Analiza rada prskalice Agromehanika AGS 3000 u zaštiti ječma (Hordeum vulgare L.) na PO " Malat "

Lučić, Franjo

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:266558

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Franjo Lučić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Analiza rada prskalice Agromehanika AGS 3000 u zaštiti ječma (*Hordeum vulgare* L.) na PO „Malat“

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Franjo Lučić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Analiza rada prskalice Agromehanika AGS 3000 u zaštiti ječma (*Hordeum vulgare* L.) na PO „Malat“

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Domagoj Zimmer, mag. ing. agr., mentor

2. Prof. dr.sc. Luka Šumanovac, član

3. Prof. dr. sc. Tomislav Jurić, član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo
Franjo Lučić

Završni rad

Analiza rada prskalice *Agromehanika AGS 3000* u zaštiti ječma (*Hordeum vulgare* L.) na PO „Malat“

Sažetak:
U radu su objašnjeni principi i metode rada prskalice *Agromehanika AGS 3000* u zaštiti ječma na PO „Malat“. Opisuju se svi radni zahvati prilikom rada prskalice. Kroz cijeli rad istražuju se važniji pokazatelji prskalice *Agromehanika AGS 3000*. Opisani su svi radni dijelovi prskalice *Agromehanika AGS 3000* te njihov princip rada. Kako bi se što bolje shvatio i istražio rad prskalice *Agromehanika AGS 3000* obavljeno je kronometriranje prilikom zaštite ječma.

Ključne riječi: zaštita, prskalica, Agromehanika AGS 3000, ječam

24 stranica, 2 tablica, 19 slika, 7 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek
Professional study Plant production

Final work

Explotation of sprayer Agromehanika AGS 3000 in barley (*Hordeum vulgare* L.) protection on the agriculture trade „Malat”

Summary:
This paper describes the principles and methods of the sprayer *Agromehanika AGS 3000* for the protection of barley on the family farm "Malate". All operations are described during work of sprayer. Throughout the work, more important indicators of *Agromehanika AGS 3000* sprayer are being investigated. All workpiece components of *Agromehanika AGS 3000* are described and their working principle. In order to understand and investigate the work of *Agromehanika AGS 3000*, it was done measuring methods in protection of barley.

Key words: protection, sprayer, Agromehanika AGS 3000, barley

24 pages, 2 tables, 19 figures, 7 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

Sadržaj **Stranica**

1. UVOD 1
2. MATERIJAL I METODE 2
2.1 Općenito o ječmu 2
2.2 Morfološka svojstva 2
2.3 Agroekološki uvjeti za uzgoj 2
2.3.1 Temperatura 2
2.3.2 Voda 3
2.3.3 Tlo 3
2.4 Agrotehničke mjere uzgoja 3
2.4.1 Plodored 3
2.4.2 Obrada tla 3
2.4.3 Gnojidba 4
2.4.4 Izbor sorte ječma 4
2.4.5 Sjetva ječma 4
2.4.6 Žetva ječma 5
2.5 Zaštita ječma 5
2.5.1 Zaštita od korova 5
2.5.2 Zaštita od bolesti 5
2.5.3 Zaštita od štetnika 6
2.5.4 Njega usjeva 6
2.6 PO Malat 7
2.6.1 Struktura sjetve 7
2.6.2 Vozni park 8
2.7 Metode rada 9
2.8 Tehničke karakteristike ispitivane prskalice 11
2.9 Princip rada 12
3. REZULTATI I RASPRAVA 19
3.1 Kronometriranje 22
4. ZAKLJUČAK 23
5. POPIS LITERATURE 24

1. UVOD

U radu su prikazane karakteristike ispitivane prskalice „Agromehanika AGS 3000 EN/H“ i podešavanje stroja prije početka rada te u konačnici rezultat obavljenog istraživanja s navedenom prskalicom u postupku zaštite ječma.

Ječam se smatra jednom od najstarijih žitarica u Europi. Sijao se još u kameno doba, kultivirao u starom Egiptu, Mezopotamiji i području europskih sojenica. Koristi se za proizvodnju kruha, slada, piva, viskija, kavovina, stočne hrane i dr. i zauzima četvrto mjesto u proizvodnji žitarica. Ječam ima najširi spektar rasprostiranja među žitaricama što je omogućeno kratkom vegetacijom, polimorfizmom te postojanjem jarih i ozimih formi. Ozimi ječam ima vegetaciju 240-260 dana, a jari 60-130 dana. Uzgaja se na većim nadmorskim visinama od pšenice npr. do 1900 m u alpskim zemljama, te do 4000 m na Tibetu. (Pospišil, 2010.).

U proizvodnji ječma, nakon sjetve, a poslije nicanja, zaštita je jedna od najvažnijih agrotehničkih mjera. Prilikom zaštite potrebno je najprije utvrditi koji se štetnici ili korovne vrste nalaze u kulturi kako bismo pravovremeno mogli utvrditi trenutak primjene zaštitnog sredstva. Također je potrebno pratiti vremenske uvjete kako bi rezultat prskanja bio što učinkovitiji. Osim toga vrlo važnu ulogu ima i upotreba mehanizacije koju je potrebno podesiti kako bi se iskoristili optimalni omjeri utroška vode i sredstva za zaštitu. Kada pravilno podesimo stroj utrošak goriva biti će sveden na minimum, te doprinijeti ekonomičnosti proizvodnje.

