/doc059.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2010.

VIVEROS SUNNYRIDGE. Disponível em: <<http://www.sunnyridge.cl>>. Acesso em: 10 abr. 2010.

WERLE, T., GUIMARÃES, V.F.; DALASTRA, I.M.; ECHER, M.M.; PIO, R. Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niagara Rosada' na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 30, n. 1, p. 20-24, 2008.

WILLIAMSON, J.G. **Overview of Florida's commercial blueberry industry**. Gainesville: University of Florida, Horticultural Sciences Department IFAS, 2008. Disponível em: <www.sfc.ucdavis.edu/events/.../08blueberries_williamson.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2010.

_____. **Weed management in blueberries**. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/wg016>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

WILLIAMSON, J.G.; LYRENE, P.M. **Florida's commercial blueberry industry**. Gainesville: University of Florida, IFAS, 2004. 4 p.

Divisão de Biblioteca e Documentação

A Divisão de Biblioteca e Documentação está vinculada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) do Campus da USP em Piracicaba. Reúne um acervo dos mais importantes do país na área de Ciências Agrárias, distribuído nas quatro bibliotecas do Campus: Biblioteca Central, Biblioteca Setorial do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Biblioteca Setorial do Departamento de Genética e Biblioteca Setorial do Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Funcionam de forma sistêmica tendo como principais objetivos: coordenar as atividades de informação documentária no Campus; atender ao corpo docente, discente, administrativo, institutos e centros complementares, podendo ainda ser utilizada pela comunidade geral, observada as exigências do regulamento interno da Divisão; servir de apoio ao ensino, pesquisa e extensão, fornecendo informações aos usuários através da coleta, armazenamento, recuperação e disseminação dos documentos na área de agricultura e ciências afins.

Conheça também nossos outros títulos

Série Produtor Rural (R\$ 5,00)

- SP/01 – Cultivo hidropônico de plantas
- SP/03 – Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliça resistente ao calor
- SP/04 – Rabanete: cultura rápida para temperaturas amenas e solos arenos-argilosos
- SP/07 – Da piscicultura à comercialização: técnicas de beneficiamento do pescado de água doce
- SP/08 – A cultura da rúcula
- SP/10 – A cultura do maracujá azedo (*Passiflora edulis*) na região de Vera Cruz, SP
- SP/11 – Adobe: como produzir o tijolo sem queima reforçado com fibra de bananeira
- SP/12 – Carambola: fruto com formato e sabor únicos

SP/13 – Turismo rural
SP/14 – Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede
SP/15 – Como preparar a silagem de pescado
SP/16 – Cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia*)
SP/17 – Cultivo ecológico da ameixeira (*Prunus salicina* Lind)
SP/18 – Cultura da batata
SP/19 – Maxixe: uma hortaliça de tripla forma de consumo
SP/20 – O cultivo da acerola
SP/21 – A cultura do pessegueiro: recomendações para o cultivo em regiões subtropicais
SP/22 – Mel
SP/23 – A cultura do caqui
SP/24 – Estabelecimento de pastagens
SP/25 – Manejo da fertirrigação utilizando extratores de solução do solo
SP/26 – A cultura da lichia
SP/27 – Kiwi: cultura alternativa para pequenas propriedades rurais
SP/28 – Produção de *Gypsophila*
SP/29 – A cultura do marmeleiro
SP/30 – Adubação verde: do conceito à prática
SP/31 – Mirtáceas com frutos comestíveis do Estado de São Paulo: conhecendo algumas plantas
SP/33 – Manual de desidratação solar de frutas, ervas e hortaliças
SP/34 – A cultura do pimentão
SP/35 – Colheita e climatização da banana
SP/36 – A cultura do manjericão
SP/37 – Geléia Real: composição e produção
SP/38 – Utilização de fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical
SP/39 – Aspectos técnicos do cultivo de nêspersas
SP/40 – Métodos empregados no pré-resfriamento de frutas e hortaliças
SP/41 – Processo tecnológico de industrialização do surimi
SP/42 – A cultura do pinhão manso

- SP/43 – Rotação de culturas: princípios, fundamentos e perspectivas
- SP/44 – Propriedades rurais e código florestal: esclarecimentos gerais sobre áreas de preservação permanente
- SP/45 – Mirtáceas com frutos comestíveis do Estado de São Paulo: conhecendo algumas plantas - Parte 2
- SP/46 – Boas práticas para manipuladores de pescado: o pescado e o uso do frio
- SP/47 – Tomilho: uma importante planta aromática

Série Produtor Rural - Especial (R\$ 10,00)

- Cultivo do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes*) em toras de eucalipto: teoria e prática
- Cultivo hidropônico do meloeiro
- Plantas visitadas por abelhas e polinização
- Enxames: coleta, transferência e desenvolvimento
- Suplementação de bovinos de corte em pastejo: aspectos práticos
- Soja: colheita e perdas
- Aplicação de fertilizantes via pivô central: um exemplo direcionado à produção de pastagens

Para adquirir as publicações, depositar no Banco do Brasil, Agência 0056-6, C/C 306.344-5 o valor referente ao(s) exemplare(s), acrescido de R\$ 7,50 para o envio, posteriormente enviar via fax (19) 3429-4371 o comprovante de depósito, o(s) título(s) da(s) publicação(ões), nome e endereço completo para fazermos o envio, ou através de cheque nominal à Divisão de Biblioteca e Documentação.

Acesse nosso site: <http://www.esalq.usp.br/biblioteca> e consulte o "Catálogo de Publicações" com informações atualizadas das publicações disponíveis para a venda no link "Publicações para venda".



