

# MANEJO DE POMARES SOB TELAS ANTIGRANIZO

Fernando José Hawerroth<sup>1</sup>, Charle Kramer Borges de Macedo<sup>2</sup>, Fernanda Pelizzari Magrin<sup>2</sup>, Danyelle de Sousa Mauta<sup>3</sup>, Giovanni Marcelo de Angelli Gilli Coser<sup>4</sup>

## 1. Introdução

O sul do Brasil é a região com maior número de eventos de granizo destrutivos do país vistas por satélite (ZIPSER et al. 2006; MARTINS et al., 2016). Os Estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR), apresentam uma frequência de granizo muito mais alta do que outros estados brasileiros. Martins et al. (2016) avaliando a ocorrência de granizo de 1991 a 2012 notaram que, de um total de 1630 eventos de granizo relatados no período do estudo, o Rio Grande do Sul apresentou 468 (29%), Santa Catarina 533 (33%), Paraná 442 (27%) e os outros Estados brasileiros com um número bem inferior, 187 (11%). A transição do fim do inverno para a primavera (agosto a novembro) é o período de maior concentração de eventos de granizo destrutivo (cerca de 60%), semelhante à região nordeste da Argentina (MEZHER et al., 2012), com picos de frequência nos meses de setembro e outubro, 40% do total de eventos relatados.

A Região Sul do país, apesar de ter importantes características climáticas para a produção de frutíferas de clima temperado, apresenta a ocorrência de precipitações de granizo com certa frequência, a qual implica em prejuízos significativos ao setor frutícola. Em macieira, se o fruto for atingido por granizo logo após a floração, as frutas ficam deformadas, depreciando sua qualidade. Em frutos maiores, os danos por granizo resultam em lesões que favorecem a entrada de patógenos, impossibilitando, muitas vezes, sua comercialização. Quando em intensidade alta, o granizo pode comprometer produções futuras devido ao dano causado nos ramos e nas folhas das plantas, favorecendo o desenvolvimento de fungos que causam cancro nos ramos (LEITE et al., 2002).

É sabido que estas ocorrências de chuva de granizo em pomares de macieira causam danos que perduram por alguns ciclos produtivos. Tendo em vista as expressivas perdas proporcionadas pela ocorrência de granizo, parte dos produtores tem adotado algumas alternativas para prevenção dos danos ao pomar, das quais tem se destacado a cobertura dos pomares com telas antigranizo. O emprego de tela antigranizo é considerado a alternativa mais eficaz para evitar danos em plantas e frutos e perdas econômicas causadas pelo granizo. Entretanto, a utilização desse sistema exige também a compreensão da necessidade de um manejo diferenciado, uma vez que as condições de microclima, sombreamento, crescimento e desenvolvimento das plantas são diferentes do manejo utilizado em plantas conduzidas sob céu aberto.

## 2. Efeitos da tela antigranizo na resposta produtiva das plantas

O emprego de tela antigranizo é considerado a alternativa mais eficaz para evitar danos em plantas e frutos e perdas econômicas causadas pelo granizo, e apesar de seu elevado custo, seu emprego tem aumentado em pomares de macieiras nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do

<sup>1</sup> Pesquisador, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS, fernando.hawerroth@embrapa.br

<sup>2</sup> Doutorando em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, ckbmaced@gmail.com; fpmagrin@gmail.com

<sup>3</sup> Mestranda em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, danyellemauta@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestrando em Agronomia (Horticultura), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu, SP, gigilli@live.com

Sul (AMARANTE et al., 2007). Estas por sua vez têm como objetivo formar uma barreira física a fim de proteger as plantas pelos danos causados por este fenômeno. Porém, a interação entre as plantas sob cultivo protegido e o ambiente ocorre de forma diferente daquelas que estão a pleno sol, devido a mudanças em várias variáveis microclimáticas que podem influenciar a qualidade dos frutos (BOSCO et al., 2014).