Planiranje zaštite i podešavanje prskalice se izvodi u nekoliko koraka:

- Utvrđivanje postojanja korovnih vrsta ili štetnika na parceli
- Odabir sredstva za zaštitu
- Priprava sredstva za zaštitu prema uputi proizvođača
- Podešavanje prskalice (utrošak otopine u l/ha, radni zahvat u m i sl.)
- Meteorološki uvjeti
- Brzina prskanja

2. MATERIJAL I METODE

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi utječe li brzina kretanja prskalice na ravnomjernost rasprskivanja mlaza po površini na kojoj se vršila zaštita.

2.1 Općenito o ječmu

Ječam se uglavnom koristi kao stočna hrana jer posjeduje visoku hranidbenu vrijednost. U hranidbi stoke ječam se koristi kao prekrupa (izmrvljeno zrno koje se koristi za dodavanje u brašno za kruh i u druge proizvode), pa ga je dobro miješati s ostalim zrnatim kulturama, a količina ječma u smjesi ovisi o vrsti i načinu hranidbe životinja. U industriji se rabi prvenstveno u proizvodnji piva i alkohola jer daje kvalitetan slad. Slad ječma rabi se u pekarskoj, konditorskoj, tekstilnoj industriji, u proizvodnji kvasca, škroba i dr. Među žitaricama ječam ima najveći areal rasprostranjenosti, od 10 do 70 sjeverne širine, što se objašnjava visokim polimorfizmom i otpornošću na nepovoljne uvjete uzgoja. Uspijeva na velikim nadmorskim visinama, na više od 4000 metara (Gagro, 1997.).

2.2 Morfološka svojstva

Korijen je žiličast i slaba mu je usisna snaga. Stabljika ima 5–7 koljenaca i međukoljenaca, može narasti i do 1,5 m, šuplja je i sklona polijeganju. Ječam može oblikovati do 5 sekundarnih stabljika. List se sastoji od lisnog rukavca i plojke i sličan je listu ostalih žitarica. Za razliku od ostalih žitarica u usjeku klasnog vretena ječma može biti zbijen jedan, dva ili tri klasića. Ako se u usjeku klasnog vretena razvije jedan klasić; postoji jedan red s jedne i drugi red s druge strane klasa - tada je to dvoredni ječam. Plod je zrno, građeno kao i u ostalih pravih žitarica. Masa 1 000 zrna iznosi 30–40 g, a hektolitarska težina 60–70 kg. Dvoredni ječam ima veću masu i hektolitarsku težinu od višerednog. Vegetacijsko razdoblje jarog ječma traje 55–130 dana. (Gagro, 1997.)

2.3 Agroekološki uvjeti za uzgoj

2.3.1 Temperatura

Skromnih je zahtjeva prema vlazi i toplini u odnosu na pšenicu. Tijekom vegetacije za nesmetan razvoj dovoljno je do 450 mm pravilno raspoređenih oborina. Klijanje se

odvija i pri temperaturi 1-2 °C, optimalna temperatura za porast jest 15 °C, a također podnosi i niske temperature do -20 °C nakon što prođe proces kaljenja.

2.3.2 Voda

Ječam dobro koristi zimsku vodu, rano počinje i ranije završava vegetaciju, pa se u tome sastoji njegova nešto veća otpornost na sušu. Na nedostatak vode najosjetljiviji je u vrijeme nalijevanja zrna.

2.3.3 Tlo

Ima slabije razvijeniji korijen od drugih žitarica i ne podnosi tla slabije kvalitete (naročito pivarski) te kisela tla. Takva tla treba izbjegavati dok se ne popravi stupanj njihove kiselosti. Optimalan pH iznosi 6,5-7,2. Za uzgoj ječma treba izabrati tla na kojima nema zadržavanja suvišnih oborinskih voda i visokih podzemnih voda. (Kovačević; Rastija 2014.).

2.4 Agrotehničke mjere uzgoja

2.4.1 Plodored

Obvezno ga treba uzgajati u plodoredu jer uzgoj u monokulturi donosi niske prinose i vrlo lako obolijeva. Za ječam su dobre predkulture zrnate mahunarke, uljana repica, suncokret, ranije sorte (hibridi) kukuruza, djetelinsko-travne smjese i druge kulture. O plodosmjeni osobito treba voditi računa ako se sije pivarski ječam. Najbolji rezultati postižu se ako se sije nakon: krumpira, industrijskih kultura (suncokret, uljana repica, šećerna repa) i zrnatih mahunarki (grah, grašak, soja). Za ječam su najbolje predkulture uljana repica, zrnate mahunarke, suncokret, dok se kukuruz i šećerna repa mogu uključiti u plodored za jari ječam (Pospišil 2010.).

