



**SUMPOROVODIK U VINU, RAZLOZI NASTAJANJA I  
NAČINI UKLANJANJA**

**KOKOT AGRO d.o.o. proizvodnja i trgovina  
Mladinska 2, HR-10450 Jastrebarska  
Tel. +385 1 6271 545, +385 1 6271 543  
Fax. +385 1 6271 544**

e-mail: [kokot-agro@kokot-agro.hr](mailto:kokot-agro@kokot-agro.hr)  
[www.kokot-agro.hr](http://www.kokot-agro.hr)



## **SUMPOROVODIK (H<sub>2</sub>S) U VINU: RAZLOZI NASTAJANJA I NAČINI UKLANJANJA**

Sumporovodik i reduktivni sumporni spojevi (merkaptani, disulfidi) jedan su od najčešćih uzroka problema neugodnih mirisa u vinima ili mirisa čija prisutnost prekriva originalne aromatske karakteristike vina, a njihovu prisutnost otkrijemo tek nakon uklanjanja. Njihova perceptivna razina se kreće u granicama od 1-250 ppb (dijelova na milijardu, ili µg/L), tako da je potrebna iznimno mala količina tih spojeva u vinu da njihovu prisutnost osjetimo kao jaki miris na pokvarena jaja, pokvareni kiseli kupus, trule kupusnjače...

Svi mirisi iz te skupine su jako hlapljivi, uz promjenu reduktivno-oksidativnih stanja vina dolazi i do promjene u vrsti i stanju sumpornih spojeva u vinu, pa time i smanjenja ili pojačavanja neugodnih mirisa za cijelo vrijeme čuvanja vina, a posebice je neugodan problem pojava reduktivnih sumpornih mirisa u boci, koji se može pojaviti već nakon nekoliko tjedana ili mjeseci u boci.

Postoje dva osnovna razloga nastanka sumporovodika, kao prvog u nizu neugodnih sumpornih spojeva u vinu. Oba razloga usko su vezana uz metabolizam i ishranu kvasaca za vrijeme alkoholne fermentacije. Kvasci za vrijeme alkoholne fermentacije koriste razne oblike pristupačnog dušika u moštu ili masulju za izgradnju svojih stanica. Prirodni sadržaj raznih oblika dušika u grožđu značajno se mijenja u odnosu na pedoklimatske uvjete, jaka suša i slaba pristupačnost dušika za vrijeme razvoja bobica grožđa dovesti će do smanjenja sadržaja dušika u grožđu, a time i do problema ishrane kvasaca.

U nedostatku lako pristupačnog dušika u mediju u kojem se kvasci razvijaju (mošt, masulj) kvasci će kao izvor dušika početi koristiti aminokiseline (metionin, cistein), osobito one nastale autolizom-raspalom odumrlih kvasaca iz taloga. Razgradnjom aminokiselina koje u svom sastavu sadrže sumporne skupine, dolazi do njihovog oslobađanja i nastanka sumporovodika. U pojedinim slučajevima do nastanka sumporovodika može nastati i zbog rezidua elementarnog sumpora koji se koristi kao zaštitno sredstvo u vinogradima, a kvasci ga u posebnim uvjetima mogu reducirati u sumporovodik.

Nastankom sumporovodika u vinu, dolazi do mogućnosti njegove oksidacije i vezanja u razne neugodne sumporne spojeve koji se teško uklanjaju iz vina: merkaptani ili tioli, disulfidi. Ove reakcije su dijelom reverzibilne, pa u reduktivnim uvjetima disulfidi prelaze u merkaptane. Relativno lagani reverzibilni prijelaz između disulfida i merkaptana, s obzirom na bitno različite perceptivne razine (merkaptani imaju jako nižu perceptivnu razinu) znači da se problem neugodnih mirisa može pojaviti i naknadno, kada u vinu, čuvanjem u reduktivnim uvjetima (inox tankovi, boce), ponovno dođe do prijelaza iz disulfida u merkaptane i pojave neugodnih mirisa.

Mehanizmi prijelaza sumporovodika u teško uklonjive merkaptane i disulfide ukazuju da je problem potrebno što prije riješiti, u mladom vinu dok su još neugodni sumporni spojevi najvećim dijelom u obliku sumporovodika.



## KAKO SPRIJEČITI NASTANAK SUMPOROVODIKA U VINU

Naravno da početak problema nastaje u vinogradu, u grožđu koje ne sadrži dovoljnu količinu lako pristupačnog dušika, ali s obzirom na veliki problem balansa dušika u ishrani loze, a i različitih pedoklimatskih uvjeta u pojedinim godinama, na povišenje sadržaja dušika u grožđu nije lako utjecati, bez da dođe do svih negativnih posljedica pretjerane gnojidbe dušikom. Analizom grožđa u vrijeme berbe moguće je odrediti razinu lakopristupačnog dušika, a time i potrebu za dodavanjem dušika u mošt ili masulj.

Prirodni i selekcionirani kvasci značajno se razlikuju po pojedinim zahtjevima za normalno obavljanje alkoholne fermentacije: sadržaj lakopristupačnog dušika, brzina alkoholne fermentacije, optimalna temperatura, stvaranje pjene, enzimatska aktivnost, stvaranje sumporovodika, stvaranje hlapivih kiselina. Uskraćivanjem optimalnih uvjeta za razvoj kvasaca povećavamo mogućnost stvaranja problema u fermentaciji, poput visoke produkcije sumporovodika. S obzirom na bitno različite uvjete fermentacije u moštu bijelog grožđa ili masulju crnih sorata, puno je veća mogućnost pojave sumporovodika i reduktivnih sumpornih spojeva u bijelim vinima.

