

Evropska in sredozemska organizacija za varstvo rastlin
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

12V

Fitosanitarna tretiranja

Tretiranje z vročo vodo za zatiranje fitoplazme Grapevine flavescence dorée

Posebno področje uporabe

Ta standard opisuje dolgotrajno tretiranje materiala vinske trte z vročo vodo proti fitoplazmi Grapevine flavescence dorée. Učinkovito je tudi za zatiranje njenega prenašalca, ameriškega škržatka *Scaphoideus titanus*, in drugih patogenov trte. Kratkotrajno tretiranje vinske trte z vročo vodo za zatiranje *Viteus vitifoliae* je opisana v standardu PM 10/16 [Hot water treatment of grapevine to control Viteus vitifoliae](#) (Tretiranje vinske trte z vročo vodo za zatiranje *Viteus vitifoliae*).

Posebno področje uporabe

Prvič odobreno v septembru 2012.

Uvod

Fitoplazma Grapevine flavescence dorée je povzročitelj boleznih zlate trsne rumenice na *Vitis vinifera* (vinska trta). Uvrščena je bila v Prilogo II/A2 Direktive EU o zdravstvenem varstvu rastlin (2000/29/ES) (od 14. decembra 2019 dalje je uvrščena v prilogo II, del B Uredbe (EU) 2019/2072¹- opomba UVHVVR) in ima na EPPO območju status A2 karantenskega organizma. Glavni prenašalec zlate trsne rumenice je ameriški škržatek *Scaphoideus titanus* (Auchenorrhyncha: Cicadellidae), ki je bil v Evropo vnesen iz Severne Amerike.

V svetu se za razmnoževalni material vinske trte kot preventivni in karantenski ukrep pogosto uporabljata dva načina tretiranja z vročo vodo: 1) kratkotrajno tretiranje z vročo vodo (52°C za 5 minut) za zatiranje zunanjih škodljivcev, kot je *Viteus vitifoliae* in 2) dolgotrajno tretiranje z vročo vodo (glej spodaj) za zatiranje zunanjih in notranjih (endogenih) škodljivcev in povzročiteljev boleznih (Metlitskiy, 2002), kot je zlata trsna rumenica. To tretiranje z vročo vodo se priporoča v EPPO Standardu PM 4/8(2) *Pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks (Material sort in podlag trte, testiranih na povzročitelje boleznih)*.

Blago/nadzorovani predmeti

Les cepičev in podlag v mirovanju pred cepljenjem ali ukoreninjene cepljene rastline vinske trte *Vitis vinifera* (VITVI) za saditev.

Fitoplazma Grapevine flavescence dorée (PHYP64) in njen prenašalec *Scaphoideus titanus* (SCAPLI.).

Za odstranitev fitoplazme se priporoča tretiranje s potapljanjem v vročo vodo s temperaturo 50°C za 45 minut. Alternativni načrti so predstavljeni v Caudwell *et al.* (1990) in Groupe de travail National (2006). V tem besedilu so alternativni načrti omenjeni le kot izjema za posebne primere.

Pogoji tretiranja

Tretiranje z vročo vodo je velik stres in lahko ob nepravilnem izvajanju povzroči izgubo tretiranega materiala. Pred, med in po tretiranju je treba izvajati preventivne ukrepe, kot je opisano spodaj.

¹ Izvedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072 z dne 28. novembra 2019 o določitvi enotnih pogojev za izvajanje Uredbe (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta, kar zadeva ukrepe varstva pred škodljivimi organizmi rastlin, ter razveljavitvi Uredbe Komisije (ES) št. 690/2008 in spremembi Izvedbene uredbe Komisije (EU) 2018/2019

Tabela 1: Program tretiranja

Predhodno tretiranje		Tretiranje z vročo vodo		Naknadno tretiranje	
Čas (h)	T zraka (°C)	Čas (min)	T vode (°C)	Čas (h)	T zraka (°C)
12-24	Sobna temperatura	45	50	12-24	Sobna temperatura

Pred tretiranjem:

Rastlinski material, ki je namenjen za tretiranje s vročo vodo, mora biti dobro prehranjen in dozorel (olesenel). V času rezanja ali izruvanja morajo rastline popolnoma zaključiti rast in morajo ostati v stanju popolnega mirovanja. Po rezanju ali izruvanju se material hrani pri optimalni temperaturi in vlagi zraka. Odrezani deli rozg ali ukoreninjene trte, ki niso v stanju popolnega mirovanja, so zelo občutljivi za tretiranje z vročo vodo in mogoče ne bodo preživelii tretiranja.