2.4.2 Obrada tla

Osnovnu obradu tla, oranje za ozimi ječam obaviti 2-3 tjedna prije sjetve (ovisno o vremenu i predkulturi) na dubinu oko 15 cm (ako je tlo teško i na njemu leži voda podrivati ga). O predkulturi (ranija ili kasnija), ovisit će i osnovna obrada. Nakon ranih predkultura obično se obavljaju dva oranja, pliće nakon žetve predkulture i dublje, osnovno, 2-3 tjedna prije sjetve (do 25 cm) uz zaoravanje mineralnih gnojiva predviđenih za osnovnu gnojidbu. Dopunskom pripremom tla (tanjurača, drljača, sjetvospremač

rotodrljača) treba stvoriti usitnjeni površinski sjetveni sloj mrvičaste strukture do dubine sjetve. Obrada tla za ječam ovisi o predkulturi. Osnovu obradu tla treba izvesti ranije jer se ozimi ječam ranije sije. Predsjetvenu obradu tla treba kvalitetno obaviti, sa što manje prohoda i zbijanja tla, jer ječmu više odgovara rastresito tlo, zato što se korijenov sustav u takvom tlu bolje razvija, što povoljno utječe na rast i razvoj biljaka i na kraju boljem urodu (Zimmer i sur., 1997.).

2.4.3 Gnojidba

Gnojidba ječma može se obaviti gnojivima organskog podrijetla kao što su stajska gnojiva, razni komposti, gnojnica i drugim gnojivima organskog podrijetla. Prvu prihranu ječma najbolje je obaviti odmah nakon zime, kad je usjev u početnoj fazi busanja, i to gnojnicom ili gnojovkom. Drugu prihranu obaviti samo ako je nužno. Količina krutoga gnojiva po hektaru treba iznositi 10-15 t. Količina gnojnice za jednu prihranu po hektaru treba biti oko 12 t. Gnojnica mora biti obvezno razrijeđena s vodom u omjeru 1 dio gnojnice prema 3 dijela vode. Gnojidbu treba obavljati za oblačnog vremena ili rano ujutro te noću kako ne bi došlo do ishlapljivanja hranjiva. Za prinos od 5 t/ha potrebno je osigurati 110-120 kg dušika, 70-80 kg fosfora i 100-120 kg kalija.

2.4.4 Izbor sorte ječma

Pri izboru sorte ječma moramo znati njegovu namjenu, koja može biti za hranidbu stoke, industrijsku preradu i dr. Primjerice, ako ječam proizvodimo za proizvodnju piva, tada ćemo odabrati neki od dvorednih ječmova koji mogu biti jari i ozimi (dvoredni zato što su mu ujednačenija zrna). Za hranidbu stoke odabrat ćemo četveroredac ili šestoredac. Za sjetvu obvezatno treba koristiti deklarirano sjeme, po mogućnosti što krupnije frakcije.(Zimmer i sur., 2009.).

2.4.5 Sjetva ječma

Sije se sijačicom u redove na razmak 8–10 cm. Gustoća sklopa iznosi 300-500 klijavih sjemenki/m2, a sije se na dubinu 3-5 cm. Sjetva jarog ječma još je osjetljivija jer loši vremenski uvjeti i vlažno tlo mogu onemogućiti pravodobnu sjetvu. Pri određivanju roka sjetve treba voditi računa o svojstvima i zahtjevima pojedinog kultivara. Najbolje rezultate postići ćemo ranom sjetvom već krajem siječnja i u veljači ako to vremenski uvjeti dozvole. Tad ječam ima dovoljno vremena za vegetaciju i može najbolje iskoristiti zimsku vlagu, nižu temperaturu i slabiji intenzitet bolesti i štetnika. U kasnijoj sjetvi sve će

to izostati. Ako nismo uspjeli ječam zasijati najkasnije do polovice ožujka nemojmo ga više ni sijati jer ćemo dobiti vrlo nizak prinos (Zimmer i sur., 2009.).

2.4.6 Žetva ječma

Da bismo izbjegli sušenje, žanje se kad vlaga zrna bude manja od 14 % - osobito je to važno za pivarski ječam**.** Pivarski ječam treba sadržavati manje bjelančevina (manje od 12%). Za proizvodnju piva koristi se višeredni ječam s većim postotkom bjelančevina koje su visokomolekularne s većim sadržajem sumpora. Masa 1000 zrna ječma iznosi 30 do 40 grama, a hektolitarska težina od 60 do 70 kilograma (Pospišil, 2010.).