Como em outros ambientes protegidos o uso de tela antigranizo tende a influenciar o microclima da cultura e interferir nas relações planta-ambiente, o que segundo alguns autores, pode determinar alterações na quantidade e na qualidade dos frutos (LEITE et al., 2002; SOLOMAKIN; BLANKE, 2010). A intensidade desses efeitos está relacionada com o grau de sombreamento (dependente da coloração e da malha da tela), da combinação cultivar/porta-enxerto, da densidade de plantio, do sistema de manejo e condução das plantas e da região de produção (LEITE et al., 2002; MIDDLETON; MCWATERS, 2002; STAMPAR et al., 2002; WARNIER, 2004; Amarante et al., 2007).

A eficiência das telas antigranizo e seus efeitos na qualidade dos frutos são abordados por alguns estudos. Contudo, deve-se levar em consideração a região no qual o sistema de cultivo protegido está implantado, pois os resultados variam conforme a cultivar, a latitude e o manejo do pomar. Estudos conduzidos por Bosco et al.(2014) mostram que os atributos físicos, químicos e sensoriais de macieiras Real Gala e Fuji Suprema não são afetados pelo uso de tela antigranizo em pomares da região Sul do Brasil. Amarante et al. (2011) também observou que a proteção de pomares com telas não prejudica a produção e rendimento de frutos de macieiras 'Gala' e 'Fuji'. A redução da radiação incidente e do vento proporcionada pelo uso da tela diminui danos causados por golpes de sol e pelo atrito nos frutos, além de melhorar a eficiência dos produtos fitossanitários aplicados (MIDDLETON; MCWATERS, 2002). A tela também pode reduzir o 'russeting', danos provocados por pássaros e interferir no desenvolvimento de pragas, também podendo diminuir a atividade das abelhas no período de polinização, reduzindo a frutificação efetiva. Constatou-se redução no teor de sólidos solúveis totais e na coloração dos frutos sob tela antigranizo, retardando a maturação (SOLOMAKHIN; BLANKE, 2007).

Nos pomares de macieira do Chile as telas antigranizo alteraram diferencialmente as condições luminosas, podendo incrementar a disponibilidade de luz, especialmente a luz difusa, com efeitos positivos da diminuição da temperatura e aumento na coloração da epiderme dos frutos (UMANZOR et al., 2015). Segundo vários estudos em âmbito mundial, a cor das maçãs é a característica mais influenciada pela cobertura de macieiras com telas antigranizo, uma vez que para esta fruta a cor e outras características físico-químicas são cruciais no momento da comercialização (BOSCO et al., 2014). A coloração vermelha da epiderme em maçãs, que é influenciada pela temperatura e incidência da radiação luminosa no interior do pomar (AMARANTE, 2012). A redução na disponibilidade de luz além de reduzir o acúmulo de antocianinas na epiderme (responsável pela coloração vermelha, também pode comprometer o acúmulo de compostos fenólicos e a atividade antioxidante nos frutos (AWAD et al., 2001).

O uso de cobertura com tela antigranizo tende a influenciar o microclima sobre a cultura, podendo modificar o crescimento e desenvolvimento das plantas (SOLOMAKHIN; BLANKE, 2008).

Nesse estudo, os autores observaram redução no crescimento dos troncos, porém, com aumento na quantidade e extensão dos ramos. Middleton; Mcwaters (2002) também observaram que plantas sob telas antigranizo podem apresentar um maior crescimento vegetativo e menor tamanho dos frutos, quando comparadas as plantas descobertas. A possível explicação para este aumento de vigor na planta é que com o emprego de telas que ocasionam maior sombreamento, como é o caso da tela preta, há maior redução na relação V:Vd no interior do dossel, afetando a fotomorfogênese e o balanço hormonal, promovendo uma maior dominância apical e o aumento no vigor.

Atualmente tem-se no mercado uma gama de cores de tela antigranizo, que alteram o espectro de radiação solar transmitida, aumentando a eficiência fotossintética da cultura e consequentemente trazendo melhoria na qualidade dos frutos (COLDEBELLA, 2015). A longevidade das telas antigranizo também é um fator preponderante para justificar o uso da cobertura de pomares, visto que o produtor estará investindo em um sistema de cobertura que tem uma vida útil extensa- tempo este variando de acordo com a coloração da tela- e que refletirá na qualidade da sua produção. Assim, a escolha da tela ao implantar este tipo de sistema deve ser concisa, e para tomada de decisão o produtor deve dispor de informações que justifiquem a escolha do material adequado para a cobertura do pomar, levando sempre em consideração a melhoria da produção e das qualidades organolépticas do fruto.

