

## U očekivanju prolećnog mraza ...

Da podsetimo. Mraz, relativno kratkotrajan pad temperature vazduha ispod 0 °C, po svojoj prirodi i načinu nastanka može da bude radijacioni ili advektivni. Radijacioni mraz nastaje kada se pri vedrom i mirnom vremenu, praćenom malom tačkom rose, obrazuje inverzija pri tlu (situacija pri kojoj temperatura vazduha sa visinom raste umesto da opada). Za razliku od njega, advektivni mraz je posledica prodora hladnog vazduha u neku oblast.

Pojava mraza u kasu jesen i rano proleće, je uobičajena u većem delu Srbije ali se pojedini lokaliteti međusobno veoma razlikuju po trajanju i intenzitetu mraza u okviru iste mrazne epizode. Naime, često može da se uoči velika razlika u temperaturi vazduha izmerenoj na meteorološkoj stanici i u voćnjacima koji su od nje udaljeni manje od 1 km. Uzroke ove pojave treba tražiti u karakteristikama lokaliteta na kome se voćnjak nalazi a koje doprinose lokalnom povišenju ili sniženju temperature. Navedimo samo neke od njih koje proizvođačima mogu da budu od koristi prilikom procene da li u svom voćnjaku mogu da očekuju i značajno niže ili više temperature od prognoziranih.

**Položaj voćnjaka.** Ukoliko je zasad postavljen na brdovitom terenu, treba imati u vidu da je hladan vazduh gušći i teži od toplog i da se on uvek spušta niz brdo formirajući u dolini jezera hladnog vazduha. Na ovim mestima, kao i na suviše izloženim vrhovima temperatura vazduha će uvek da bude niža nego na stranama brda na kojima hladan vazduh nesmetano prolazi kroz voćnjak ne zadržavajući se. Takođe, prisustvo objekata ili visoke vegetacije na padanima je od značaja jer oni mogu da blokiraju i skrenu silaznu struju hladnog vazduha čime se smanjuje intenzitet i trajanje mraza.

**Sadržaj vlage u zemljištu.** Toplotna provodnost i sadržaj toplote u zemljištu u velikoj meri su uslovljeni sadržajem vlage u zemljištu. Kada je zemljište vlažno, njegov toplotni kapacitet je veći tako da se tokom dana akumuliraju veća količina toplote koja može da se oslobode tokom noći. Ako je sadržaj vlage u zemljištu blizu poljskog vodnog kapaciteta nije potrebno sprovoditi navodnjavanje. Naravno, ako je zemljište veoma suvo nekoliko meseci pre sezone mrazeva, onda je neophodno obaviti navodnjavanje jer će sva vlaga koja stigne u površinski sloj biti brzo transportovana u dublje slojeve zemljišta. Prekomerno navodnjavanje neće dati niukom pogledu bolje rezultate, a u nekim situacijama može dati i negativne efekte.

**Pokrivači.** Travnati pokrivač u voćnjacima i vinogradima se ponaša kao reflektujuća površina za sunčevo zračenje tako da manje energije može da bude akumulirano u zemljištu i intenzitet mraza se povećava. Zato je skraćivanje ili potpuno uklanjanje travnatog pokrivača jedna od mera zaštite od mraza. Ako je ovaj posao obavljen primenom kultivatora, onda naknadno treba obaviti sabijanje kako bi se povećala kompaktnost zemljišta jer rastresito zemljište više reflektuje upadno zračenje, a i intenzivnije je isparavanje vode iz površinskog sloja zemljišta. U prisustvu veštačkih pokrivača, u značajnoj meri se povećava akumulirana količina toplote u površinskom sloju zemljišta, što u kombinaciji sa vlaženjem zemljišta može značajno da povisi temperaturu vazduha u voćnjaku.

Sve navedene karakteristike lokaliteta mogu da snize ili povise temperaturu vazduha u voćnjaku čak za 2 °C što u nekim situacijama dovodi do značajnog povećanja ili smanjenja štete od mraza.

## Mere zaštite

Ako je putem medija najavljena pojava mraza u nastupajućim danima a na osnovu karakteristika lokaliteta je jasno da mogu da se očekuju i niže temperature od prognoziranih, pitanje je šta preduzeti? U svetu su razvijene brojne tehnike čiji je zadatak da tokom trajanja mraza povise temperaturu vazduha u voćnjaku. Neke od njih, kao što je upotreba grejača koji koriste različite vrste goriva, su sasvim jednostavne i primenjuju se već 2000 godina. Potrebno je samo postaviti dovoljan broj grejača (čija cena nije visoka) na odgovarajuća mesta u voćnjaku u situaciji kada nema vetra ili je vetar umerene jačine. Druge metode su, pak, nešto složenije jer podrazumevaju instalaciju i korišćenje uređaja kao što su mašine za vetar (mešaju vazduh), uređaji za maglu ili orošivači. (Napomena: danas se orošivači sve više koriste u prostoru ispod krošnje jer se ispostavilo da je efikasnost ovakve njihove primene daleko veća, a gotovo u potpunosti se eliminišu štete koje nastaju kada dune hladan vetar a orošivači su iznad krošnje. Naime, tada dolazi do razvejavanja kapljica vode i njihovog naglog mržnjenja na biljci čime se povećavaju nastale štete od mraza).

Ipak, da sve što je jednostavno i, naizgled, jeftino nije i najekonomičnije pokazaju rezultati do kojih su došli stručnjaci u državi Vašington (SAD) poredeći troškove primene različitih metoda za zaštitu od mraza. U tabeli 2 je data procena troškova instalacije i eksploatacije različitih vrsta grejača i orošivača napravljena na osnovu cena u 2000. godini. Jasno se vidi da su i pored nešto većih početnih ulaganja orošivači daleko najisplativiji metod za zaštitu voćnjaka od mraza.

METOD	BROJ UREĐAJA	CENA INSTALACIJE ha <sup>-1</sup> (US\$)	CENA EKSPLOATACIJE h <sup>-1</sup> (US\$)
Grejač na tečno gorivo – polovan	99	988-1.112	93,08
Grejač na tečno gorivo – nov	99	2.471-2.965	93,08
Grejač na gas	153	6.178-9.884	103,98
Orošivači – iznad krošnje		2.224-2.965	4,10
Orošivači – ispod krošnje		2.224-3.459	4,25
Mikroorošivači		2.471-3.706	4,25

**Tabela 2** Potreban broj uređaja po hektaru i opseg troškova instalacije i korišćenja u 2000. godini u voćnjacima i vinogradima u državi Vašington (SAD). (Preuzeto iz: Snyder, R.L. and J.P. de Melo-Abreu, 2005: Frost protection: fundamentals, practice and economics).

Branislava Lalić