2.5 Zaštita ječma

2.5.1 Zaštita od korova

Korovi utječu na kvalitetu i prinos ječma. Da bi se spriječio njihov negativan utjecaj, potrebno je primijeniti odgovarajuća sredstva za zaštitu bilja. Pri tome treba poslušati savjet struke te se pridržavati uputa o primjeni sredstva. Za suzbijanje korova u žitaricama mogu se koristiti zemljišni herbicidi prije nicanja usjeva. Primjena herbicida moguća je i nakon sjetve, tretiranjem nadzemnih dijelova korova. Korovi u ozimim žitaricama pojavljuju se već nakon sjetve, a njihovo nicanje traje sve do kasnog proljeća; niču pri niskim temperaturama, dok su usjevi žitarica slabo razvijeni. Nekim korovima su za razvoj potrebne više temperature, ali dobro razvijeni usjev onemogućuje njihovu značajniju pojavu. Kritični period zakorovljenosti žitarica proteže se do kraja fenofaze busanja, jer korovi tada konkuriraju razvoju usjeva i smanjuju urod. Kasna zakorovljenost ometa proces žetve. Najznačajniji korovi u ječmu: Slakoperka (*Aperaspica venti*) Poljski kokotac (*Consolida regalis*) Broćika (Galiuma parine) 18 Mrtva kopriva (Lamium purpureum) Kamilica (*Matricariac hamomilla*) Divlji mak (*Papaver rhoeas*) (Gagro, 1997.).

2.5.2 Zaštita od bolesti

Usjevi ozimog ječma mogu vrlo rano u proljeće pa čak i u jesen biti zaraženi nekim bolestima ječma. Tu se najčešće radi o sivoj pjegavosti (*Rhynchosporium secalis*) i mrežastoj pjegavosti ječma (*Pyrenophora/Helmintho sporiumteres*). Prve simptome ovih bolesti obično primjećujemo po završetku busanja. Simptomi sive i mrežaste pjegavosti ječma se obično poklapaju sa promjenama listu koje je najčešće posljedica negativnih abiotskih faktora (suvišak vlage, manjak hranjiva, neadekvatan pH, ostaci herbicida,

izmrzavanja) stoga je vrlo bitno poznavati i razlikovati pojedine simptome. Sivu pjegavost vrlo lako možemo uočiti po sivim ovalnim pjegama obrubljenim tamnosmeđim rubom na listu . Pjege se obično javljaju na vrhovima plojke i to na donjim listovima. Kasnije bolest prelazi i na gornje listove, a pjege se spajaju i dolazi do sušenja listova. Bolest može prijeći i na pljevice, a gubitak prinosa može biti 30 - 50 %. Za razvoj ove bolesti optimalni uvjeti su temperature između 12º C i 24º C te više kiše i rose, kao i visoka relativna vlažnost zraka viša od 90%.

Mrežasta pjegavost ječma može se uočiti po duguljastim mrežastim pjegama tamne boje na listu koju uzrokuje forma teres, no moguća je i pojava forme maculata kada se simptomi uočavaju kao tamnosmeđe ovalne ili okrugle pjege bez mrežaste strukture Ovoj bolesti pogoduju hladnije temperature (već od 8ºC) i vlažnije vrijeme, smatra se da su na ovu bolest osjetljivije intoducirane sorte kao i sorte pivarskog ječma. Prema Oerke (1994.) gubitci na pšenici i ječmu uzrokovani pepelnicom mogu biti do 40 %. U Hrvatskoj se pepelnica javlja svake godine, međutim ne čini velike štete i rijetko je potrebno provesti zaštitu fungicidima samo zbog pojave ove bolesti.

2.5.3 Zaštita od štetnika

Štetnici djeluju na smanjenje kvalitete prinosa zrna i količinu prinosa zrna. Potrebno je primijeniti sredstva za zaštitu bilja u njihovom suzbijanju i to ona koja su registrirana u tu svrhu (Ivezić, 2008.). Najznačajniji i praktično jedini koji nanosi velike štete i kojeg moramo suzbijati je Lema melanopa – žitni balac. Najveće štete pravi ličinka, a najčešće je to u drugoj polovici svibnja i početkom lipnja. Treba kontrolirati usjev jer u kratkom vremenu napravi velike štete što dovodi do smanjenja uroda (Igrc-Barčić i Maceljski, 2001.). Mogu se koristiti svi insekticidi u prometu kod nas koji su predviđeni za tu namjenu. Najčešće korištene aktivne tvari su *deltametrin, lambda, cihalotrin, bensultap, alfacipermetrin* i dr.

2.5.4 Njega usjeva

Ovisno o vremenskim prilikama izvršiti zaštitu protiv korova (naročito travnatih). Na tek poniklom usjevima ječma pratiti pojavu lisnih uši jer su glavni prenosioci virusa žute patuljavosti ječma koji može smanjiti ukupni prinos ječma i više od 1 t/ha. Ako se na 50% biljaka pojave lisne uši moramo pristupiti suzbijanju dozvoljenim insekticidima. (Ivezić, 2008.).

2.6 PO Malat

PO „Malat“ osnovan je 2002.g. Trenutno raspolaže sa 198 ha obradive površine na kojima se proizvodi 9 ratarskih kultura: pšenica, kukuruz, suncokret, soja, uljana repica, šećerna repa, zob, djetelina i ječam (Tablica 1.). Na obradivim površinama najviše se proizvodi pšenica, u manjem omjeru šećerna repa i uljana repica te najmanje zob. P.O. ima 2 stalna zaposlena radnika i 1 sezonskog, ovisno o intenzitetu rada. Najveći dio obradivih površina se nalazi nedaleko naselja.

