

Bibliid: 0350-2953 (2017) 43(4): 141-146
UDK: 631.3;

Originalni naučni rad
Original scientific paper

ELEKTRONSKA KONTROLA NORME TRETIRANJA NA SAVREMENIM PRSKALICAMA ELECTRONIC ADJUSTMENT OF NORM ON CONTEMPORARY SPRAYERS

Bugarin Rajko, Sedlar Aleksandar,

Ponjičan Ondrej, Turan Jan, Vladimir Višacki, Stanić Nikola

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija

REZIME

Pri razvoju poljoprivrednih mašine uvek se moraju uvoditi mere i procedure koje bi rezultirale minimalnim intervencijama u ekosistem. Sa tehničkom ispravnnošću mašine za rad u zaštiti biljaka, naročito je važno prilagoditi tehničke parametre prskanja - radna brzina prskalice, radni pritisak, protok vazduha i brzina, norma prskanja, tip rasprskivača itd.

Kombinacija sistema za automatsko podešavanje norme i automatska sekcijiska kontrola prskanja dovode do efikasne aplikacije pesticida i uštede sredstava za zaštitu bilja. Rezultat dovodi do smanjenje rizika uticaja na životnu sredinu. Pomenuti pristup je deo sistema precizne poljoprivrede. Nedostatak pomenutih sistema je cena koštanja. Ako se upotrebom sistema kao što je Seletron sprečava smanjenje prinosa minimum 7%, onda se u vrlo kratkom period eksploatacije uložena sredstva opravdaju.

1. UVOD

Poljoprivreda je neodvojivi deo globalnog ekološkog sistema, u kojem su ljudi, životinje, biljke, klimatski faktori i poljoprivredni inženjering u interakciji. Stoga je cilj inovacija, poboljšanje ili razvoj novih tehničkih rešenja (korišćenje senzora za preciznu zaštitu bilja, prskalice sa povratnim sistemom, poboljšana vazдушna podrška prskalice ili orošivača itd.) Pri razvoju poljoprivrednih mašine uvek se moraju uvoditi mere i procedure koje bi rezultirale minimalnim intervencijama u ekosistem. Sa tehničkom ispravnnošću mašine za rad u zaštiti biljaka, naročito je važno prilagoditi tehničke parametre prskanja - radna brzina prskalice, radni pritisak, protok vazduha i brzina, norma prskanja, tip rasprskivača itd. Samo ispravna sinergija konfigurisanih tehničkih parametara i tehnička tačnost mašine pružaju adekvatne rezultate (Tadić, 2013).

Uprkos kritikama upotrebe hemijskih sredstava za zaštitu bilja, farmer će nastaviti upotrebu i aplikaciju prskalicama (Panneton, et al. 2001; 2005; 2007). Ako nije moguće uticati u tolikoj meri na upotrebu hemijskih sredstava, može se povećati efikasnost aplikacije. Aplikacija pesticida ratarskom prskalicom je najčešće korišćen proces primene pesticida radi zaštite ratarskih useva jer je jeftin, efektivan i brz metod. Iako sada već postoje, razvijaju se, pronalaze i proizvode nova nehemijska sredstva ili biološka neotrovnost sredstva za zaštitu bilja, pesticidi su i dalje na prvom mestu po upotrebi u zaštiti useva (Giles, et al., 2008; Matthews, et al. 2000). Ipak, opšte prihvaćeno je da je

aplikacija pesticida prskalicom efikasan proces (Salyani, et al. 2007) i da automatizacija rada prskalice signifikantno i direktno utiče na efikasnost, uštedu i zaštitu životne sredine. Dobra podešenost prskalice povećava primenu i efikasnost što rezultira u bolje naneto sredstvo i ujednačenu aplikaciju te sprečava neadekvatnu i dodatnu primenu pesticida. Kontinualno optimiziranje podešavanja eksploatacionih parametara prskalice je bila tema studija još pre 30 godina (Fisher i Menzies, 1976; Matthews, 2000) a danas se nastavlja sa automatizacijom samog procesa.