Olesenele rozge, cepiče in podlage trte se pred cepljenjem hrani v hladilnici (1-5°C in visoka relativna zračna vlaga), da se jih ohrani v stanju mirovanja in se poveča njihova kakovost. Rastlinski material vinske trte je treba vzeti iz hladilnice 12-24 ur pred tretiranjem in ga shraniti pri sobni temperaturi ter v vlažni in zračni komori. Čeprav je bilo potapljanje materiala v mrzlo vodo običajna praksa, se ne priporoča več, ker predstavlja tveganje za širjenje povzročiteljev bolezni (Waite in Morton, 2007).

Korenine je treba pred tretiranjem oprati. Rozge se tik pred tretiranjem ne režejo ali tretirajo s fungicidi.

Tretiranje

Tretiranje z vročo vodo se opravi neposredno pred cepljenjem, ob koncu obdobja shranjevanja.

Tretiranje pred ali med shranjevanjem v hladilni komori se izrecno odsvetuje.

Upoštevati je treba temperaturo (50°C) po potopitvi in trajanje tretiranja (45 minut).

V vodo za potapljanje se ne dodaja fungicidov.

Vodo v rezervoarju je treba redno menjati glede na pogostost tretiranj, a vsaj enkrat na dan.

Po tretiranju

Dolgotrajnemu shranjevanju po tretiranju se je treba izogibati, ker lahko povzroči nastanek površinske plesni in začasno zakasnitev ponovne rasti. (Boudon-Padieu, in Grenan, 2002; Metlitskiy, 2002).

Po tretiranju se rastlinski material pred kratkotrajnim shranjevanjem v hladilnici ali pred cepljenjem pusti za 12-24 ur v vlažnem in zračnem okolju, da ponovno doseže sobno temperaturo. Izogibati se je treba neposrednemu stiku z mrzlo vodo, ker lahko to povzroči povečanje propadanja materiala ali okužbe s povzročitelji bolezni (Boudon-Padieu in Grenan, 2002; Waite in Morton, 2007).

Oprema

Oprema je izdelana posebej z namenom, da se vzdržuje zahtevana temperatura v celotnem rastlinskem materialu z učinkovitim sistemom mešanja. Ustrezna oprema je opisana v Boudon-Padieu in Grenan, 2002, Groupe de Travail National (2006), ICA (2007).

Tanki za vročo vodo, v katerih se izvaja tretiranje, morajo:

- biti izdelani prav za ta namen,
- biti izdelane iz inertnega materiala,
- imeti opremo za kroženje in gretje vode, da se vzdržuje stalna enotna temperatura, in imeti ustrezno toplotno izolacijo s pokrovom, da se preprečijo toplotne izgube in
- imeti ustrezno opremo za merjenje in zapisovanje (glej spodaj).

Odprta mrežna kletka ali podobna naprava za potapljanje materiala vinske trte v tanku mora:

- biti izdelana iz inertnega materiala,
- omogočati ustrezno kroženje vroče vode okrog materiala vinske trte,
- biti odmaknjena na vseh straneh od tanka (npr. 150 mm), da se omogoča kroženje vode in
- imeti mrežast pokrov ali drug mehanizem, ki zagotavlja, da med tretiranjem ostane ves material popolnoma potopljen.

Sistemi za zaznavanje in zapisovanje temperature bi morali imeti kombinirano popolno natančnost največ $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ v razponu od $50\text{--}55^{\circ}\text{C}$ in resolucijo do $0,2^{\circ}\text{C}$ (t.j. točnost sistemov za kombinirano zaznavanje in beleženje podatkov mora biti znotraj $0,5^{\circ}\text{C}$ dejanske temperature in mora omogočati odčitavanje v prirastkih $0,2^{\circ}\text{C}$ ali manj), kar bi bilo treba redno preverjati.