2.6.1 Struktura sjetve

U tablici 1. prikazana je struktura sjetve na PO „Malat“ sa sveukupnom zasijanom površinom od 198 ha. Najveći postotni udjel od 28% je pšenica, odnosno zasijano je 54 ha, dok najmanje je zasijano djeteline svega 2 ha odnosno 1 % postotni udjel.

Tablica 1. Struktura sjetve

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica (%)
Pšenica	54	28
Kukuruz	16	8
Suncokret	20	10
Soja	18	9
Uljana repica	31	15
Šećerna repa	40	20,5
Ječam	16	8
Zob	1	0,5
Djetelina	2	1
Ukupno	**198**	**100,0**

2.6.2 Vozni park

U tablici 2. prikazan je vozni park PO „Malat“. Strojevi i priključci su novije proizvodnje, od kojih traktor *John Deere 5090M* i promatrana prskalica *Agromehanika AGS 3000* su potpuno novi poljoprivredni strojevi.

Tablica 2. Vozni park PO Malat

Vrsta stroja	**Marka i tip**	**Snaga (kW) / Radni zahvat (m)**	**Nosivost (t) / Obujam spremnika (l)**	**Količina, (kom)**
Traktori	John Deere 6195M	143		1
	John Deere 8270R	201		1
	John Deere 5090M	66		1
Prikolica	Zmaj 485		8	2
Plugovi	Olt Fenix	1,42		1
	Pottinger servo 45 S	1,77		1
Tanjurače	Olt Drava 36	3,95		1
	John Deere 48	6		1
Sjetvospremači	Lemken - Kompaktor	3		1
	Lemken sy Korund	7,5		1
Prskalica	Agromehanika AGS 3000 EN H	18	3000	1
Rasipač	Amazone ZA-V-2600	18	2600	1
Sijačice	Kuhn Maxima 2R	12 redi		1
	Kuhn Premia 300	3		2

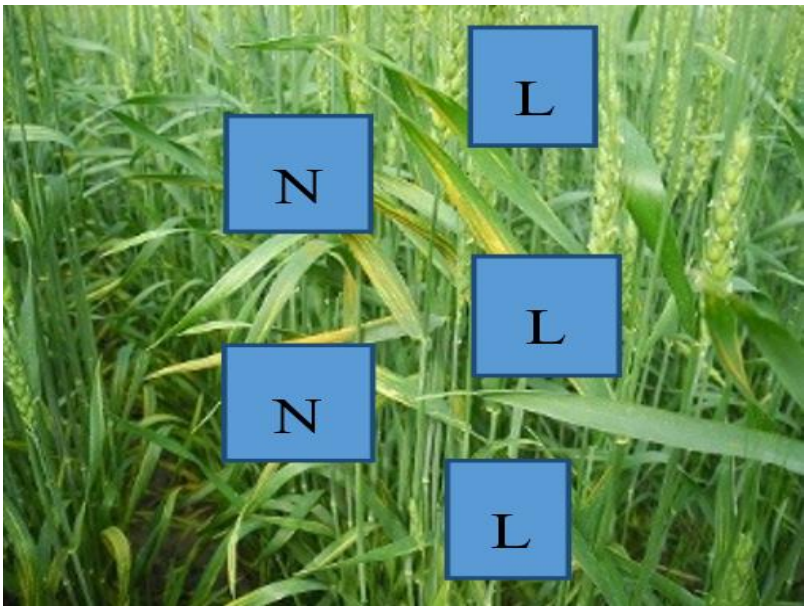


Slika 1. Traktor „John Deere 5090M“ i prskalica „Agromehanika AGS 3000 EN/H“

(Izvor: Franjo Lučić)

2.7 Metode rada

U završnom radu promatrano je kako brzina izvođenja zaštite utječe na kvalitetu pokrivenosti lisne mase. Zaštita ječma provodila se sa tri različite brzine izvođenja pokusa i to 6, 8 i 10 km/h. Radi točnijeg izvođenja pokusa svaka pojedina brzina bila je u tri ponavljanja. Na Arkod čestici broj: 1676542, obavljena je zaštita ječma od lisnih uši. U zaštiti ječma korišteno je kemijsko sredstvo *Nurelle D* sa količinom 0,5 l/ha. Kako bi se mogla bolje uočiti kvaliteta pokrivenosti lisne mase na stabljiku ječma postavljeni su lakmus papiri na lice (L) i naličje (N) biljke (Slika 2.).



Slika 2. Plan postavljanja lakmus papira

(Izvor: Franjo Lučić)

Obzirom kako dolazi do velikih brzina strujanja zraka prilikom zaštite ječma potrebno je bilo lakmus papir pričvrstiti na lisnu masu. Kako je ječam imao malu i još slabu lisnu masu lakmus papirići su bili postavljeni na drvene stupce koji su bili zakopani uz biljku na visinama gdje su listovi ječma. Drveni stupci bili su postavljeni na slijedeće visine u odnosu na razinu tla: lice: 30 cm, 20 cm, 10 cm od tla, naličje: 25 cm i 15 cm od tla. (Slika 3).



