



MANEJO FITOTÉCNICO DE POMARES DE MACIEIRA SOB TELAS ANTIGRANIZO

Por Fernando José Hawerroth¹
e Gilmar Ribeiro Nachtigall²

A utilização de telas antigranizo tem sido a principal estratégia utilizada para minimizar os danos decorrentes de precipitações de granizo em pomares de macieira no Sul do Brasil. A cobertura das plantas de macieira com telas antigranizo é considerada como o método mais seguro e eficaz de proteção contra o granizo. Estima-se que mais de 20% da área de produção esteja protegida com telas antigranizo, com tendência de aumento expressivo de áreas com o sistema nos próximos anos nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

As telas antigranizo instaladas em pomares de macieira constituem uma barreira física que protege as plantas dos danos causados pelo granizo, mas também afetam a radiação fotossinteticamente ativa incidente, interceptada, absorvida, transmitida e refletida pelo dossel das plantas. Como em outros ambientes protegidos o uso de tela antigranizo tende a influenciar o microclima da cultura e interferir nas relações planta-ambiente, de modo a determinar na fisiologia da macieira, com impactos na quantidade e na qualidade dos frutos produzidos. A intensidade desses efeitos está relacionada à interação de características intrínsecas ao sistema de cobertura das telas antigranizo (altura de instalação, sistema de instalação, tipo de malha, nível de sombreamento e coloração das telas) com características relacionadas à implantação e manejo dos pomares.

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). Além disso, as telas podem reduzir a incidência de 'russetting' nos frutos, minimizar os danos provocados por pássaros e afetar o desenvolvimento de pragas no pomar, 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).

Os resultados obtidos em pomares de macieira no Chile mostraram que as telas antigranizo alteraram diferencialmente as condições luminosas, podendo incrementar a disponibilidade de luz, especialmente a luz difusa, com efeitos positivos na diminuição da temperatura e no 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, afetando a

comercialização, uma vez que a cor e outras características físico-químicas são cruciais neste processo (BOSCO et al., 2014). A coloração vermelha da epiderme em maçãs é influenciada pela temperatura e incidência da radiação luminosa no interior do pomar (AMARANTE, 2012), de modo que 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 pode aumentar o crescimento e desenvolvimento das plantas. Uma possível explicação para este aumento de vigor na planta é que o emprego de telas ocasionam maior sombreamento, como é o caso da tela preta, de modo que há maior redução na relação de luz na faixa vermelho/vermelho distante (V:Vd) no interior do dossel, afetando a fotomorfogênese e o balanço hormonal, promovendo uma maior dominância apical e o aumento no vigor.

Atualmente, em função da demanda crescente pelo uso deste tipo de cobertura, existem diferentes tipos de telas antigranizo no mercado, variando a coloração, o tipo de malha, a resistência e a durabilidade. 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 que tem uma vida útil extensa - tempo este que varia 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 adequada, e, para tomada de decisão, o produtor deve dispor de informações que justifiquem a escolha do melhor material para a cobertura do pomar, levando sempre em consideração a melhoria da produção e das qualidades organolépticas do fruto.

Considerando todas as implicações da cobertura de telas antigranizo na cultura da macieira, ressalta-se a necessidade de aperfeiçoamento do manejo fitotécnico nesse sistema, uma vez que as condições de microclima, sombreamento, crescimento e desenvolvimento das plantas são diferentes do manejo utilizado em plantas conduzidas sob céu aberto, de forma a minimizar estes efeitos e maximizar a produção e qualidade de frutos.

ESTRATÉGIAS PARA MANEJO FITOTÉCNICO EM POMARES DE MACIEIRA 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 essas situações, o produtor deve estabelecer 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. O adequado manejo da carga de frutos pode reduzir o desenvolvimento de distúrbios fisiológicos, como o "bitter pit", sendo imprescindível o estabelecimento de técnicas de manejo

que promovam o equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e o 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 o aumento da frutificação efetiva quanto ações para raleio de flores e frutos. A restrição de luz decorrente do uso de tela antigranizo, quando combinada com condições climáticas de elevada precipitação pluviométrica e nebulosidade, podem intensificar o 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 vegetativo são estratégias fitotécnicas importantes, cuja aplicabilidade, se 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 às 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 às 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 áreas cobertas com tela antigranizo, pois o crescimento vegetativo é maior, quando comparado a áreas não cobertas.

