

Trendovi razvoja traktora u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji

Sažetak

U primjeni agrotehničkih mjera u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji nužno je zadovoljiti ekonomičnost proizvodnje optimalnim odabirom i korištenjem traktora sa strojevima. Prilikom podizanja novog nasada treba uskladiti tip, varijantu i snagu traktora s priključcima i strojevima koji će biti korišteni u uzgoju, njezi, zaštiti i berbi plodova. Ovo je najvažniji korak za optimalno iskorištavanje tehničkih i ljudskih resursa u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji. U praksi se još uvijek događa da korisnici (traktoristi) u pripremi i primjeni sredstva za zaštitu bilja s prskalicama ili orošivačima ne koriste propisanu odnosno odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu (posebno za respiratorne organe).

Ključne riječi: traktor, trajni nasadi, kategorija kabine, pesticidi

Uvod

Prema udjelu radih sati po jedinici proizvoda voćarska i vinogradarska proizvodnja se ubraja u jedne od najintenzivnijih grana poljoprivrede. Navedeno podrazumijeva da se već pri planiranju nabavke mehanizacije predvide viši investicijski troškove da bi se zadovoljili optimalni agrotehnički rokovi za predviđene tehnološke operacije. Suvremeni traktori za voćarsko-vinogradarsku proizvodnju moraju ispunjavati slijedeće uvjete:

- kvalitetnu izvedbu radnih operacija,
- visoku učinkovitost u obavljanju radova sa što manje fizičkog napora rukovatelja,
- ekonomičnost u potrošnji energije i korištenju.

Suvremeni traktori za rad u voćarskoj i vinogradarskoj proizvodnji u prvom redu slijede specijalne zahtjeve rada:

- prohodnost između redova, obrada u redu i između sadnica,
- stražnje priključno vratilo s tri brzine vrtnje, prednje priključno vratilo,
- mali radijus okretanja radi upravljanja na što manjem prostoru (slika 10.),
- nisko težište i pneumatici odgovarajućih dimenzija radi stabilnost u radu na nagnutim i brdovitim terenima,
- kabina koja ima dobru zaštitu od buke, preglednost i odgovarajuću filtraciju.

Traktori u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji

Trendovi razvoja traktora su konstantno desetljećima usmjereni na poboljšanje vučnih karakteristika, smanjenje potrošnje energije, poboljšanje ergonomije, povećanje pouzdanosti i upotrebe traktora u teškim uvjetima eksploatacije (Brčić i sur. 1995.):

¹ prof. dr. sc. Stjepan Sito, doc. dr. sc. Nikola Bilandžija, Goran Fabijanić, dipl.ing.agr., Andreja Vusić, ing. agr., Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb
² mr. sc. Vlado Kušec, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Ul. Milislava Demerca 1, Križevci
³ mag. Branko Šket, Šolski centar Šentjur, Šentjur, Republika Slovenija
⁴ Krešimir Čiler, dipl. ing. agr., Srednja poljoprivredna škola, Ul. Gjure Prejca 2, Zagreb
Autor za korespondenciju: ssito@agr.hr

Zahtjevi za izbor traktora:

- Voćna vrsta
- Površina pod nasadom (veličina)
- Gustoća sadnje i uzgojni oblik
- Vrsta voća
- Armatura (izvedba)
- Nasad
- Rad u ravnici ili/i na nagibu
- Rad u uskom međuredu
- Uvjeti krša
- Udjel skeleta u tlu
- Dužina agregata
- Visina agregata
- Prilazni putovi



Slika 1. Voćarsko-vinogradarski traktor

Figure 1 Fruit and Vineyard Tractor

Izvor/Source: Sito, 2018

Velik broj poljoprivrednih radova osim na ravničarskim terenima obavlja se i na nagnutim terenima, a u tu se svrhu koriste traktori za nagnute terene ili traktori gusjeničari, kada nije sigurna primjena standardnog traktora. Odlikuje ih nisko težište i pogodan sustav za kretanje s odgovarajućim dimenzijama pneumatika ili s gusjenicama (slika 1.).