Slika 3. Postavljanje lakmus papira

(Izvor: Franjo Lučić)



Slika 4. Zaštita ječma

(Izvor: Franjo Lučić)

2.8 Tehničke karakteristike ispitivane prskalice

Vučena prskalica „Agromehanika AGS 3000“ je profesionalni stroj, kojeg odlikuju napredna tehnologija, robusna konstrukcija i visoka učinkovitost. Time je korisniku omogućeno kvalitetno obavljanje zaštite s višim brzinama vožnje i obrada velikih površina. Prskalica ispunjava stroge europske standarde o zaštiti okoliša i pravilnog načina zaštite (Slika 5.).



Slika 5. Ispitivana prskalica „Agromehanika AGS 3000 “

(Izvor: Franjo Lučić)

2.9 Princip rada

Okvir od kvalitetnog čelika osigurava dugi životni vijek prskalice. Oblik spremnika omogućuje dobro miješanje sredstva za prskanje, potpuno pražnjenje i lagano čišćenje. Priključna osovina i ugrađeni kotači mogu se regulirati, zbog čega korisniku nije teško stroj prilagoditi vlastitim potrebama. Kompletni okvir je zaštićen naprednijim sustavom prašnog lakiranja.



Slika 6. Okvir prskalice

(Izvor: Franjo Lučić)

Spremnik prskalice podijeljen je na tri dijela. Obujam glavnog spremnika je 3.000 l. Moderan dizajn spremnika zaobljenih rubova, s glatkom unutrašnjošću i nagnutim dnom omogućuje potpuno pražnjenje i dobro čišćenje. spremnik je izrađen od kemijski otpornog polietilena visoke gustoće (HD-PE). S gornje strane spremnika nalazi se, radi olakšanog punjenja, veliki poklopac sa umetnutim sitom. Ugravirana litražna skala na spremniku omogućuje lakše vizualno očitavanje količine tekućine. U unutrašnjosti, spremnik je dodatno ojačan pregradama od nehrđajućeg čelika, otpornog na pesticide, kojima se sprječava zapljuskivanje tekućina u spremniku.



Slika 7. Spremnik prskalice

(Izvor: Franjo Lučić)

Spremnik za ispiranje koristi se za pranje glavnog spremnika i ostalih elemenata poslije završenog prskanja ili u slučaju njegovog prekida. Spremnik za ispiranje ugrađen je u glavni spremnik. Puni se samo čistom vodom. Obujam spremnika iznosi 300 l.



Slika 8. Spremnik za ispiranje

(Izvor: Franjo Lučić)

Spremnik za pranje ruku koristi se za pranje ruku poslije rada s prskalicom i pesticidima. Spremnik za pranje ruku, obujma 15 l, ugrađen je u glavni spremnik. Također se puni samo čistom vodom.



Slika 9. Spremnik za pranje ruku

(Izvor: Franjo Lučić)

Membranska pumpa „Agromehanika BM 150/20“ koristi se za prepumpavanje tekućina za prskanje i tekućih gnojiva. Njezina glavna zadaća je osiguravanje kvalitetnog prskanja. Izrađena je od tvornički provjerenih materijala.

- Niskotlačna 4-klipna membranska pumpa,
- membrane od kvalitetne NBR gume,
- kućište od aluminijske legure.



Slika 10. Spremnik i pumpa

(Izvor: Franjo Lučić)

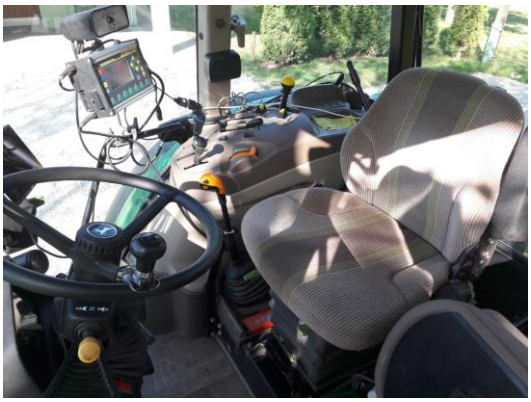
Prskalice je opremljena robusnim hidrauličkim garniturama radnih širina 18, 21 i 24 m koje omogućuju siguran i učinkovit rad i kod visokih brzina prskanja. Sustav bočnog otvaranja i zatvaranja garniture smanjuje transportnu visinu i širinu prskalice.



Slika 11. Hidrauličke garniture

(Izvor: Franjo Lučić)

Upravljačka ploča omogućuje upravljanje garniture iz traktorske kabine. Radi pomoću traktorske hidraulike. Hidraulikom se na garnituri upravlja njenim dizanjem i spuštanjem, niveliranjem odnosno kopiranjem terena, obostranim ili pojedinačnim otvaranjem i zatvaranjem.



