

## Tehničke mogućnosti smanjenja zanošenja škropiva u vinogradu i voćnjaku

### Sažetak

*Odabir adekvatnog orošivača za zaštitu višegodišnjih nasada ovisi o puno čimbenika. Najvažnija je kakvoća depozicije škropiva. Kupcu orošivača kod odluke za kupnju od pomoći su i neovisni popisi mlaznica i strojeva, koji omogućavaju određeni stupanj redukcije zanošenja škropiva. Slovenski proizvođači Agromehanika i Zupan imaju određene serije orošivača i na pozitivnoj su listi Kooperation der Regionen, što znači da omogućavaju orošavanja s manjim gubicima škropiva. Za smanjenje zanošenja, vinogradar može odabrati i reciklažne tunelske orošivače. Povećanje površinskog učinka orošavanja moguće je upotrebom višerednih orošivača, koji mogu biti reciklažne konstrukcije ili s adekvatnim usmjerivačima zraka.*

**Ključne riječi:** orošivač, zanošenje, reciklažni orošivač, višeredni orošivač

### Uvod

Kod zaštite vinograda i voćnjaka potreban je veći broj prohoda s orošivačima. Profesionalni vinogradari i voćari danas kod orošavanja prije svega paze na kakvoću distribucije škropiva i na površinski učinak. Zbog toga je odabir adekvatnog orošivača vrlo važna odluka korisnika sredstava za zaštitu bilja. Ponuda orošivača za vinogradarstvo i voćarstvo danas je velika, a odluka o odabranom orošivaču ne bi trebala ovisiti samo o njegovoj cijeni.

U Sloveniji, prema "Popisu poljoprivrede 2010", postoji 37.204 vlastitih i zajedničkih strojeva za primjenu pesticida koje koriste više voćara i vinogradara zajedno. Prevladavaju traktorske prskalice, kojih ima 20.999 odnosno 56,44 %. Na drugom mjestu su motorne leđne prskalice sa 10.738 komada ili 28,86 %. Na trećem mjestu su traktorski orošivači kojih ima 5.467 odnosno 14,69 % (Lastna in skupna kmetijska..., 2019; Poje, 2017). Iz podataka slovenske Uprave za sigurnost hrane, veterinarstvo i zaštitu bilja ustanovili smo, da se 2017. godine kod redovitih pregleda pregledalo 8.302 strojeva za primjenu pesticida. Više od 80 % prskalica i orošivača pregledanih u 2017. godini proizvedeno je u Sloveniji. Prva tri mjesta u udjelu proizvodnje strojeva zauzimaju Agromehanika, Metalna Rau Maribor i Zupan (Poje, 2019).

Prskalice su u prosjeku starije od orošivača. Veliki broj strojeva za primjenu pesticida je tehnički zastario, iako još odgovaraju zakonskim zahtjevima prilikom pregleda. Stoga je još značajnija pravilna upotreba strojeva kod primjene pesticida. Kod orošivača prevladaju orošivači s aksijalnim ventilatorom. Orošivači s radijalnim ili tangencijalnim ventilatorima tek u posljednjim godinama dolaze u slovenske višegodišnje nasade. U Sloveniji se može reći da prevladavaju obični orošivači s usmjerivačima u obliku polukruga ili orošivači s usmjerivačima u obliku polukruga s dodatkom za kvalitetnije orošavanje viših dijelova ili orošivači s povišenim usmjerivačima.

### Problematika

Aplikacijom sredstava za zaštitu bilja dolazi do manjih ili većih gubitaka pesticida uslijed zanošenja (drifta). To je osobito vidljivo u višegodišnjim nasadima (voćarskoj i vinogradarskoj proizvodnji). Pod driftom se podrazumijeva odnošenje pesticida izvan tretiranog područja. Ra-

<sup>1</sup> mr. sc. Tomaž Poje, Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za kmetijsko tehniko in energetiko, Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana, Slovenija  
Autor za korespondenciju: tomaz.poje@kis.si

zlikujemo više vrsta drifta: endodrift, eksodrift, pasivni i aktivni direktni drift, termički drift i evaporacijski drift. Drift se ubraja u najopasnije pojave, koje se pojavljuju kod kemijske zaštite bilja. Zbog toga se među ciljevima integrirane zaštite biljaka posebna važnost upućuje smanjenju zanošenja i smanjenju potrošnje pesticida.