Specijalni traktori s gusjenicama – uređaj za vožnju čine gusjenice (metalne ili gumene), koje ostvaruju veće vučne sile, minimalno klizanje, manje zbijanje tla, ali i manje brzine kretanja.

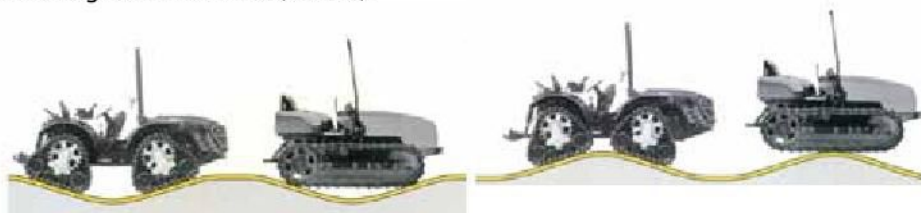


Slika 2. Traktor gusjeničar

Figure 2 Tracked Tractor

Izvor/Source: www.antonio carraro.it

Gusjeničar ostvaruje optimalan kontakt gusjenice i tla u odnosu na konvencionalan traktor, koji da bi ostvario približno prianjanje na pogonskim kotačima treba imati 4 kotača što je praktično nemoguće. Isto tako gusjeničar uslijed spomenutih karakteristika traktora besprijekorno radi i na nagnutim terenima (slika 2.).

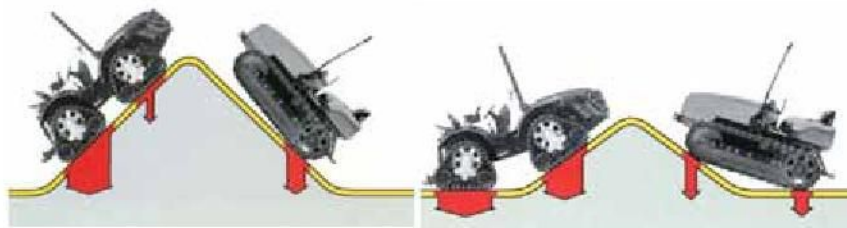


Slika 3. Usporedba specijalnog i klasičnog gusjeničara na neravninama

Figure 3 Comparison of special and classic tracked tractor on uneven land

Izvor/Source: www.antonio carraro.it

Na slici 3. jasno je vidljiva usporedba specijalnog i klasičnog gusjeničara na neravnom tlu. Specijalni gusjeničar u potpunosti prati neravnine na tlu te na taj način ostvaruje maksimalan učinak u radu.

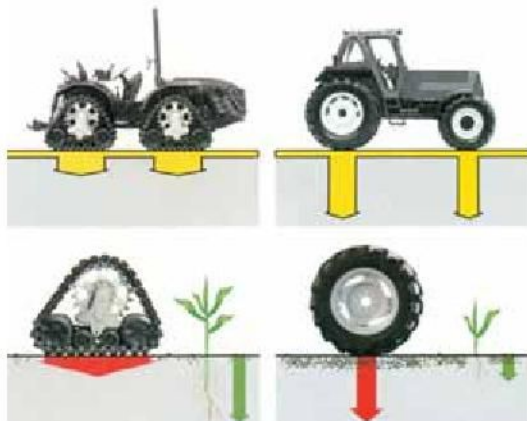


Slika 4. Usporedba kontaktne površine gusjenica

Figure 4 Comparison of the contact surface of the caterpillar

Izvor/Source: www.antonio carraro.it

Specijalni gusjeničar zahvaljujući pogonu na četiri neovisne gumene gusjenice (slika 2) ostvaruje veću kontaktnu površinu s tlom, stabilniji je na velikim usponima, te ima veći nosivi kapacitet u odnosu na klasičan gusjeničar, kod kojega je moguće prevrtanje oko zadnje osovine (slika 4.).