Slika 12. Upravljačka ploča

(Izvor: Franjo Lučić)

„AG-TRONIK“ je moderan proizvod „Agromehanike“, kojim se prati i automatski upravlja hektarskom potrošnjom sredstva za prskanje. Omogućuje jednostavno i veoma racionalno prskanje. Prednosti „AG-TRONIK-a“ su:

- Korisnik se zbog upotrebe „AG-TRONIK-a“ koncentrira najviše na svoju vožnju,
- Praćenje i automatska regulacija hektarske potrošnje vrši se pomoću mjerača protoka, tlaka i senzora brzine,
- Upravljanje iz traktorske kabine,
- Koristi se automatski ili ručni rad,
- Upravljanje se vrši pomoću elektromotora,
- Svi najvažniji podaci istovremeno su prikazani na glavnom zaslonu,
- Brojne parametre moguće je regulirati prema željama korisnika,
- Omogućeno je pohranjivanje i prijenos podataka prskanja na osobne, prijenosne i tablet kompjutere pomoću SD kartice,
- Moguće povezivanje GPS navigacijom.



Slika 13. Računalo „AG – TRONIK“

(Izvor: Franjo Lučić)

U današnje vrijeme, primjenjivanjem najsuvremenijih tehnoloških dostignuća u poljoprivredi, omogućena nam je kontrola prskanja u svakom trenutku. Tako suvremene prskalice imaju puno dodatne opreme koja omogućuje maksimalno iskorištenje poljoprivrednog zemljišta ostvarivanjem željenog sklopa te smanjivanjem gubitaka na minimum. Pod dodatnu opremu ubraja se elektronska kontrola prskanja i GPS navođenje. „Navigacija G7 Farmnavigator“ u sastavu sa kompjuterom „AG-TRONIK“ omogućuje kontrolirano i točno prskanje. Rukovatelj se isključivo posvećuje svojoj vožnji.



Slika 14. „AvMap“ - GPS sustav navođenja

(Izvor: Franjo Lučić)

GPS navigacija raspoznaje:

- površine, gde je prskanje već bilo obavljeno
- vožnju izvan granica označene površine
- dolazak na konačni cilj.

GPS navigacija omogućuje:

- automatsko zatvaranje i otvaranje sekcija za prskanje
- prskanje noću
- arhiviranje podataka.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Nakon obavljene zaštite ječma lakmus papirići (Slika 15.) su bili prikupljeni i odvojeni prema brzinama izvođenja zaštite i broju ponavljanja. Tijekom skidanja lakmus papirića korištena su zaštitna odjela i rukavice (Slika 16.).



Slika 15. Lakmus listići nakon obavljene zaštite ječma

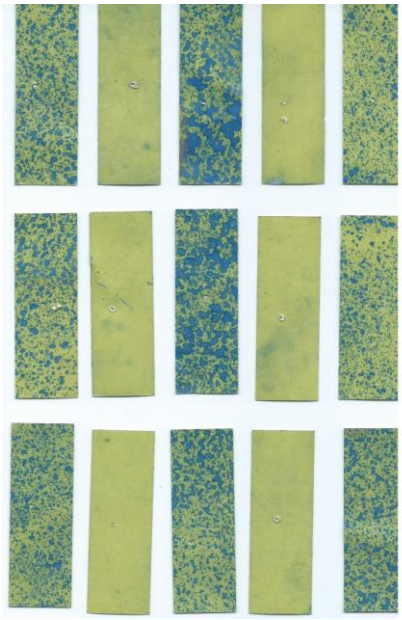
(Izvor: Franjo Lučić)



Slika 16. Odvajanje listića

(Izvor: Franjo Lučić)

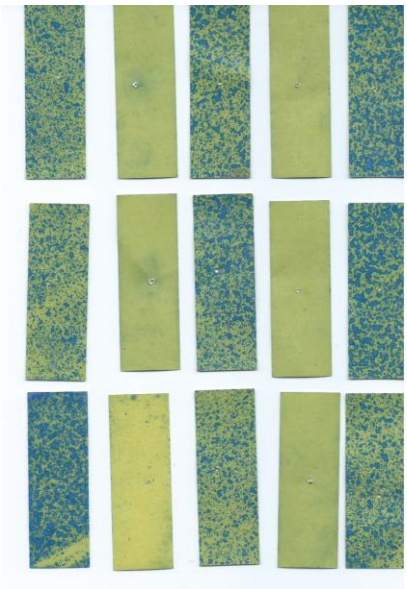
Na slici 17. prikazani su lakmus papiri na kojima je prikupljeno sredstvo koje se apliciralo pri brzini od 6 km/h. Zaštita se obavljala u tri ponavljanja te sa 5 listića u svakom ponavljanju u kojem listići predstavljaju lice i naličje lisne mase stabljike.



Slika 17. Prikaz lakmus papirića sa prikupljenim sredstvom pri brzini od 6 km/h

(Izvor: Franjo Lučić)

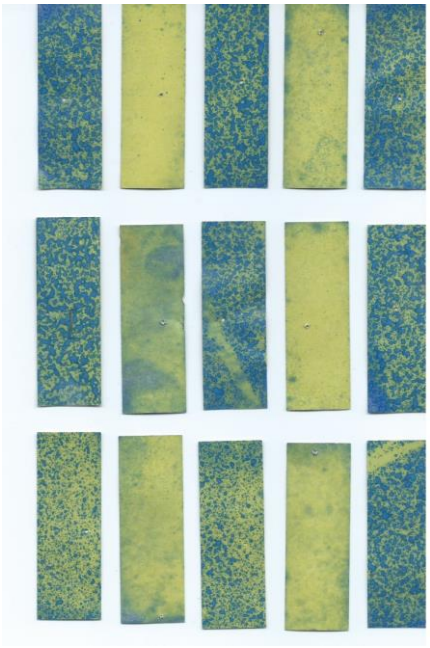
Na slici 18. prikazani su lakmus papiri na kojima je prikupljeno sredstvo koje se apliciralo pri brzini od 8 km/h.