Idealno bi bilo, če bi se za vsak tank uporabljali trije senzori. En senzor bi moral biti nameščen na globini 100 mm od dna rezervoarja, drugi 100 mm od površine, tretji pa v sredini naloženega materiala (Metlitskiy, 2002). V praksi tretji senzor morda ne bi bil potreben, če je kroženje vode primerno.

Prevoz

Za prevoz bi moral biti tretirani material nameščen v prezračevane zabojnike z dovodom vode (za zagotavljanje visoke vlažnosti). Če so zunanje temperature visoke (povečano tveganje za fermentacijo ali izsušitev materiala), bi bilo mogoče treba zabojnike med prevozom namestiti v ohlajen prostor.

Učinkovitost tretiranja

Obvladovanje zlate trsne rumenice vključuje uničenje okuženih rastlin, ki so viri okužb, in zatiranje ameriškega škržatka *S. titanus*, ki je prenašalec te bolezni.

V primeru okužb s fitoplazmami, je Caudwell že leta 1966 predlagal tretiranje lesnatega rastlinskega materiala z vročo vodo v stanju popolnega mirovanja. Kasnejše delo je pokazalo učinkovitost tretiranja proti tem patogenom (Caudwell et al., 1990; Tassart-Subirats et al., 2003), čeprav nekatere druge izkušnje kažejo, da je fitoplazmo *Stolbur* (Bois noir) težje popolnoma uničiti kot *Flavescence dorée* (Borgo et al., 1999; Bianco et al., 2000; Mannini in Marzachi, 2007).

Tretiranje z vročo vodo proti zlati trsni rumenici velja kot zanesljiva metoda in je obvezno za bazni razmnoževalni material v Franciji (Ministère de l'Agriculture France, 2003). Priznано je kot fitosanitarno tretiranje v Direktivi 2000/29/ES (sedaj v Uredbi (EU) 2019/2072- opomba UVHVVR)) in v EPPO standardu PM4/8 kot tudi s strani drugih organizacij (Frison & Ikin, 1991; ICA, 2007).

Tretiranje z vročo vodo učinkovito uničuje tudi jajčeca ameriškega škržatka *S. titanus*, če se uporablja za enoletni razmnoževalni material vinske trte (Schaub, 2010). Na starejšem (dvoletnem) lesu je lahko več jajčec *S. titanus*, ki pa jih s takšnim tretiranjem z vročo vodo ni mogoče popolnoma uničiti.

Poleg tega je takšno tretiranje z vročo vodo učinkovito tudi proti *Viteus vitifoliae* (glej tudi kratkotrajno tretiranje z vročo vodo, standard PM 10/16) in odstrani ali zmanjša pojavnost ali stopnjo okužbe pri večini dobro znanih povzročiteljev glivičnih bolezni in endofitov, ki povzročajo bolezni vinske trte, vključno s fitoplazmo *Stolbur* (Bois noir, ki povzroča rumenico počrnelosti lesa), *Agrobacterium vitis*, *Xilophilus ampelinus* in glivičnimi povzročitelji bolezni debla, kot so *Phaeomonilla chlamydospora*, *Botryosphaeria obtusa*, *Phomopsis viticola* in *Neonectria liriodendra* (ne pa *Botryosphaeria parva* in *Phaeoacremonium aleophilum*).

Vendar pa takšna dezinfekcija ne prepreči ponovnih okužb, če se tretirani material posadi v okuženo zemljo.

V nekaterih državah nasprotujejo uporabi tretiranja z vročo vodo, ker lahko negativno vpliva na vitalnost lesnatega razmnoževalnega materiala. Domneva se, da so nekatere sorte bolj občutljive kot druge. Vendar pa v literaturi ni jasnih rezultatov, ker so za nekatere sorte različni avtorji dobili različne rezultate (Frausin et al., 1999; Moretti et al., 2002; Tassart-Subirats et al., 2003; Waite & Morton, 2007). Določeno vlogo lahko imajo tudi klimatski pogoji, v katerih se goji material trte. Negativni vplivi na vitalnost so lahko bolj neposredno povezani z neustreznim materialom ali pa z neupoštevanjem pogojev pred in po tretiranju.