**Slika 1.** Kod upotrebe običnih orošivača često se javlja zanošenje škropiva – drift  
**Figure 1.** When using ordinary mist blowers, spray drift frequently occurs

Zaštitu vinove loze treba izvoditi više puta godišnje ovisno o vremenskim uvjetima. Vinogradari zato žele, a i moraju, povećati površinski učinak kod zaštite svoje vinove loze. Za to ima više razloga. Jedan je povećanje površina pod vinogradima, drugi je pravodobna i odgovarajuća zaštita, a treći razlog je ušteda vremena koje vinogradar može koristiti za druge aktivnosti (npr. prodaja vina, marketing, itd.). Isto se odnosi i za voćare.

### **Tehničke mogućnosti za smanjenje zanošenja**

Strojevi za primjenu pesticida moraju biti u skladu s brojnim zakonskim zahtjevima. Zakonski zahtjevi primjenjuju se na nove strojeve i na strojeve u upotrebi od 2012. godine. Proizvođač strojeva za primjenu pesticida s CE oznakom i izjavom o sukladnosti osigurava da novi proizvod zadovoljava zahtjeve slovenskog (hrvatskog i europskog) zakonodavstva. Za nove strojeve za primjenu pesticida sada se u Europskoj uniji primjenjuje Direktiva 2009/127/EZ, koja dopunjuje osnovnu Direktivu 2006/42/EZ o strojevima. Direktiva 2009/127/EZ propisuje bitne zahtjeve zaštite okoliša koje proizvođači moraju poštivati pri projektiranju i proizvodnji novih strojeva za primjenu pesticida (Direktiva 2009/127/ES evropskega..., 2009). Ti zahtjevi moraju također biti u skladu sa zahtjevima za održavanje i pregled opreme za nanošenje pesticida u skladu s Direktivom 2009/128/EZ "održiva upotreba pesticida". U 2010. godini Slovenija je te zahtjeve prenijela u Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o sigurnosti strojeva, u kojem su u Prilogu 1. utvrđeni bitni zdravstveni i sigurnosni zahtjevi vezani za projektiranje i izgradnju strojeva - uključujući strojeve za primjenu pesticida (Pravilnik o spremembah in dopolnitvah..., 2010). Može se reći, da proizvođač s CE oznakom na stroju za primjenu pesticida potvrđuje da je njegov proizvod izrađen prema svim zakonskim uvjetima za nove strojeve.

### Mlaznice sa stupnjem redukcije zanošenja

Zanošenje se može smanjiti korištenjem prikladnijih strojeva za primjenu pesticida ili njihovih pojedinih sustava. Manje zanošenje uzrokuje i upotreba mlaznica (dizna) koje proizvode krupnije kapljice (injektorske ili zračne mlaznice). U više europskih zemalja postoji klasifikacija mlaznica prema stupnju redukcije zanošenja (50 %, 75 %, 90 %, 95 %, 99 % itd.). Ove klasifikacije su javno dostupne na internetskim stranicama. Jedna od najvažnijih stranica je na Julius Kühn - Institut (JKI) – njemačkom saveznom institutu za uzgoj bilja (<https://www.julius-kuehn.de/>). Na navedenim stranicama nalaze se strojevi za primjenu pesticida, koji su pozitivno prošli ispitivanje i može se ih deklarirati kao strojeve koji kod aplikacije pesticida imaju određenu redukciju zanošenja (Beschreibende Liste, 2019).