### **3. Estratégias para manejo da frutificação e do dossel em pomares sob tela antigranizo**

As principais implicações do uso da tela antigranizo são relacionadas ao aumento do desenvolvimento vegetativo, possíveis problemas quanto ao manejo da carga de frutos e menor desenvolvimento da coloração dos frutos. Frente a esses problemas devem-se proceder algumas ações e utilização de algumas estratégias fitotécnicas de forma a minimizar tais problemas.

#### **Manejo da carga de frutos**

Entre as práticas importantes que precisam ser bem conduzidas no cultivo sob tela antigranizo encontra-se o manejo da carga de frutos, fundamental para obtenção de produção adequada, evitando a alternância produtiva das plantas além da obtenção de frutos de tamanho de interesse comercial. Ainda, o adequado manejo da carga de frutos pode reduzir o desenvolvimento de distúrbios fisiológicos, como o "bitter pit". Da mesma forma, é imprescindível para estabelecimento entre o equilíbrio do desenvolvimento vegetativo/produtivo, no intuito de que os fotoassimilados produzidos sejam alocados em estruturas de interesse, e que não venham a formar estruturas vegetativas indesejáveis.

O manejo da carga de frutos contempla tanto ações para aumento da frutificação efetiva quanto ações para raleio de flores e frutos. A restrição de luz proporcionada pela tela antigranizo, quando combinada com condições climáticas de elevada precipitação pluviométrica e nebulosidade, podem intensificar desenvolvimento vegetativo na fase de florescimento, tendo reflexo significativo na redução da frutificação efetiva. Dessa forma, a utilização combinada de estratégias para aumento de frutificação efetiva é necessária, sobretudo em cultivares com maior propensão a esse problema, a exemplo de macieiras 'Gala'. O aumento da densidade de insetos polinizadores, mediante o aumento

da densidade de colmeias, associado ao uso de fitorreguladores indutivos à partenocarpia e com efetividade no controle de desenvolvimento são estratégias fitotécnicas importantes, cuja aplicabilidade realizada adequadamente pode proporcionar ganhos expressivos no aumento da frutificação.

A realização do raleio químico em pomares sob tela antigranizo também demanda alguns ajustes frente a condições climáticas no período de raleio. A efetividade de raleantes químicos é maior quando combinadas com condições de sombreamento. Dessa forma, a definição dos programas de raleio deve levar em conta tais condições a fim de evitar que ocorra raleio de flores e frutos em proporção acima da desejada, acarretando em produção de frutos aquém do potencial produtivo.

### **Manejo do dossel**

O cultivo de macieiras no Sul do Brasil, devido as suas condições climáticas específicas propicia maior período de desenvolvimento vegetativo de macieiras 'Gala' e 'Fuji', quando comparado a regiões típicas de clima temperado. Esse problema é ainda mais evidente em área cobertas com tela antigranizo, pois o crescimento vegetativo é maior que quando comparado a áreas não cobertas (LEITE et al., 2002; MIDDLETON; MCWATERS, 2002).

O controle do crescimento vegetativo pode ser realizado através de meios naturais como uso de porta-enxertos de menor vigor, uso de sistemas de condução, poda de frutificação, podas verdes, arqueamento de ramos, anelamento e manejo de adubação adequado. A adoção de sistemas de condução que permitam maior entrada de luz no interior são desejáveis em cultivos sob tela antigranizo, diante da importância da luz para o desenvolvimento da coloração vermelhas dos frutos, bem como para processos de indução e diferenciação floral. Situações de desequilíbrio, com demasiado desenvolvimento vegetativo na porção superior da copa conduzem a maior frutificação nas porções mais expostas a luz, com redução de estruturas de frutificação e da produção na porção basal da copa. Dessa forma, a escolha o sistema de condução e adoção de práticas para controle do vigor e aumento da densidade de estruturas de frutificação é almejado. O arqueamento de ramos é uma prática altamente responsiva com esse propósito, o qual deve ser intensificado.