Slika 5. Usporedba gaženja tla gusjenice i kotača

Figure 5 Comparison of the wade of the wheel and caterpillar

Izvor/Source: www.antonio carraro.it

Usporedba sabijanja tla između traktora s gusjenicama i traktora s kotačima prikazana je na slici 6. Jasno je vidljivo da je gaženje tla uslijed prolaska gusjenica značajno manje, a što ima pozitivno djelovanje na rast i razvoj kulturnog bilja. Veliki problem u trajnim nasadima je gaženje tla, jer se strojevi kreću po istom tragu kotača, pa čak i u istom smjeru (slika 7.).



Slika 6. Kolotrazi u nasadu

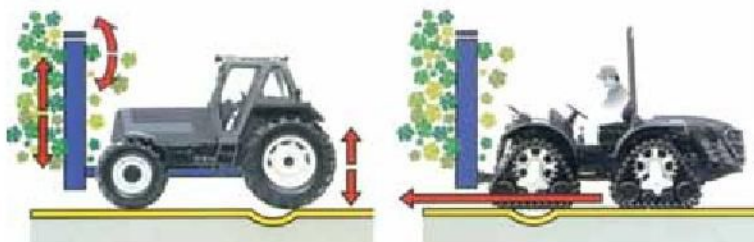
Figure 6 Wheel tracks in plantation

Izvor/Source: Štabi, 2003



Slika 7. Stabilnost traktora na nagibima
Figure 7 Stability of the tractor on slopes
 Izvor/Source: www.antonio carraro.it

Konstrukcija traktora s odvojenim gusjenicama omogućava rad na velikim strminama (slika 7.). Veliki problem kod voćarsko-vinogradarskih traktora predstavljaju nagibi, posebno bočni nagib. Zbog male širine traktora, odnosno traga kotača i manjeg međuosovinskog razmaka takvi traktori na bočnom nagibu postaju nestabilni, pogotovo ako su dodatno opterećeni (oruđe, stroj ili transport plodova) i lako može doći do nezgode.



Slika 8. Utjecaj neravnog tla na učinak rada stroja
Figure 8 Effects of uneven soil on machine performance
 Izvor/Source: www.antonio carraro.it

Na radni učinak i kvalitetu rada traktora u trajnim nasadima značajno utječe i neravno tlo (kolotrazi, krtičnjaci, i sl.), jer kod klasičnih traktora dolazi vibracija koje se prenose na stroj i traktor, što nije slučaj kod gusjeničara (slika 8.).

Stanje tla tijekom prolaska strojeva kroz nasad ima važnu ulogu kako bi se postigao bolji radni učinak i kvalitetnije izvršile radne operacije. Voćarsko-vinogradarski traktori i klasični gusjeničari u izrazito vlažnim uvjetima tla često ne mogu ostvariti radne učinke, i značajno se može narušiti struktura tla. Gusjeničar s 4 gusjenice ima u takvim uvjetima veliku prednost jer omogućava pouzdan rad na mokrom tlu te tako osigurava provedbu planiranih radnji unutar rokova. Nadalje, manje zbijanje tla pogoduje dubokom rastu korijena biljke. Traktori gusjeničari se mogu koristiti i kao specijalno vozilo, idealno za rad u teškim uvjetima (zapušteno tlo, šikara i sl.), snijegu i močvarnim tlima (uvjeti u kojima veliki strojevi ne mogu učinkovito raditi). Niže težište gusjeničara u odnosu na konvencionalne traktore omogućuje prednju i bočnu stabilnost na nagibima. Suvremeni gusjeničari mogu postići transportnu brzinu u cestovnom prometu i do 40 km/h.

