

Načrtovanje in preizkušanje ultrazvočnega sistema za ciljno pršenje sadovnjakov

Viktor Jejčič¹ – Tone Godeša¹ – Marko Hočevar² – Brane Širok² – Aleš Malneršič² – Andrej Štrancar³ – Mario Lešnik⁴ – Denis Stajanko^{4*}

¹Kmetijski inštitut Slovenije, Slovenija

²Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

³Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Slovenija

⁴Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Slovenija

Od začetka sistematičnega pridelovanja gojenih rastlin v sadovnjakih se ljudje spoprijemajo z rastlinskimi boleznimi in škodljivci. Pršilniki so stroji za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v obliki drobnih kapljic na ciljno površino s pomočjo ventilatorja za usmerjeno ustvarjanje zračnega toka. Ta način je povezan z velikimi izgubami (drifti) v ozračje in tla, ki se jih skuša zmanjšati s prilagajanjem količine škropiva volumnu rastlin (TRV). Zelo uspešen način krmiljenja nanašanja FFS je laserski sistem (LIDAR), ki pa je drag in zato se ga skuša nadomestiti s cenejšim, a funkcionalno podobnim ultrazvočnim sistemom, ki se je obnesel pri citrusih in oljkah. Namen članka je predstavitev in testiranje pršilnika z ultrazvočnimi senzorji v slovenskih sadovnjakih jabolk.

Meritve smo izvajali z istim pršilnikom v kontrolnem (CM) in avtomatskem načinu (AM) pršenja, z dodatkom markerja tartrazin v štiriletnem jablanovem nasadu. Na petih drevesih in treh meddrevesnih prostorih je bilo izbranih 12 položajev za merjenje učinka ultrazvočnega krmiljenja. Šobe so se avtomatsko odpirale in zapirale glede na prisotnost ali odsotnost ciljev, zaznanih z ultrazvočnimi senzorji. Senzorji so bili uporabljeni za pošiljanje in prejemanje ultrazvočnih signalov. Delovanje sistema je bilo vključeno samodejno s proženjem ultrazvočnih senzorjev in izračunom oddaljenosti za preprečevanje morebitnih neželenih lažnih zaznav. Za kakovostno in kvantitativno določanje smo uporabili dve svetovno priznani metodi. Na lističih WSP smo z napravo za optično analizo Optomax Image Analyser šteli število kapljic, ki so jih zadele. Druga metoda je spektrofotometrično določanje depozita tartrazina na vzorcih jablanovih listov, s katerim določimo dejanske izgube škropiva zaradi drifta.

Zmanjšanje nanosa škropiva na enoto površine v načinu AM je bilo 20,2%. Največja pokritost s škropivom, 27,3%, je bila v načinu CM na položaju P1 na spodnji strani listov. Najmanjša pokritost je bila na spodnji strani lističev na položaju P8 (5,79%). Odnášanja škropiva med drevesi s prototipom ni bilo mogoče bistveno preprečiti. Število kapljic je največje v načinu CM na položaju P5, in sicer 146. Uporaba avtomatiziranega sistema je zmanjšala število kapljic iz 108 na 101, vendar ni signifikantnih razlik v pokritosti pri uporabi pršilnika v načinu AM. Največji nanos tartrazina 6,35 µg/cm² je v načinu CM na položaju P10, v načinu AM pa tudi na položaju P10, in sicer 6,09 µg/cm². Kljub 20,2-odstotnemu prihranku škropiva zaradi manjšega pretoka škropiva skozi šobe je bilo na liste nanesenega le 10 % manj škropiva, kakovost pršenja v načinu AM pa je popolnoma primerljiva s kakovostjo v kontrolnem načinu.

V našem poskusu so bili uporabljeni trije ultrazvočni senzorji in tri šobe. V praksi bi bilo bolje imeti več z elektroventili krmiljenih šob z ožjim kotom delovanja, ker bi bila v tem primeru sposobnost prilagajanja izhoda posamezne šobe še boljše. Raba ultrazvočno-elektronskega sistema na pršilnikih izboljšuje tretiranje v trajnih jablanovih nasadih tako z ekonomskega kot z okoljskega vidika, hkrati pa tudi razbremenjuje voznika, zato je pri delu manj napak in nesreč.

V prispevku smo prikazali izviren način pršenja nasadov jablan s sistemom ultrazvočnih senzorjev za nadzorovanje odpiranja/zapiranja šob in lastno razvitim krmilnim algoritmom. Predstavljeni prototip zmanjšuje porabo FFS vsaj za 20,2 % ob enakem biotičnem učinku in tako pomembno zmanjšujejo obremenjenost okolja.

© 2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: pršilnik, ultrazvok, algoritem, razporeditev škropiva, sadovnjak

*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenija, denis.stajanko@uni-mb.si