A utilização de fitorreguladores com ação na inibição da biossíntese de giberelinas é uma ferramenta recentemente inserida no sistema de produção da macieira, com possibilidade de usos interessantes no manejo de pomares sob tela antigranizo. O uso de proexadiona cálcica tem sido indicado para controle do vigor, fazendo-se o uso em duas ou três aplicações, cujas concentrações são dependentes da expectativa de rendimento, aumentando-se as concentrações e número de aplicações quando evidenciada menor carga de frutos. Considerando que ocorra gradiente diferenciado de vigor entre porções da copa, com maior crescimento/desenvolvimento vegetativo na porção terminal da copa, pode se fazer as aplicações dirigidas a essa porção com o objetivo de restringir seu desenvolvimento, sobretudo em pomares cuja tela foi instalada muito próxima a copa, e implementada em macieiras 'Fuji' e com porta-enxertos mais vigorosos.

#### 4. Considerações

O crescente aumento da proporção de pomares com telas antigranizo e as consequências no metabolismo das plantas causadas pelo seu uso demandam a mensuração dos efeitos no desenvolvimento e resposta produtiva das plantas, para subsidiar o aperfeiçoamento de tecnologias que possam aumentar a produção da macieira sob esse sistema. A fim de maximizar a resposta produtiva e a qualidade de frutos em pomares sob tela antigranizo é imprescindível a adoção concomitante de práticas para manejo da carga e do dossel, fazendo-se ajustes em sua frequência e intensidade de utilização, levando-se em consideração o padrão de crescimento/desenvolvimento das plantas e as variações de climáticas evidenciadas em cada fenofase.

#### Referências

- AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; ARGENTA, L.C. Yield and fruit quality of 'Gala' and 'Fuji' apple trees protected by white anti-hail net. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.129, n.1, p.79-85, 2011.
- AWAD, M.A.; WAGENMAKERS, P.S.; JAGER, A. de. Effects of light on flavonoid and chlorogenic acid levels in the skin of 'Jonagold' apples. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.88, n.4, p.289-298, 2001.
- BOSCO, L.C.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; DE PAULA, V. A.; MARODIM, G. A. B.; NACHTIGALL, G.R. Apple production and quality when cultivated under anti-hail cover in Southern Brazil. **International journal of biometeorology**, v. 59, n. 7, p. 773-782, 2015.
- COLDEBELLA, M. C.; Rendimento e qualidade de frutos em macieiras cobertas com diferentes telas antigranizo na região de Vacaria, RS. 2015. 69p. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages.
- LEITE, G.B.; PETRI, J.L.; MONDARDO, M. Efeito da tela antigranizo em algumas características dos frutos de macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, p.714- 716, 2002.
- MIDDLETON, S.; MCWATERS, A. Hail netting of apple orchards: Australian experience. *Compact Fruit Tree*, v.35, p.51-55, 2002.
- MIDDLETON, S.; MCWATERS, A. Hail netting of apple orchards: Australian experience. **Compact Fruit Tree**, Middleburg, v. 35, p. 51-55, 2002.
- MIDDLETON; MCWATERS, 2002
- SOLOMAKHIN, A.; BLANKE, M.M. Overcoming adverse effects of hailnets on fruit quality and microclimate in an apple orchard. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.87, p.2625- 2637, 2007.
- SOLOMAKHIN, A.; BLANKE, M.M. Coloured hail nets alter light transmission, spectra and phytochrome, as well as vegetative growth, leaf chlorophyll and photosynthesis and reduce flower induction of apple. **Plant Growth Regulation**, Boston, v.56, p.211-218, 2008.
- UMANZOR, C.; IBARRA, R. M.B.; WILCKENS, R.; QUEZADA, C. Influencia del uso de malla Perla y roja en las condiciones microclimáticas, daño por sol y desarrollo de color de frutos en huertos de manzanos cvs. Gala y Fuji. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 1, (e-930), 2017.