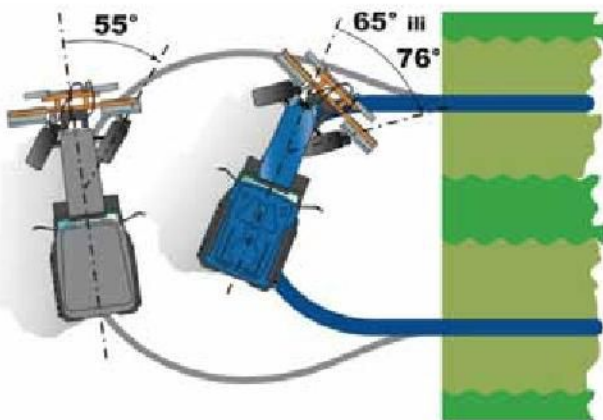
Traktori prejahivači – često se koristi platforma kao pogonski stroj a ovisno o radnoj operaciji agregati se mogu mijenjati (slika 9.). Ovakve izvedbe traktora, prema potrebi, mogu koristiti više agregata; uređaj za berbu, agregat za obradu tla, agregat za aplikaciju pesticida, priključak za rezidbu za vrijeme mirovanja vegetacije, kao i zelenu rezidbu u vegetaciji i dr. Važno je naglasiti da su stabilni na nagnutom terenu, posebno na bočnom nagibu, jer ima mehanizam za samoniveliranje. Prednost korištenja traktora prejahivača je i mogućnost sadnje vinograda velike gustoće i bolje iskorištenje proizvodne površine, jer traktor ne ide između redova kao što je to slučaj kod klasičnog vinogradarskog traktora.



Slika 9. Traktor prejahivač

Figure 9 Rider tractor

Izvor/Source: Štula, 2011



Slika 10. Super Steer sustav upravljanja

Figure 10 Super Steer Management System

Izvor/Source: Štula, 2011

Kabine traktora

Prema Zakonu o homologaciji traktora u zemljama Europske unije, definirane su četiri kategorije kabina traktora s različitim stupnjevima zaštite korisnika od opasnih tvari. Prema analizi starih i novih traktora u EU tijekom primjene prskalica i orošivača nužno je koristiti i propisanu osobnu zaštitnu opremu.

Posebnost kabine vočarsko vinogradarskih traktora je što je ona prilikom rada s orošivačem

pod stalnim pretlakom radi sprečavanja ulaska kemijskih sredstava za zaštitu bilja u kabinu. Zrak koji se upuhuje u kabinu pomoću ventilatora, prethodno se pročišćava pomoću aktivnih karbonskih filtra.

Važna odlika voćarsko-vinogradarskih traktora, pogotovo ako se radi po noći (zaštita, berba i sl.) je i vidljivost iz kabine, kako prema naprijed, tako i prema natrag.

Balsari (2010.) napominje da korisnik pesticida može biti izložen opasnim tvarima tijekom pripreme škropiva (posebno za pesticide u prahu) kao i tijekom aplikacije. Korisnik je posebno izložen kontaminaciji pesticidima ukoliko traktor nema kabine.

Gunnell i Eddleston (2003.) navode procjenu svjetske zdravstvene organizacije (WHO) prema kojoj je godišnje na globalnoj razini bilo 3 milijuna teških trovanja pesticidima, od kojih je najmanje 300.000 sa smrtnim posljedicama, najvećim dijelom u slabije razvijenim zemljama.

Šket i sur. (2000.) istražuju eksploatacijske karakteristike uređaja za zaštitu bilja primjenom zakonski obaveznog testiranja u Sloveniji. Iz rezultata njihovih istraživanja je vidljivo da tehničko provjeravanje uređaja za zaštitu bilja ima izravan utjecaj na poboljšanje iskorištenosti njihovog eksploatacijskog potencijala, a time i na kvalitetu i preciznost aplikacije pesticida. To se posebno odnosi i na veću zaštitu korisnika (traktorist) od opasnih tvari.