### Neobvezna testiranja orošivača

Proizvođači danas nisu obvezni dati svoje nove strojeve za primjenu pesticida na testiranja ili certificiranja. Ipak, neki to rade dobrovoljno. Dobri dobiveni rezultati mogu proizvođačima služiti za marketinške svrhe i povećanje prodaje. S dobrim rezultatima testiranja njihovi strojevi dobivaju i veću vrijednost u usporedbi s konkurencijom.

Posljednjih godina formirana je mreža ispitnih stanica *Kooperation der Regionen Bodensee – Südtirol - Steiermark*, koja se sastoji iz *Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau* (Italija), *Marktgemeinschaft Bodenseeobst eG* (Njemačka), *Verband Steirischer Erwerbsobstbauern* (Austrija). Njihovi stručnjaci utemeljili su metodu ispitivanja orošivača koja omogućava orošavanja s malim gubicima.

Njihov cilj je smanjiti drift - zanošenje, buku, gubitak aktivnih tvari, vrijeme potrebno za rad. Također, imaju za cilj smanjiti opterećenje tla, nadalje, da proizvodnja grožđa i voća uzrokuje manji ugljični otisak (CO<sub>2</sub>) i da se smanji potrošnja vode. Za sve ovo, nužno je optimizirati tehniku orošavanja. Optimizira se cijeli orošivač u odnosu na višegodišnji nasad gdje se primjenjuje pesticid.



**Slika 2.** Slovenski proizvođač Zupan ima više modela orošivača na pozitivnoj listi mreže ispitnih stanica *Kooperation der Regionen*

**Figure 2.** Slovenian manufacturer Zupan has several mist blower models on the positive list of the test stations network *Kooperation der Regionen*



**Slika 3.** Posebna naljepnica ispitnih stanica *Kooperation der Regionen*  
**Figure 3.** A special label of testing stations *Kooperation der Regionen*

Ovakva ispitivanja izvode se za proizvođače orošivača a neposredno i za voćare i vinograde. Ako orošivač bude pozitivno ocijenjen kroz ispitivanje onda i proizvođač dođe s tim modelom orošivača na tzv. „pozitivnu listu“. Proizvođač može na odobrene modele orošivača staviti naljepnicu na kojoj je potvrda o ispitivanju. S time ovakav proizvod ima prednost u odnosu na konkurenciju, a kupac ovakvog stroja zna što je kupio.

Vlasnik višegodišnjih nasada može dati orošivač na ovakva ispitivanja. Ispitna stanica testira orošivač i vlasniku predlaže parametre u vezi orošavanja za njegov višegodišnji nasad.

Na pozitivnoj listi ispitnih stanica *Kooperation der Regionen* ima više proizvođača s određenim modelima orošivača. Većina slovenskih proizvođača prošlo je ispitivanja. Na pozitivnoj listi sada su orošivači Agromehanika modeli AGP 1000 PRO, AGP 1500 PRO, AGP 2000 PRO (vučeni modeli) i AGP 400 PRO, AGP 500 PRO, AGO 600 PRO (nošeni modeli). Na pozitivnoj listi je i Zupan sa modelima orošivača: DT Maxi-O, DT CR-O, DT-O, DT-V, DT, HKA-V. Kupac koji raspolaže s tim informacijama pri nabavi orošivača lakše odabire adekvatni model s kojim će biti primjena pesticida više održiva.