**Dakle, pravilna ishrana kvasaca za cijelo vrijeme fermentacije ključ je sprečavanja nastanka sumporovodika u vinu.** Lako pristupačni dušik u mošt ili masulj je moguće dodati u obliku diamonijevog fosfata (VASON: DAP, V Activ), amonijevog sulfata, ili u obliku preparata od staničnih stijenki kvasaca, koji osim lakopristupačnog dušika sadrže i vitamine, minerale, zaštitne faktore poput lipida i sterola (VASON: V Activ Premium, V Starter Premium, V Booster Premium...).



## KAKO UKLONITI SUMPOROVODIK I NEUGODNE REDUKTIVNE SUMPORNE MIRISE U VINU

Ako je ipak došlo do stvaranja sumporovodika i neugodnih sumpornih spojeva u vinu, tada je problemu potrebno pristupiti što prije, jer se u početku sumporovodik uklanja relativno lako i nema negativnih utjecaja na finalnu kvalitetu vina.

**Redovnom kontrolom i kušanjem taloga u vinu u fermentaciji i prije prvih pretoka,** (ili kušanjem vina s dna tanka, jer tu najprije dolazi do pojave neugodnih reduktivnih sumpornih mirisa), moguće je već u početku prepoznati stvaranje sumporovodika i tada ga je i najlakše ukloniti.

1. Ako se radi o početku stvaranja **malih količina sumporovodika** i ne nalazimo ga u prevelikoj količini, tada je potrebno vino što prije ukloniti s taloga, brzo stvaranje taloga moguće je uz primjenu odgovarajućih bistrila (VASON: V Bentonite, Plusgran V, Fitoproteina, Gelaxina P.O., Premium Gel Grado 1, Clarito SP...). Pretok s taloga treba biti izveden **uz lagano prozračivanje vina,** u vino je potrebno dodati odgovarajuću količinu sumpornog-dioksida (K-metabisulfit, Sumpovin), a zatim spriječiti daljnji nastanak sumpornih spojeva i oksidaciju vina dodavanjem tanina TI PREMIUM u količini 1-3g/hL.

2. Kada je došlo do stvaranja **veće količine sumporovodika** i jakih neugodnih mirisa, problemu je potrebno pristupiti na bitno drugačiji način. Vino je potrebno što prije ukloniti s taloga, ali ovaj put **uz obavezno izbjegavanje zračenja vina.** Pošto je najčešće problem jakog mirisa na sumporovodik povezan s već kompaktnim talogom kvasaca, koji leži u reduktivnim uvjetima na dnu tanka ili bačve, ovdje neće biti potrebno korištenje bistrila za stvaranje čvrstog taloga. Nakon pažljivog uklanjanja s taloga bez zračenja vina i dodatak lagano povišene doze sumpornog-dioksida (K-metabisulfit, Vinobran), potrebno je dodati odgovarajuću količinu otopine bakrenog-sulfata (RAMESOL), uz dobro miješanje, a nakon nekoliko dana treba obaviti bistrenje vina odgovarajućim bistrilima (ovdje najbolje odgovara kombinacija bentonit-želatina, bentonit-želatina-kazein ili bentonit-PVPP, da bi se ubrzalo uklanjanje taloga i višak bakra koji se nalazi vezan sa sumpornim spojevima na dnu tanka. Preporučljivo je osim pretoka bistrenog vina s taloga bistrila vino i grubo profiltrirati. Za sprečavanje oksidacija i vezanje eventualnog malog ostatka sumpornih spojeva poželjno je nakon bistrenja dodati u vino 1-3 g/hL TI PREMIUM.



## **UPOZORENJE!**

Nepridržavanje pravilne dozacije bakrenog-sulfata RAMESOLA, od 0,3 mL/hL do 2,28 mL/hL maksimalno, osim negativnog utjecaja suviška bakra na zdravlje, može prouzročiti i naglu oksidaciju vina.

Korištenje bakrenih-sulfata neodgovarajuće čistoće (modra galica), nije nikako preporučljivo, a pravilno doziranje je jako teško.

Tradicionalna praksa otvorenog pretoka preko bakrenog lijevka ili korištenje drugih bakrenih predmeta nosi nekoliko rizika za kvalitetu vina: pretjeranog zračenja vina i naknadne oksidacije vina, mogućnosti nekontroliranog doziranja bakra u vino, problema čistoće predmeta. Kod malih količina sumporovodika taj način uklanjanja može dati dobre rezultate, ali ako je već došlo do oksidacije i vezanja sumporovodika u više sumporne spojeve merkaptane, prozračivanje i upotreba bakrenog lijevka mogu samo prividno ukloniti problem, koji se kasnije javlja, a tada često i uz problem oksidacije vina.



**Za sve dodatne informacije molimo kontaktirajte:**

**KOKOT AGRO d.o.o. proizvodnja i trgovina  
Mladinska 2, HR-10450 Jastrebarska  
Tel. +385 1 6271 545, +385 1 6271 543  
Fax. +385 1 6271 544**

e-mail: [kokot-agro@kokot-agro.hr](mailto:kokot-agro@kokot-agro.hr)  
[www.kokot-agro.hr](http://www.kokot-agro.hr)

**Kokot Agro d.o.o. : Anđelka Ivančić dipl.ing.agr.  
Tel. +385 1 6271-540  
Fax. +385 1 6271-541  
mob : +385 98 1710-516**

**Stručni suradnik: Milan Budinski dipl.ing.agr.  
mob : +385 95 9014993  
e-mail: [milan.budinski@kokot-agro.hr](mailto:milan.budinski@kokot-agro.hr)**

**Gruppo VASON: Goran Perić, Area Manager  
mob : +385 98 311519  
e-mail: [goran.pericx@gmail.com](mailto:goran.pericx@gmail.com)**