Urek i sur. (2012.) ukazuju, da je tijekom 2009 godine u Sloveniji utrošeno (prodano) 1.272 tona pesticida (aktivne tvari), koji su tijekom aplikacije u poljoprivredi predstavljali opasnost za ljude i okoliš.

Primjenom rabljenih strojeva (prskalica i orošivača) za aplikaciju pesticida postoji opasnost da se traktorist izloži pesticidima, posebno kod traktora bez kabine. Ozbiljniji problemi mogu nastati kod starijih prskalica i orošivača, koji unatoč tome, da se redovito pregledavaju, nisu opremljeni sa svim današnjim zaštitnim sustavima, jer zakonodavstvo u vrijeme njihove proizvodnje to nije zahtijevalo. Izloženost traktoriste pesticidima nastaje već kod pripreme škropiva na prskalici ili orošivaču, a potom i kod samog tretiranja, jer pri pojavi „drifta“ (zanošenje škropiva vjetrom) ta izloženost opasnim tvarima se može dodatno povećati.

Prema novom Zakonu o homologaciji traktora u zemljama Europske unije, definirane su četiri kategorije kabina traktora s različitim stupnjevima zaštite korisnika (traktoriste) od opasnih tvari (tablica 1.). To znači da svi novi traktori koji su proizvedeni od 2012. godine na kabini moraju imati pločicu koja označava kategoriju.

Tablica 1. Kategorije kabina traktora i stupanj zaštite od opasnih tvari prema normi EN 15695

Table 1 Categories of tractor cabins and degree of protection against dangerous goods according to EN 15695

Oznaka kabine/ Cab labeling	Stupanj zaštite/ Degree of protection
Kategorija 1/ Category 1	Ne pruža zaštitu od štetnih tvari za zdravlje/ It does not provide protection against harmful substances for health
Kategorija 2/ Category 1	Zaštita od krutih čestica/ Solid particles protection
Kategorija 3/ Category 1	Zaštita od krutih čestica i aerosola, a ne od para/ Protection against solid particles and aerosols, rather than steam
Kategorija 4/ Category 1	Zaštita od krutih čestica, aerosola i para (plinova)/ Protection against solid particles, aerosols and steam (gases)

Korisnik se kod tretiranja zaštitnim sredstvima može bolje zaštititi pomoću filtra s aktivnim ugljenom (ugljeni filtri). Takvi filtri su obično dodatna oprema kod nabave traktora (slika 11. i 12.). Ugljeni filter montira se na traktor prije samog tretiranja, a po završetku tretiranja ugljeni filter se zamjeni sa običnim papirnatim filtrom, jer bi se ugljeni filter dosta brzo začepio pri izvo-

denju drugih poljoprivrednih radova. U pravilu ugljeni filtar treba mijenjati jednom godišnje ili nakon određenog broja radnih sati. Ako se tijekom upotrebe ugljenog filtra u kabini osjeti miris pesticida, potrebno je provjeriti, da li je filtar pravilno umetnut, ili ga treba zamijeniti. Ugljeni filtar se ne čisti (ne ispire) s vodom, niti propuhavanjem zraka. Unatoč činjenici, da takvi ugljeni filtri bitno smanjuje unos štetnih tvari u kabinu, za potpunu sigurnost obvezno je podržavati se uputa proizvođača pesticida.



Slika 11. Zamjena papirnatoog filtra sa ugljenim filtrom

Figure 11 Replacement of paper filter with charcoal filter

Izvor/Source: Poje i sur., 2014



Slika 12. Papirni i ugljeni filtar

Figure 12 Paper filter and charcoal filter

Izvor/Source: Poje i sur., 2014



Slika 13. Elektronski nadzor rada sustava za zaštitu u kabini

Figure 13 Electronic control of cabin protection system operation

Izvor/Source: Poje i sur., 2014

Na slici 13. je prikazan elektronski nadzor sustava za praćenje nadtlaka u kabini, te čistoći ugljenog filtra. Ukoliko dođe do kontaminacije zraka u kabini traktora, svjetlosni i zvučni signali upozoravaju korisnika kako bi na vrijeme poduzeo neophodne mjere zaštite od opasnih tvari (posebno u obliku pare).

