

Termoterapia

Boletim Informativo 05-2019

Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense • Cluster da Vinha e do Vinho

Agosto de 2019

TRATAMENTO POR ÁGUA QUENTE (TERMOTERAPIA)

VANTAGENS DA SUA APLICAÇÃO EM MATERIAL DE PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

O **Tratamento por Água Quente (TAQ)** é um tratamento físico que, ao ser aplicado a material em repouso vegetativo, permite eliminar organismos nocivos (ex. agentes patogénicos como o fitoplasma da Flavescência Dourada—FD), suprimindo simultaneamente eventuais pragas (ex. ovos de *Scaphoideus titanus*, vector da FD) que existam na sua superfície.

O agente patogénico é **sensível às elevadas temperaturas**. A duração do tratamento e a temperatura utilizados no mesmo, são factores extremamente relevantes para a sua supressão, sendo que, se o TAQ e o acondicionamento posterior do material forem aplicados correctamente, não afectará a capacidade de desenvolvimento vegetativo das plantas tratadas.

O TAQ deve ser realizado na fase de armazenamento em câmara frigorífica, antes de proceder à enxertia (no caso de garfos) ou à plantação (no caso de enxertos-prontos).

No caso da FD, o tratamento por água quente consiste em submergir o material vegetativo num banho de água quente por **45 minutos a 51°C (±0.5)** através de um equipamento próprio do tipo “panela de pressão” (Fig. 1), devidamente homologado pela Direcção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) (<http://www.winetwork-data.eu/intranet/libretti/0/libretto13976-01-1.pdf>).

O TAQ só é considerado válido quando todas as leituras se mantiverem a 51°C +/-0.5°C em todos os sensores durante 45 minutos consecutivos.

Actualmente, existem em Portugal três equipamentos homologados pela DGAV, um localizado na Estação Vitivinícola Amândio Galhano (EVAG), outro localizado no Bombarral, na VitiOeste e um terceiro em Alenquer, nos Viveiros Vitícolas Pierre Boyer.

O **Tratamento por Água Quente (TAQ)** permite uma maior garantia de qualidade fitossanitária do material vegetativo de videira quer no que diz respeito à isenção de fitosplasmas (incluindo a Flavescência Dourada-FD, Bois Noir), bactérias



Fig. 1 - Máquina (“panela de pressão”) para proceder ao TAQ (esquerda) e cesto com material vegetativo (direita)

(ex. *Xylella fastidiosa*) assim como de outros potenciais agentes patogénicos que possam ser transmitidos por via vegetativa, incluindo algumas doenças do lenho. Para o efeito, o TAQ deve ser efectuado seguindo escrupulosamente as normas de tratamento, as quais variam de acordo com o organismo nocivo que se pretende inviabilizar.

Tal como referido numa ficha técnica sobre TAQ elaborada ao abrigo do projecto Winetwork (link abaixo) no qual a ADVID colaborou, a aquisição de material vegetativo aos viveiristas que tenha sido submetido ao TAQ é altamente recomendada, em particular em áreas onde a FD ainda não está presente, já que esta doença representa uma ameaça para a sustentabilidade dos vinhedos, sem soluções existentes do ponto de vista do seu controlo directo, obrigando ao arranque de eventuais vinhas infectadas.

Link para acesso à Technical datasheet do Winetwork sobre TAQ:

<http://www.winetwork-data.eu/intranet/libretti/0/16488-libretto16880-01-1.pdf>

No que diz respeito às **doenças do lenho**, estas são referenciadas como um dos maiores problemas fitossanitários a nível mundial, afectando a viabilidade e a sustentabilidade do património vitícola a nível mundial (OIV, 2016), sendo também uma das principais ameaças das vinhas da RDD).

Link para acesso ao artigo “Grapevine Trunk Diseases. A review” (OIV 2016):

<http://www.oiv.int/public/medias/4650/trunk-diseases-oiv-2016.pdf>

Gramaje (2016) refere que o **tratamento por água quente (TAQ)** é eficaz na erradicação de várias bactérias, vírus, fungos, nemátodos, fitosplasmas e insectos em sementes e material vegetativo (Quadro 1).