Poizvedbe

Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), Domaine de l'Espiguette, F-30240 LE GRAU DU ROI,
www.vignevin.com
Sekretariat EPPO, Pariz

Viri

- Bianco PA, Fortusini A, Scattini G, Casati P, Carrapo S, Torresin GC. 2000. Prove di risanamento di materiale viticolo affetto da flavescenza dorata mediante termoterapia. *Informatore Fitopatologico*, 50 (4): 43-49.
- Borgo M, Murari E, Sartori S, Zanzotto A, Sancassani GP, Bertaccinal A. 1999. Termoterapia per eliminare i fitoplasmi da vite. *Informatore Agrario*, 55 (24): 47-51
- Boudon-Padieu E, & Grenan S. 2002. Hot water treatment. <http://www.icvg.ch/data/icvghotw.pdf>
- Burr TJ, Reid CL, Splittstoesser DF & Yoshimura M .1996. Effect of heat treatments on grape bud mortality and survival of *Agrobacterium vitis* in vitro and in dormant grape cuttings. *American Journal of Enology and Viticulture* 47, 119-123
- Caudwell A, Larrue J, Boudon-Padieu E & McLean GD. 1997. Hot water treatment of flavescence dorée. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 3, 21-25.
- Caudwell A, Larrue J, Valat C & Grenan S. 1990. Les traitements à l'eau chaude des bois de vignes atteints de la Flavescence dorée. *Progrès Agricole et Viticole* 107, 281 – 286.
- EU. 2000. Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community, point 32 in part B of the Annex IV (OJ L 169, 10.7.2000)
- Frison EA & Ikin R. 1991. FAO/IBPGR Technical Guidelines for the Safe Movement of Grapevine Germplasm.
- Goussard PG. 1977. Effect of hot-water treatments on vine cuttings and one-year old grafts. *Vitis* 16, 272-278.
- Groupe de Travail National. 2006. Flavescence dorée (2006). Jaunisses à phytoplasmes de la vigne. Leaflet ENTAV, Le Grau du Roi, France, 24p.
- ICA-37. 2007. Interstate Certification Assurance Hot water treatment of grapevines. State Government of Victoria, Department of Primary Industries, Australia, 18 p.
http://www.domesticquarantine.org.au/ica-docs/159-ica_37_7%20hot%20water%20treatment%20of%20grapevines.pdf
- Mannini F. 2007. Hot water treatment and field coverage of mother plant vineyards to prevent propagation material from phytoplasma infections. *Bulletin of Insectology* 60 (2): 311-312
- Mannini F, Marzachi C, 2007. Termoterapia in acqua contro i fitoplasmi della vite. *Informatore Agrario*, 63 (24): 62-65
- Ministère de l'Agriculture (France). 2003, Arrêté du 9 juillet 2003 relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son agent vecteur. NOR : AGRG0301451A. Annexe : Traitement à l'eau chaude de la flavescence dorée de la vigne.
- Metlitskiy O. 2002. [The basics of hot water treatment disinfection of plants] All-Russian selection and technology institute for gardening and nursery, Moscow (Russian Federation), 2002, 89 p. (in Russian)
- Mretti G, Anaclerio F, Gardiman M, Lovat L, 2002. Trattamento con acqua calda su legno di marze e su radici di barbatelle innestate di alcuni vitigni (*Vitis vinifera* L.) - II. Effetti sull'innesto e sulla ripresa delle barbatelle. *Vignevini*, 29 (9): 84-91
- Rooney S & Gubler DW. 2001. Effect of hot water treatments on eradication of *Phaeoacremonium chlamydospora* and *Phaeoacremonium inflatipes* from dormant grapevine wood. *Phytopathologia mediterranea* 40 Suppl., 467-472.
- Tassart-Subirats V, Clair D, Grenan S, Boudon-Padieu E & Larrue J. 2003 Hot water treatment: Curing efficiency for phytoplasma infection and effect on plant multiplication material. Extended abstracts 14th ICVG Conference, Locorotondo, Italy, Sept. 12-17, 2003, 69-70.
- Schaub L. 2010. Evaluation of the risk of spread of *Scaphoideus titanus*, the vector of grapevine flavescence dorée, with commercial grapevine propagation material. EUPHRESKO Final Report. www.euphresco.org/downloadFile.cfm?id=512
- Waite H & Morton L. 2007. Hot water treatment, trunk diseases and other critical factors in the production of high-quality grapevine planting material. *Phytopathologia Mediterranea* 46, 5–17.