### Tunelski orošivač

Zanošenje škropiva - drift može se smanjiti i pomoću orošavanja upotrebom „reciklažnih“ – tunelskih orošivača. Za tunelske izvedbe moguća su različita konstrukcijska rješenja. Postoji tzv. kolektorski sustav za prihvaćanje škropiva i deflektorski sustav kod kojeg se kapljice tekućine, koje nisu stigle na biljku, odbijaju od deflektorske uvijene ploče i vraćaju natrag prema biljci. Sve te različite verzije mogu se nazvati reciklažnim orošivačima, jer se dio škropiva "reciklira" i ponovno koristi. Za recikliranje škropiva karakteristično je da se pomoću dodatnih sklopova zahvati škropivo koje se nije deponiralo na ciljnu površinu (na biljku - vinovu lozu). Na dnu ploče za prihvaćanje škropiva, koje se nije deponiralo na biljci, nalazi se spremnik u koji se slijeva škropivo iz vertikalne prihvatne ploče. Iz spremnika uhvaćenog škropiva tekućina se filtrira i pumpa natrag u glavni spremnik i ponovno se koristi. Biljka je u vrijeme nanošenja pesticida zatvorena sa obje strane a ponekad i odozgo. Zato i takvo orošavanje nije toliko ovisno

o vremenskim čimbenicima. Ovakvi tunelski orošivači imaju još veći učinak kod onih biljaka, gdje se površina habitusa znatno mijenja (npr. vinove loze).



**Slika 4.** Tunelski orošivač Agricolmeccanica Drift Recovery  
**Figure 4.** Tunnel mist sprayer Agricolmeccanica Drift Recovery



**Slika 5.** Tunelski tip orošivača FRIULI SPRAYERS DRIFT RECOVERY 1000 kod primjene pesticida  
**Figure 5.** Tunnel mist sprayer FRIULI SPRAYERS DRIFT RECOVERY 1000 at pesticide application

Na slici 5 vidljivo je, da su otvorene samo 4 donje mlaznice za nanošenje tekućine u trenutačnu vegetaciju vinove loze. Nema orošavanja iznad trenutačne vegetacije vinove loze. I to doprinosi ka održivoj zaštiti vinove loze.

Tunelski strojevi za primjenu pesticida mogu biti s ili bez ventilatora. Danas se ti strojevi uglavnom proizvode s ugrađenim ventilatorima za transport škropiva. Ventilator može biti samo jedan za cijeli orošivač ili postoji konstrukcija s više ventilatora (za svaki vertikalni panel). Protok zraka uzrokovan ventilatorima uzrokuje bolje prijanjanje škropiva na lozu.

Prednost tehnike recikliranja je hvatanje škropiva koje nije dospjelo na ciljanu površinu i mogućnost njegove ponovne upotrebe. Na taj način ima manje zanošenja i gubitka pesticida. Zanošenje se može smanjiti i do 99 %. Ukupna potrošnja pesticida također je manja. Udio ponovno korištenog škropiva može biti između 30 i 70 %. Međutim, to ovisi o fazi razvoja biljaka (vinove loze ili vočke). Smanjuje se i opterećenje tla i opterećenje traktorista pesticidom. Ova tehnika je manje osjetljiva na vjetar. Ovakvi strojevi u drugim državama također su navedeni na popisima strojeva koji uzrokuju manje zanošenje. Zbog mogućnosti rada u više redova vinove loze, potrebno je manje radno vrijeme prskanja. Smanjeno je zanošenje škropiva na susjedne parcele i na otvorene vodotoke. Negativna strana ovakvih strojeva je viša nabavna cijena i nemoguća upotreba u višegodišnjim nasadima s mrežama protiv tuče. Bujan habitus i lišće mogu smanjiti učinak djelovanja. Za okretanje treba više prostora na kraju reda. Također postoji rizik prijenosa bakterijskih bolesti preko reciklažnih strojeva.



**Slika 6.** Lamelna ploča za prihvaćanje tekućine koja nije dospjela na vinovu lozu i sustav za orošavanje s mlaznicama

**Figure 6.** Lamellar plate for accepting spray that did not reach the vineyard vegetation and nozzle spraying system

Na slici 6 vidi se, da svaka vertikalna lamelna ploča ima svoj radijalni ventilator koji se okreće preko hidromotora. Podešavanjem tlaka hidrauličnog ulja mijenja se brzina okretanja ventilatora i protok zraka.