Moderna kabina traktora može biti prikladna zaštita tijekom aplikacije sredstava za zaštitu bilja (pesticida) pod uvjetom da:

- zrak koji ulazi u kabinu ne unosi opasne tvari,
- u kabinu traktora ulazi samo filtriran (čisti) zrak,
- u kabinu dolazi dovoljno svježeg i čistog zraka,
- se čisti zrak dovodi u kabinu stalno (kontinuirano),
- korisnik koristi čistu odjeću u kabini,
- se pesticidi ne drže u samoj kabini itd.

Na slici 14. prikazana je kabina traktora s nadtlakom i ugljenim filtrom s oznakom „Category 2“, koja nije pogodna kod zaštite voćnjaka i vinograda jer pruža zaštitu od krutih čestica, a samo djelomično od opasnih tvari. Osobna zaštitna oprema za korisnike pesticida podrazumijeva: zaštitnu odjeću, pregaču, rukavice, teške radne cipele ili gumene čizme, štitnike za lice, zaštitne naočale, prekrivač, respirator (masku). Respiratorna zaštita omogućava korisniku nesmetano disanje i udisanje "nekontaminiranog" zraka, bez opasnosti za zdravlje.



Slika 14. Kabina traktora (nadtlak, ugljeni filtar), kategorija 2

Figure 14 Tractor cabin (overflow, carbon filter), category 2

Izvor/Source: Poje i sur., 2014

Oprema za zaštitu respiratornih organa korisnika može biti relativno jednostavna, odnosno u obliku jednostavnih maski ili cijeloobrazne maske sa filtrima (slika 15.). Kod složenijih izvedbi respiratorna zaštita podrazumijeva ventilatorske sustave (maska, kaciga, ventilator, filtri). Kacige su izrađene od staklenih vlakana te su relativno lagane. Ventilator je pogonjen s mikro-električnim motorom, a pogon može se dobiti od električnog sustava traktora (utikač za upaljač), akumulatora (baterije) ili putem adaptera za izmjeničnu struju od 220 V. U kacigi se zbog djelovanja ventilatora uspostavi mali nadtlak zbog uvođenja - upuhavanja zraka. Ovaj nadtlak sprečava ulazak onečišćenog zraka u kacigu. Razni filtri su proizvedeni u skladu sa standardima EN 143 i EN 14387. Različiti filtri nude različite stupnjeve zaštite. Do srpnja 2012. certifikat za 4. kategoriju prema standardu EN 15695-1 dobila je samo samokretna prskalica Challenger RoGator 600 (Poje i sur., 2014.).



Slika 15. Oprema za zaštitu respiratornih organa korisnika
Figure 15 Equipment for respiratory protection of the user
 Izvor/Source: Poje i sur., 2014

Problem izlaganja traktorista opasnim tvarima, osobito u trajnim nasadima, može biti vrlo ozbiljan. U zemljama europske unije strogim propisima vodi se briga o zaštiti korisnika (traktorist) od opasnih tvari. Definiranjem kategorije kabine koje su ugrađene u nove traktore ili samohodne prskalice i orošivače korisnik pesticida upoznat je sa razinom zaštite koju pruža traktor. S obzirom na veliki udio traktora bez kabine ili s kabinama koje ne pružaju dovoljno visoku zaštitu, nužna je upotreba osobne zaštitne opreme, ako upotrijebljeni pesticid to zahtjeva.

Zaključak

Zadnjih godina se sve više uvode u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji traktori gusjeničari jer se ostvaruje optimalan kontakt gusjenice i tla u odnosu na konvencionalan traktor, pogotovo na nagnutim terenima i rad na teškim (vlažnim) tlima. Time se značajno smanjuje i pojava kolotruga (zbijanje tla) u nasadu. Sve više se uvode i traktori prejahivači na velikim nasadima zbog velikog radnog učinka, mogućnost sadnje vinograda velike gustoće i bolje iskorištenje proizvodne površine, jer traktor ne ide između redova kao što je to slučaj kod klasičnog vinogradarskog traktora.