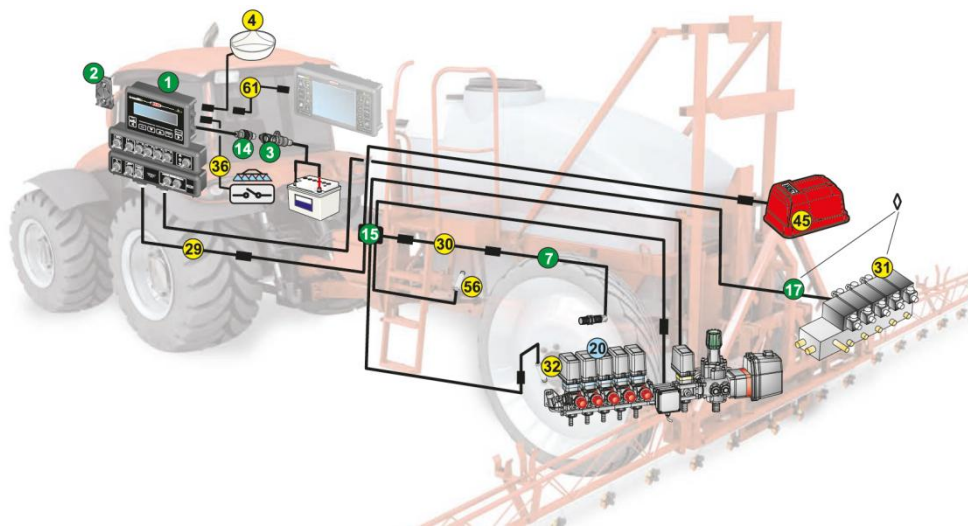
2. MATERIJAL I METOD RADA

Automatizacija procesa aplikacije pesticida obuhvata više nivoa. Početak automatizacije predstavljaju komande za uključivanje i isključivanje rada grane prskalice iz kabine traktora (sl. 1b). Komanda se realizuje preko komandnog prekidača koji aktivira solenoidni odnosno elektromagnetni ventil na komandnoj grupi prskalice. Dodatak predstavlja podešavanje radnog pritiska iz kabine (sl. 1c). Radni pritisak kod starijih rešenja komandnih grupa podešavao se direktno preko ventila gde se na pritisak uticalo tako što se više tečnosti iz potisnog voda pumpe usmeravalo na sekcije krila prskalice a višak tečnosti je odlazio na povratni vod. Sada se to vrši preko proporcionalnog ventila. Proporcionalni ventil je novo tehničko rešenje proporcionalnog protoka tečnosti. Funkcioniše na principu propuštanja tečnosti ka sekcijama ventila zadržavajući konstantan pritisak rada i kada potrošnja radne tečnosti nije kontinualna. Ovo je posebno bitno kod sistema sa automatskom regulacijom norme ili trenutnom promenom protoka rasprskivača. Moguće je upravljati pojedininim sekcija krila prskalice koji na istom prinsipu funkcionišu kao i glavni ventil komandne grupe putem elektromagnetnih ventila. U zavisnosti od broja sekcija, postavljen je isti broj elektromagnetnih ventila (sl. 1a).



Na slici 2 prikazana je savremena oprema italijanskog proizvođača Arag koja se postavlja na traktor kako bi se pratile informacije o prskanju. Glavni deo opreme predstavlja kontrolno komandni deo označena brojem 1. To je kontrolno upravljačka jedinica koja služi za praćenje rada prskalice, očitava podatke sa više senzora, procesuirah ih i prikazuje. Sistem se sastoji od nekoliko zasebnih celina. Brojem 20 je označena komadna grupa sa više elektromagnetnim ventilima koji služe za uključivanje i isključivanje prskalice, podešavanje radnog pritiska odnosno protoka (proporcionalni ventil), turbinskog ili ultrazvučnog merila protoka radne tečnosti i sekcijskih ventila. Davač radnog pritiska označen je brojem 32 na istoj komandnoj grupi 20. Pomenuta komandna grupa spojena je putem voda 29 za glavnu jedinicu preko razvodnika 15. Za istu glavnu jedinicu preko razvodnika 15 spojen je davač nivoa tečnosti 36 glavnog

rezervoara i induktivni merač broja obrtaja 7 postavljen na osovini točka. Hidraulično sklapanje krila izvodi se preko ventila razvodnika 21 spojena vodom 17 za razvodnik 15. Obeležavanje prohoda vrši se uz pomoć penastog markera 45 ukoliko u sistemu nije psotavljena antena navigacije 4 i jedinica navigacije 61. Napon se ostvaruje preko kontakta 36.