**Slika 7.** Unutrašnjost lamelne ploče s valovitim vertikalnim lamelama  
**Figure 7.** The inside of the lamellar plate with vertical lamellas

Na slici 7 vide se valovite vertikalne lamele kroz koje prolazi zrak. Tekućina se uhvati u lamele i sklizne u spremnik za prihvaćanje tekućine. Desno se nalaze usmjerivač za zrak i dvostruke mlaznice.

Među proizvođačima reciklažnih tunelskih orošivača su Agricolmeccanica, Caffini, Bertoni, Lipco, Europiave, Wanner, Florida, Martignani Ricosma, Tifoni itd. U Sloveniji imamo reciklažne orošivače u velikom vinogradarskom poduzeću Vinakoper, gdje koriste reciklažne orošivače u vinogradima sa međurednim razmakom od 2,80 metara. Brzina kretanja traktora i orošivača obično je 7,4 km/h. Hektarska doza škropiva bila je 200 l/ha. Ugrađene su smeđe Albus mlaznice ATR 80°. Na nosaču s dvostrukim mlaznicama nalazile su se i Lechlerove injektorske (zračne) mlaznice. Praktično iskustvo kod zaštite vinove loze je udvostručenje tretirane površine u ranoj fazi razvoja vinove loze. Sa 1.000-litarskim spremnikom tretirano je 10 hektara vinograda.

Prema izračunima Poljoprivrednog instituta Slovenije, u proizvodnji grožđa u Primorskoj (zapadna Slovenija) u 2016. godini vinogradari su koristili zaštitna sredstva u iznosu od 470 EUR/ha, a u Podravju (istočna Slovenija) od 634 EUR/ha uz uobičajeno tretiranje aksijalnim orošivačima. Ušteda škropiva je kod reciklažnog orošavanja od 30% do 70%, ovisno o fazi razvoja biljaka. Financijske uštede u primjeni recikliranja izračunavaju se brzo, ali povrat ulaganja u stroj ovisi o broju hektara koje tretiramo. A tu su i pozitivni utjecaji na održivu zaštitu bilja.



**Slika 8.** Posebne izvedbe pneumatika na orošivaču  
**Figure 8.** Special type of tires on tunnel mist sprayer

Na slici 8 vidljive su posebne izvedbe pneumatika za što manje gaženja tla u višegodišnjim nasadima. Ovaj reciklažni tunelski orošivač opremljen je s dvije osovine. Stražnja osovina hidraulički se podiže i spušta. U ponudi ima i orošivača sa troje osovine.



**Slika 9.** Upravljačka ploča u kabini traktora  
**Figure 9.** A control box - computer in the tractor cabin



Upravljačka ploča – računalo omogućuje programiranje radnih postupaka i olakšava (automatizira) upravljanje orošivača.

### Povećanje površinskog učinka

Površinski učinak kod zaštite vinove loze može se povećati na nekoliko načina. Može se povećati brzina kretanja traktora i orošivača, može se tretirati u svakom drugom redu, mogu se koristiti i orošivači koji nanose škropivo u više redova vinove loze odjednom. Prve dvije mogućnosti za povećanje površinskog učinka dosta se koriste, ali kod njihove upotrebe može se smanjiti i kakvoća orošavanja. Primjenom orošivača u svakom drugom redu, kvaliteta nanošenja škropiva, u drugom redu je znatno lošija nego u prvom. Kakvoća se može malo poboljšati uklanjanjem listova u području grožda.

Na raspolaganju su konstrukcijski različiti strojevi za primjenu pesticida (za orošavanje) u više redova vinove loze. Djeluju odozgo ili sa strane. Proizvođači nude razne konstrukcije orošivača ili njihove usmjerivače za usmjeravanje struje zraka i tekućine. Škropivo se može nanositi na jednu stranu vinove loze (reda) ili na obje strane vinove loze (reda). Jedna od konstrukcija je i konstrukcija s više usmjeravajućih crijeva s glavama za orošavanje na hidraulički ili pneumatski način. U nekim zemljama, primjerice u Francuskoj, takvi su strojevi u upotrebi već dugi niz godina. Njihova je upotreba također povezana s nižim uzgojnim oblikom loze. Orošavanje više redova vinograda također je moguće s višerednim reciklažnim tunelskim orošivačima.