Quadro 1— Controlo de fungos, bactérias, fitoplasmas e pragas da videira por tratamento por água quente (Fonte: Gramaje, 2016)

Objecto de estudo	Tratamento	Resultados	Equipa de investigadores
Doença de Pierce (<i>Xylella fastidiosa</i>)	45 ^o C/ 3 horas 50 ^o C/ 20 ou 45 minutos 55 ^o C/ 10 minutos	Eliminação completa da bactéria em diferentes variedades de videira	Goheen <i>et al.</i> 1973 EFSA PCH Panel, 2015
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	50 ^o C/ 15 minutos	Eradicação do agente patogénico, sem efeitos fitotóxicos sobre a videira	Von Broembsen & Marais, 1978
<i>Agrobacterium vitis</i>	50 ^o C/30 minutos	Controlo de <i>Agrobacterium vitis</i> sem efeitos negativos significativos sobre o desenvolvimento vegetativo da videira	Burr <i>et al.</i> 1989 Ophel <i>et al.</i> 1990 Bazzi <i>et al.</i> 1991 Mahmoodzadeh <i>et al.</i> 2003
<i>Xylophilus ampelinus</i>	50 ^o C/20 minutos	Controlo de <i>Xylophilus ampelinus</i> sem danos no desenvolvimento vegetativo da videira	Roberts, 1993
Flavescência dourada e outros fitoplasmas	O tempo de imersão incrementar-se-á logaritmicamente enquanto que a temperatura se reduzirá linearmente. O intervalo de tratamentos efectivos vai de 10 horas a 40 ^o C até 10 minutos a 55 ^o C	Estas combinações de tempo e temperatura, eliminam a flavescência dourada. Os ovos do vector, <i>Scaphoideus titanus</i> , são eliminados com tratamento a 50 ^o C durante 45 minutos	Caudwell <i>et al.</i> 1997
Flavescência dourada e "bois noir" ou "black wood"	50 ^o C/45 minutos	Elevada eficácia no controlo destas doenças. Geoffrion (1998) recomenda este tratamento em viveiros depois de cortar a estaca e antes de armazenar o material na câmara a baixas temperaturas	Rivenez & Bonjotín, 1997 Geoffrion, 1998 Bianco <i>et al.</i> 2000
Nemátodos (<i>Meloidogyne spp.</i>)	50 ^o C/15 ou 20 minutos	Controlo efectivo	Barbercheck, 1986 Mathur & Nandini, 1995
Ácaros, em particular <i>Calepitrimerus vitis</i>	52 ^o C/60 minutos	Eliminação de ácaros sem danos no desenvolvimento vegetativo	Szendry <i>et al.</i> 1995
Filoxera	Um tratamento de 5 minutos a 43 ^o C seguido de outro de 5 minutos a 52 ^o C	Controlo sem danos vegetativos	Stonerod & Strik, 1996
<i>Phomopsis viticola</i>	50 ^o C/30 minutos	A termoterapia reduz, mas não elimina a infecção de <i>P. viticola</i> na videira	Clarke <i>et al.</i> 2004
Cochonilhas (Pseudococcidae) (<i>Planococcus ficcus</i>)	51 ^o C/5 minutos	As imersões em água quente são efectivas para erradicar <i>Planococcus ficcus</i>	Haviland <i>et al.</i> 2005
Doenças do lenho da videira	50 ^o C/30 minutos (protocolo standar)	Existe variabilidade na tolerância da planta/patógenos aos tratamentos por TAC. Tratamentos recomendados: Austrália, África do Sul e Estados Unidos (50 ^o C/30 min), Espanha (53 ^o C/30 minutos) y Nova Zelândia (48.5 ^o ou 50 ^o C/30 min).	Rooney & Gubler, 2001 Edwards <i>et al.</i> 2004 Fourie & Halleen, 2004 Halleen <i>et al.</i> 2007 Gramaje <i>et al.</i> 2009 Bleach <i>et al.</i> 2013

Como já referido, a eficácia do TAQ na eliminação dos organismos nocivos está dependente da susceptibilidade quer do material vegetativo, quer do agente patogénico às elevadas temperaturas, portanto, a sua eficácia dependerá essencialmente da capacidade de resistência da planta à submissão a temperaturas letais para os organismos nocivos (quanto maior a diferença entre a temperatura letal para a planta e o organismo nocivo, maior é o efeito do tratamento neste último). Gramaje (2016) elenca ainda as espécies fúngicas que são eliminadas pelo TAQ, especificando as temperaturas letais para as mesmas (Quadro 2). Este investigador refere ainda que o TAQ não afecta a viabilidade do material vegetal a longo prazo, sendo, no entanto extremamente importante respeitar-se as recomendações de aclimação e armazenamento do material vegetativo, no período pós tratamento. O êxito do TAQ depende em larga medida do manuseamento do material antes e depois do tratamento.

O TAQ é um método efectivo, benéfico, prático e relativamente económico para o controlo de vários organismos patogénicos e pragas da vinha em todo o mundo (Gramaje, 2016).