Sl. 2. Komponente sistema automatskog podešavanja norme tretiranja. 1- Kontrolno komadna jedinica; 2 – nosač; 3 – konekcija napona; 4 – antena navigacije; 61 – jedinica navigacije; 15 – razvodnik; 7 – sensor brzine; 56 – davač nivoa radne tečnosti u rezervoaru; 20 – komandna grupa; 32 – davač pritiska; 31 –razvodnik hidraulike; 45 – penasti marker.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Komandna jedinica procesuirá dobijene podatke od svih senzora i prikazuje ih na ekranu. Rade se o informacijama o brzini, random pritisku, trenutnom protoku i preostaloj količini radne tečnosti u rezervoaru. Korisnik unosi normu tretiranja a jedinica na osnovu trenutne brzine kretanja i kapaciteta rasprskivača podešava radni pritisak na komandnoj grupi upravo preko proporcionalnog ventila pomenutog u prethodnom tekstu. Norma se može podešavati i preko rasprskivača varijabilnog protoka. Rasprskivač podesivog protoka prikazan je na slici 3.



Sl. 3. Rasprskivač sa varijabilnim protokom

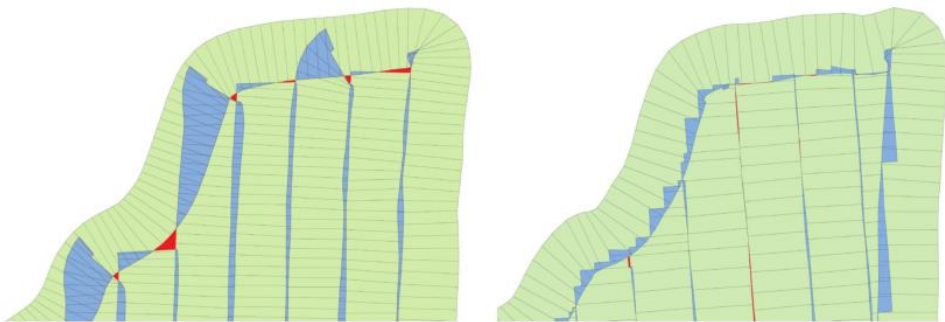
Pomenuti rasprskivač ima mogućnost zamene dva rasprskivača prema protoku. Ovakav rasprskivač može imati protok od 0,57 l/min do 1,5 l/min što je slično odgovarajućim protocima rasprskivača sa oznakama od 02 do 04. Naravno, rasprskivač 0,3 može pokriti dati opseg ali je suština u spektru kapljica. Pri većim pritiscima kapljice su mnogo sitnije i sklone su driftu. Princip rada pomenutog rasprskivača varijabilnog protoka se zasniva na maloj promeni pritiska u glavnom vodu. Preciznije, čak i promena pritiska u glavnom vodu od 0,1 bar dovodi do većeg smanjenja ili povećanja protoka na izlaznom delu rasprskivača. Shodno tome, u opsegu pritiska od 2 do 4 bar glavnog voda, protok rasprskivača se menja u navedenim granicama jer se dati pritisak redukuje ili multiplicira. Međutim, nedostaci ovakvih tipova rasprskivača je što je montaža na postojećim krilima prskalice otežana, nisu tolerantni na prljavštinu, otežan je rad sa suspenzijama i emulzijama a nisu uvek na raspolaganju rasprskivači ovakvog tipa sa različitim protocima kako bi se zadovoljile odgovarajuće norme. Dodatno, srednji zapreminski prečnik je veoma varijabilan. Vrednosti DV1, DV5 i DV9 imaju velike opsege te odrediti adekvatne eksploatacione karakteristike je vrlo problematično za različitne pesticide odsono fungicide, insekticide i herbicide.

Kako bi se taj problem rešio koji je za efikasnost aplikacije presuda, pomenuta italijnska kompanija Arag je prikazala novo tehničko rešenje Seletron. Seletron funkcioniše na principu uključivanja potrebnih dizni prema zahtevanom protoku. Proces odlučivanja se realizuje na osnovu zahtevanog protoka i ospega pritiska koji je prihvatljiv za postavljen rasprskivač na nosaču. Za zahtevani protok određuje se podesan raspoloživi rasprskivač koji će za dati pritisak ostvariti potreban protok. Na primer, ukoliko je za postizanje zahtevane norme potreban protok rasprskivača od 1,6 l/min to se može ostvariti sa rasprskivačem 04 pri pritisku od 3 bar ili rasprskivačem 03 pri pritisku od 3,1 bar. Ukoliko je postavljeni rasprskivač klasični sa ravnim mlazom, onda je odgovarajući rasprskivač 04. Međutim, ako je postavljen injektorski rasprskivač onda je odgovarajući rasprskivač 03 odsono plave boje pri pritisku od nešto više od 3 bar.