**Slika 10.** Višeredni orošivač za vinograde Berthoud WIN'AIR  
**Figure 10.** Multirow vineyard mistblower Berthoud WIN'AIR

Višeredni strojevi obično su opremljeni radijalnim ventilatorom. Struja zraka proizvedena ventilatorom vodi se kroz pokretne i fiksne cijevi do izlaznog difuzora, gdje zrak izlazi kroz izlazni otvor i zatim odvodi tekućinu do ciljane površine. Konstrukcija mora biti lagana. Broj tretiranih redova može biti do šest - kod traktorskih orošivača, a kod montiranja ovakvih orošivača na samokretne kombajne za berbu grožda do osam ili čak deset. Struja zraka može biti proizvedena ili s jednim većim ventilatorom ili s nekoliko manjih ventilatora. Radijalni ventilatori zahtijevaju veliku pogonsku snagu za rad, tako da moramo imati dovoljno jak traktor. Radijalne izvedbe ventilatora također prevladavaju u višerednim orošivačima gdje je instalirano više manjih ventilatora. Neki proizvođači nude i orošivače sa aksijalnim ventilatorima. Postoje i varijante višerednih orošivača s tangencijalnim ventilatorima (npr. Weber). Tandemska šasija također

se preporučuje za veću stabilnost i mirno kretanje orošivača.

Za korištenje višerednih orošivača moramo imati odgovarajuće uvjete u vinogradu. Također moramo imati dovoljno mjesta za okretanje takvih strojeva. Na prezentacijama strojeva za primjenu pesticida u inozemstvu među orošivačima prevladavaju višeredni orošivači. Među proizvođačima višerednih orošivača su Martignani, Cima, Europiave, Florida, Ideal, Nobili, Projet, Ricosma, MMA, Berthoud itd.



**Slika 11.** Lechler IDK90-015 mlaznice i usmjerena struja zraka  
**Figure 11.** Lechler IDK90-015 nozzles and directed airflow



**Slika 12.** Podesivi izlazni otvor za struju zraka i injektorska mlaznica Lechler IDK90-015  
**Figure 12.** Adjustable diffuser and air-injector nozzle Lechler IDK90-015

Na orošivaču prikazanom na slikama 11 i 12 nalaze se injektorske mlaznice Lechler IDK90-015 i podesivi izlazni otvori za struju zraka koji omogućavaju visokokvalitetnu primjenu sredstava za zaštitu bilja. Usmjereni struja zraka omogućava orošavanje s vrlo malim zanošenjem u usporedbi s običnim aksijalnim orošivačima.



**Slika 13.** Sklopiva ruda za vuču omogućava manji radijus okretanja orošivača  
**Figure 13.** Foldable (steering) drawbar allows smaller radius of turning

Zanimljiva su i iskustva slovenskog vinogradara koji za zaštitu 15 ha vinograda koristi višeredni orošivač za vinograde Berthoud WIN'AIR. Za pogon i vuču koristi traktor Massey Ferguson 374 F snage 46 kW. Traktor se kod tretiranja kreće brzinom od 4,8 km/h. Brzina vrtnje motora traktora je oko 1.300 okr./min., dok se priključno vratilo vrti s 400 okr./min. Utrošak škropiva je bio 400 l/ha kod tlaka 10 bara. Ventilator uzrokuje protok zraka brzinom od 12,4 m/s. Najveća prednost ovog orošivača je u tome što je značajno smanjeno zanošenje. Još jedna velika prednost je da se vinogradi također brže istretiraju. U 2017. godini trebalo je tretirati vinograd čak 15 puta zbog kišovitog vremena. Zbog primjene pesticida u dva reda vinove loze istovremeno, uštedeno je 15 radnih dana u toj godini, što je proizvođač mogao iskoristiti za nešto drugo, npr. za prodaju vina.