Actualmente não existem alternativas que possam ser utilizadas no tratamento do material vegetativo, já que os ensaios com aplicação de substâncias químicas e/ou biológicas deu resultados incertos e/ou insatisfatórios. Assim, Gramaje (2016) conclui que **o TAQ é um método de controlo válido, promissor a curto prazo para a manutenção da sanidade do material vegetal em termos de fungos fitopatogénicos.**

Link para acesso ao artigo "Uso de la termoterapia con agua caliente para el control de las enfermedades fúngicas de la madera de la vid" (Gramaje 2016): https://www.researchgate.net/publication/299514898_Uso_de_la_termoterapia_con_agua_caliente_para_el_control_de_las_enfermedades_fungicas_de_la_madera_de_la_vid

Quadro 2— Tolerância das espécies fúngicas associadas às doenças do lenho da videira em espanha e tratamentos por TAQ *in vitro* (Fonte: Gramaje, 2016)

Espécies fúngicas	Crescimento miceliar	Germinação de conídios	Equipa de investigadores
Declínio por <i>Botryosphaeria</i>			
<i>Botryosphaeria dothidea</i>	53 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Diplodia seriata</i>	51 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	54 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Neofusicoccum luteum</i>	51 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Neofusicoccum mediterraneum</i>	53 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Neofusicoccum parvum</i>	51 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Neofusicoccum vitifusiforme</i>	54 ^o C/45 min	-	Elena et al. (2015)
<i>Spencermartinsia viticola</i>	51 ^o C/30 min	-	Elena et al. (2015)
Doença de Petri			
<i>Cadophora luteo-olivacea</i>	54 ^o C/60 min	51 ^o C/30 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium cinereum</i>	52 ^o C/60 min	53 ^o C/45 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium fraxinopennsylvanicum</i>	54 ^o C/45 min	51 ^o C/30 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium hispanicum</i>	52 ^o C/30 min	51 ^o C/30 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium inflatipes</i>	54 ^o C/30 min	53 ^o C/60 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium iranianum</i>	53 ^o C/45 min	52 ^o C/30 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium minimum</i>	54 ^o C/45 min	53 ^o C/45 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium parasiticum</i>	54 ^o C/45 min	54 ^o C/30 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium scolyti</i>	54 ^o C/60 min	51 ^o C/45 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium sicilianum</i>	54 ^o C/45 min	53 ^o C/45 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeoacremonium viticola</i>	54 ^o C/30 min	52 ^o C/60 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>	53 ^o C/30 min	52 ^o C/60 min	Gramaje et al. (2010)
Pé negro			
<i>Complexo Dactylonectria macrodidyma</i>	47 ^o C/60 min	44 ^o C/30 min	Gramaje et al. (2010)
<i>Ilyonectria liriiodendri</i>	48 ^o C/45 min	45 ^o C/45 min	Gramaje et al. (2010)

Tendo em conta a inexistência de soluções químicas para o controlo efectivo das doenças do lenho, recomenda-se a utilização deste TAQ com vista a garantir a utilização de material vegetativo são em novas plantações, reduzindo logo este importante problema fitossanitário na origem, tendo em conta que os viveiros são uma das fontes potenciais de contaminação das doenças do lenho (Gramaje et al, 2018; Gramaje 2017)

Link para acesso ao artigo “Managing grapevine trunk diseases with respect to etiology and epidemiology: Current strategies and future prospects” (Gramaje et al, 2018):

https://www.researchgate.net/publication/321756971_Managing_grapevine_trunk_diseases_with_respect_to_etiology_and_epidemiology_Current_strategies_and_future_prospects

Link para acesso ao artigo “Identificación de riesgos de infección por hongos de la madera en viveros de vid a través de una encuesta a nivel europeo” (Gramaje, 2017):

https://www.researchgate.net/publication/316609361_Identificacion_de_riesgos_de_infeccion_por_hongos_de_la_madera_en_viveros_de_vid_a_traves_de_una_encuesta_a_nivel_europeo

CONCLUSÃO

Tendo em conta a informação científica aqui disponibilizada, a **obrigatoriedade de submeter todo o material vegetativo a tratamento por água quente (TAQ) promoveria a sua qualidade fitossanitária, reduzindo a presença de doenças do lenho em vinhas a instalar e contribuindo para que a FD se mantivesse ausente da maior parte das vinhas.**

Esta prática ganha ainda mais importância pelo facto das doenças do lenho estarem a ter uma presença cada vez mais importante nas vinhas da RDD, com impactos significativos na sustentabilidade / durabilidade das vinhas, pela ausência de soluções químicas eficazes no controlo quer das doenças do lenho, quer da FD, e pela necessidade de continuar a manter as vinhas da RDD livres de FD (região onde felizmente a sua presença ainda é reduzida) .

Esta **estratégia preventiva de controlo**, aplicada a nível nacional, contribuiria para a preservação de uma maior qualidade fitossanitária das vinhas, promovendo a sustentabilidade do património vitícola, uma maior estabilidade de produção, rentabilidade e qualidade dos vinhos produzidos.