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 vermelha dos frutos, bem como para os 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 à 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 extremamente importante. O arqueamento de ramos é uma prática altamente responsiva para esse propósito, o qual deve ser intensificado em pomares sob telas antigranizo.

A utilização de fitorreguladores com ação na inibição da biossíntese de giberelinas é uma ferramenta recentemente inserida no sistema de produção da macieira, com possibilidades de uso 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 situações que ocorra gradiente diferenciado de vigor entre as porções da copa, com maior crescimento/desenvolvimento vegetativo na porção terminal da copa, pode se fazer aplicações dirigidas a essa porção com o objetivo de restringir seu desenvolvimento, sobretudo em pomares cuja tela foi instalada muito próxima à copa, utilizando macieiras "Fuji" e porta-enxertos mais vigorosos.

MANEJO NUTRICIONAL

Como pode ser constatado, várias técnicas de manejo das plantas podem ser empregadas para a obtenção de maior eficiência produtiva de pomares de macieira com cobertura antigranizo. No caso do manejo nutricional das plantas, esse deve ser ajustado para evitar desequilíbrios nutricionais que promovam o crescimento vegetativo desproporcional. Diferente de plantas de um pomar a pleno sol, as plantas sob tela, em função da menor radiação fotossinteticamente ativa, tendem a apresentar crescimento vegetativo diferenciado, visando compensar esta redução de radiação.

O sucesso de um novo plantio de macieira sob telas antigranizo depende da alta produção de frutas de alta qualidade. Nesse contexto, o manejo de nutrientes deve ser considerado como uma das práticas de manejo, pois tem um efeito direto sobre o crescimento das plantas, sobre a produtividade e a qualidade dos frutos. Assim, nos primeiros anos após o plantio e implantação das telas antigranizo, a adubação nitrogenada deve ser manejada com critérios, de modo a não promover o crescimento vegetativo desequilibrado. Após o pomar estabelecido, além do manejo adequado da adubação nitrogenada, deve-se dar atenção ao equilíbrio nutricional com a adubação potássica, uma vez que, sob telas antigranizo, a coloração da película da fruta é afetada negativamente, e nesta condição o potássio fornecido adequadamente contribui para maximizar a expressão da coloração nas frutas.

Além da adubação adequada, pomares de macieira sob telas antigranizo devem utilizar tecnologias que possam contribuir para

aumentar a eficiência produtiva, como, por exemplo, o uso da irrigação e fertirrigação, já que tanto a irrigação quanto a fertirrigação podem promover a formação de plantas com crescimento adequado e com maior capacidade de carga de frutos.

PESQUISAS EM ANDAMENTO

A diversidade de opções de telas antigranizo, aliada ao reduzido volume de informações técnicas sobre os efeitos da cobertura antigranizo em macieiras, demanda estudos para definição de telas antigranizo mais indicadas para uso nas condições climáticas do Sul do Brasil. Diante desta demanda, a Embrapa Uva e Vinho implementou, a partir de 2016, ações de pesquisa, visando avaliar os efeitos de diferentes coberturas antigranizo, tanto em pomar convencional como em pomar irrigado, no desenvolvimento e resposta produtiva das plantas de macieira (Foto abaixo). Paralelamente, estudos direcionados à melhoria do manejo de pomares de macieira têm sido realizados na região de Vacaria/RS, com o objetivo de aumentar os índices produtivos e melhorar a qualidade dos frutos produzidos sob tela antigranizo.



Vista parcial da área experimental com os diferentes tipos de telas antigranizo em pomar de macieira cv. Fuji Suprema.

¹Pesquisador, Fitotecnia – Manejo e fisiologia de frutíferas de clima temperado, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Embrapa Uva e Vinho, Vacaria/RS. E-mail: fernando.hawerroth@embrapa.br.

²Pesquisador, Nutrição de Plantas, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Embrapa Uva e Vinho, Vacaria/RS. E-mail: gilmar.nachtigall@embrapa.br.

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*, 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. MIDDLETON, S.; MCWATERS, A. Hail netting of apple orchards: Australian experience. *Compact Fruit Tree*, v. 35, p. 51-55, 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. 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*, v. 39, n. 1, [e-930], 2017.