### Zaključak

Zaštita bilja je jedna od najodgovornijih tehnoloških mjera u višegodišnjim nasadima. Zbog male strukture posjeda u Sloveniji kod zaštite višegodišnjih nasada koriste se uglavnom obični aksijalni orošivači. Danas kod kupnje novog orošivača kod odluke pomažu neovisni popisi mlaznica i cijelih orošivača koji imaju određeni stupanj smanjenja zanošenja. Postoji i pozitivna lista orošivača, koji omogućavaju manje gubitke. Na toj listi je i slovenska Agromehanika i Zupan. Smanjenje zanošenja može se postići i upotrebom reciklažnih tunelskih orošivača. A veći površinski učinak se dobije kod upotrebe višerednih orošivača različite konstrukcije.

## Literatura

Beschreibende Liste. (2019) Julius Kühn – Institut, <https://www.julius-kuehn.de/at/richtlinien-listen-pruefberichte-und-antraege/> (pristupljeno 19.2.2019)

Direktiva 2009/127/ES evropskega parlamenta in sveta z dne 21. oktobra 2009 o spremembah Direktive 2006/42/ES glede strojev za nanašanje pesticidov (2009) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0127&from=SL> (pristupljeno 19.2.2019)

Lastna in skupna kmetijska mehanizacija in oprema, po kohezijskih regijah, Slovenija, 2000 in 2010. Statistični urad Republike Slovenije. [https://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=15P3003S&ti=&path=../Database/Kmetijstvo\\_2010/04\\_Mehanizacija\\_oprema/01\\_15P30\\_kohez\\_regije/&lang=2](https://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=15P3003S&ti=&path=../Database/Kmetijstvo_2010/04_Mehanizacija_oprema/01_15P30_kohez_regije/&lang=2) (pristupljeno 19.2.2019)

Poje, T. (2017) Opremljenost slovenskih kmetij z napravami za nanašanje FFS. Zbornik simpozija Novi izzivi v agromiji 2017. Laško, 2017. Slovensko agronomsko društvo, str. 245-251

Poje, T. (2019) Analiza strojeva za primjenu pesticida pregledanih u 2017. godini u Sloveniji. Zbornik radova 47. Međunarodnog simpozija Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Opatija, 5. - 7. ožujak 2019. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede. 2019, str. 243-249

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varnosti strojev. 2010. Uradni list Republike Slovenije 66/2010: 10058- 10059 [https://www.uradni-list.si/\\_pdf/2010/Ur/u2010066.pdf#!u2010066-pdf](https://www.uradni-list.si/_pdf/2010/Ur/u2010066.pdf#!u2010066-pdf) (pristupljeno 19.2.2019)

Prispjelo/Received: 8.4.2019.

Prihvaćeno/Accepted: 22.4.2019.

Professional paper

### Technical options for reducing spray drift in the vineyard and in the orchard

#### Abstract

*Choosing an adequate mist blower for vineyards depends on many factors. The most important is the quality of the spray deposition on plants. In order to make the choice of buying a mist blower easier, there are independent lists of nozzles and machines, which enable a certain degree of drift reduction. Slovene producers Agromehanika and Zupan have some of their mist blowers on the positive list Kooperation der Regionen, which means that these mist blowers allow spraying with less spray losses. To reduce spray drift, the wine-maker can also choose recyclable tunnel mist sprayers. Increased surface productivity in spraying is possible by using multirow mist blowers, which can be recycled tunnel constructions, or with adequate air diffusers.*

**Keywords:** mist blower, drift, tunnel mist sprayer, multirow mist blower.