Definiranjem kategorije kabine koja je ugrađena u nove traktore ili samokretne prskalice i orošivače korisnik pesticida je upoznat s razinom zaštite koju pruža kabina. S obzirom na veliki udio traktora bez kabine ili s kabinama koje ne pružaju dovoljno visoku zaštitu, nužna je upotreba osobne zaštitne opreme, ako upotrijebljeni pesticid to zahtjeva. Iskustva u Hrvatskoj pokazuju da se premalo računa vodi o zaštiti korisnika prilikom tretiranja pesticida, posebno kod zaštite višegodišnjih nasada.

Literatura

- Balsari, P. (2010) Iniziative e proposte nel settore della protezione delle colture http://www.enama.it/it/pdf/atti_gasforum/2010/balsari.ppt (10.7.2012).
- Brčić J., Maceljki M., Novak M., Berčić S., Ploj T., Barčić J., Mirošević N. (1995) Mehanizacija u voćarstvu i vinogradarstvu. Lumen d.o.o., Zagreb.
- Gunnell D., Eddleston M. (2003) Suicide by intentional ingestion of pesticides: a counting tragedy in developin countries. *Int J Epidemiol* 2003; 32: 902-909.
- Poje, T., Sito, S. (2014) Kabine traktora kao faktor pouzdane zaštite od opasnih tvari. *Glasnik zaštite bilja*, 37 (4), 84-91.
- Šket B., Šket M. (2000) Poboljšanje eksploatacijskih karakteristika aparata za zaštitu bilja primjenom zakonsko obaveznog provjeravanja, *Symposium Actual Tasks Agricultural Engineering*, Opatija, 211-217.

Štabi, I. (2003) Zaštita voćnjaka od kasnoproletnih mrazova tehnikom kišenja. Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Urek, G., Knapič, M., Urbančič Zemljič, M., Škerlavaj, V., Simončič, A., Persolja, J., Rak Cizej, M., Radišek, S., Lešnik, M. (2012) Raba fitofarmaceutskih sredstev in preučitev možnosti za njihovo racionalnejšo uporabo v Sloveniji. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 163.

Štula, N. (2011) Sustav upravljanja voćarskog traktora sa smanjenim radijusom okretanja. Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Prispjelo/Received: 20.11.2018.

Prihvaćeno/Accepted: 11.12.2018.

Review paper

Recent development of tractors in fruit and viticulture production

Abstract

In the application of agrotechnical measures in fruit and viticulture production, it is necessary to realize the profitability in production with the optimal selection and use of tractors with machinery. When a new plantation was established, it is necessary to match the type, variant and tractor engine power with the attachments and machines to be used in cultivation, tending, protection and harvesting. This is the most important step for optimal exploitation of technical and human resources in fruit and viticulture production. In practice, it is still the case that users (tractor drivers) are not using prescribed or appropriate personal protective equipment (especially for respiratory organs) in the preparation and use of plant protection products with sprayers or mistblowers.

Key words: tractor, permanent plantation, cabin category, pesticides



VELIKI IZBOR VOĆNIH SADNICA ZA HOBISTE I PROFESIONALCE

PISTACIA • INDIJANSKA BANANA • ORASI • PECAN ORAH
AMERIČKE BOROVNICE • MONGOLSKE TREŠNJE • TREŠNJE
SIBIRSKI LIMUN • BADEMI • ŠUMSKE SADNICE
JAGODE (JEDNOROTKE, MJESEČARKE)



VRTNI CENTAR
DRIJEN
ZDRAV IZBOR

Ježdovečka 7b • 10250 Lučko • tel. 01 / 65 60 370 • www.drijen.hr