Sl. 4. Arag Seletron

Nadogradnja sistema predstavlja sekcijnska kontrola krila prskalice. Automatska sekcijnska kontrola omogućava smanjenje preklapanja isključivanjem pojedinih sekcija kada prskalice prelazi preko dela koji je već tretiran. Da bi system funkcionisao, u prvom proходу se isprskaju sve uvratine i oiviči površina koja se tretira. Dodatno, sekcijnska kontrola ima mogućnost da isključuje sekcije i prekine aplikaciju pesticida u području parcela gde postoji opasnost od ugrožavanja životne sredine i zona izbegavanja ili zabranjenog tretiranja. Pomenute oblasti se mogu uneti direktno u navigaciju in a taj način se dodatno olakšava posao. Smanjenje preklapanja odnosno dvostruke aplikacije omogućava smanjenje preklapanja od 2,3% do 14,5%. Sa povećanjem broja sekcija na krilima prskalice, preklapanje se procentualno smanjuje.



Sl. 5. Zavisnost površine preklapanja od broja sekcija na krilima prskalice

Kombinacija sistema za automatsko podešavanje norme i automatska sekcijnska kontrola prskanja dovode do efikasne aplikacije pesticida i uštede sredstava za zaštitu bilja. Rezultat dovodi do smanjenje rizika uticaja na životnu sredinu. Pomenuti pristup je deo sistema precizne poljoprivrede. Nedostatak pomenutih sistema je cena koštanja. Ako se upotrebom sistema kao što je Seletron sprečava smanjenje prinosa minimum 7%, onda se u vrlo kratkom period eksploatacije uložena sredstva opravdaju. Ukoliko se uključujući površina i broj tretmana, opravdanost ulaganja je očigledna odnosno isplativa.

4. ZAKLJUČAK

Aplikacija pesticida upotrebom automatskog sistema za podešavanje norme dovodi do bitnih poboljšanja što rezultira smanjenom upotrebom sredstava za zaštitu bilja. Povećanjem efikasnosti aplikacije rešava se problem sa rezistentnosti biljaka i insekata odnosno gljiva na određene aktivne materije preparata. Adaptacija prskalice za prikazana

tehnička rešenja je moguća i vrlo uprošćena te prskalice starije proizvodnje se mogu adaptirati sa ovakvim savremenim sistemima. Efikasnost i ekonomičnost proizvodnje u konceptu precizne poljoprivrede je evidentna a upravo sistem automatskog podešavanja norme i sekcijske kontrole predstavljaju deo toga.

5. LITERATURA

- [1] Tadić, V. Impact of technical spraying factors on leaf area coverage in permanent crops, PhD thesis, Agricultural faculty in Osijek, 2013.
- [2] Luck, J.D., R.S. Zandonadi, and S.A. Shearer. 2011. A case study to evaluate field shape factors for estimating overlap errors with manual and automatic section control. Trans. ASABE 54(4): 1237-1243.
- [3] Luck, J.D., R.S. Zandonadi, B.D. Luck, and S.A. Shearer. 2010. Reducing pesticide overapplication with map- based automatic boom section control on agricultural sprayers. Trans. ASABE 53(3): 685-690.
- [4] www.aragnet.com
- [5] www.bertolinipumps.com

ELECTRONIC ADJUSTMENT OF NORM ON CONTEMPORARY SPRAYERS

Bugarin Rajko, Sedlar Aleksandar,

Ponjičan Ondrej, Turan Jan, Vladimir Višacki Stanić Nikola

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia

SUMMARY

In the development of agricultural machines still need to introduce measures and procedures that would result in minimal changes in the ecosystem. With the technical correctness of the plant protection plant, it is especially important to adjust the technical parameters of spraying - operating sprinkler speed, operating pressure, airflow and speed, spraying norm, type of sprayer, etc.

The combination of automatic adjustment systems and automatic control of spray Sectional lead to efficient use of pesticides and savings of plant protection products. The result leads to a reduction in the risk of environmental impact. The above mentioned approach is part of a system of precision agriculture. The disadvantage of these systems is cost. If the use of the system such as preventing decrease of yield Seletron a minimum of 7%, then in a very short period of exploitation justify the funds invested.

Napomena: rad je nastao kao rezultat istraživanja na projektu TR31046, „Unapređenje kvaliteta traktora i mobilnih sistema u cilju povećanja konkurentnosti, očuvanja zemljišta i životne sredine“, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Primljeno: 17. 11. 2017. god.

Prihvaćeno: 25. 11. 2017. god.