Slika 18. Prikaz lakmus papirića sa prikupljenim sredstvom pri brzini od 8 km/h

(Izvor: Franjo Lučić)

Na slici 19. prikazani su lakmus papiri na kojima je prikupljeno sredstvo koje se apliciralo pri brzini od 10 km/h.



Slika 19. Prikaz lakmus papirića sa prikupljenim sredstvom pri brzini od 10 km/h

(Izvor: Franjo Lučić)

3.1 Kronometriranje

Snimanje radnog vremena tj. kronometriranje izvodi se radi utvrđivanja elemenata radnoga vremena. Brkić i sur. (2005.) navode kako vrijeme možemo podijeliti na pet skupina i nekoliko podskupina:

- osnovno radno vrijeme
- pomoćno dopunsko vrijeme
- pripremno – završno vrijeme
- vrijeme puta do radnog mjesta i natrag
- gubitci - prekidi u radu.

Što je vrijednost koeficijenta iskorištenja radnog vremena veća, bolje je iskorištenje vremena. Nizom istraživanja vrijednost koeficijenta iskorištenja vremena iznosi u prosjeku za sve radove od 0,45 do 0,75 (Brkić i sur., 2005). Kako bi se postiglo poboljšanje iskoristivosti radnog vremena potrebno je uskladiti sve tehnološke operacije. Kronometriranje prskalice „Agromehanika AGS 3000“ je obavljeno kroz tri (3 mjerenja na PO „Malat“. Nakon mjerenja uočeno je kako „Agromehanika AGS 3000“ radnog zahvata 18 m ima satni učinak: Wh= 10,80 ha/h, a koeficijent iskorištenja vremena iznosi: τ= 0,75

Poboljšavajući izvedbe radnih operacija koje izvode kronometrirani priključci, a čiji su radni učinci srednjih vrijednosti, moguće je podići vrijednost koeficijenta. Nakon što je kronometriranje obavljeno, nisu uočeni veći gubitci vremena vezanih uz sam priključni stroj. Razlog tome je relativno novi priključni stroj koji operaciju prskanja obavlja bez potrebe popravka, te dodatnih podešavanja parametara prskanja. Statistički najveći gubitak vremena uočen je zbog velike udaljenosti od ekonomskog dvorišta do parcele i punjenja spremnika bunarskom vodom uz pomoć potopne pumpe koja ima relativno mali protok vode u minuti. Iako je spremnik prskalice kapaciteta 3000 l i potrebno je cca. 20 minuta da bi se obavilo punjenje na gore opisan način, velik kapacitet spremnika omogućava zaštitu na površini od cca. 12 ha (ako je prskalica podešena da ima utrošak vode 250 l/ha), te se na taj način smanjuje gubitak vremena radi višekratnog puta od parcele do ekonomskog dvorišta do radi punjenja.

4. ZAKLJUČAK

U suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji, zaštita biljaka od korova, štetnika i bolesti postaje jedna od najvažnijih agrotehničkih mjera. S obzirom na trendove racionalizacije proizvodnje potrebna su ulaganja (kao što su: zaštitna sredstva, gorivo i dr.), upotreba suvremene mehanizacije i ostale čimbenike u proizvodnji dovesti u optimalan omjer, kako bi prinosi bili veći uz što manja ulaganja.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utječu li različite brzine kretanja na ravnomjernost rasprskivanja mlaza po površini na kojoj se vršila zaštita. Istraživanje je provedeno na površinama PO „Malat“ u proizvodnji ozimog ječma 2017.-2018.g. na lokaciji Novi Jankovci. Korištena je prskalica „Agromehanika AGS 3000“ te sredstvo “Nurelle D“ u količini od 0,5 l/ha. Kao metoda istraživanja korišten je lakmus papir postavljen na 5 visina postavljenih na drvene stupce uz biljku. Brzine kretanja bile su 6, 8 i 10 km/h. Analizom dobivenih rezultata uočljivo je kako su lakmus papirići koji predstavljaju „lice“ sa visokih i sa niskih mjernih pozicija bili isto pokriveni zaštitnim sredstvom što je paradoks. Dok su lakmus listići koji predstavljaju „naličje“ sa svih pozicija bili slabo pokriveni. Kod lakmus listića gdje je skoro cijelokupan listić pokriven zapravo je došlo do razlijevanja boje.

Pravilnim podešavanjem brzine postiže se maksimalno iskorištavanje zaštitnog sredstva uz minimalne gubitke. Prskalica „Agromehanika AGS 3000“ koristi suvremenu tehnologiju u zaštiti bilja (proizvedena 2017.g.) i u potpunosti zadovoljava europske standarde. Iako je za svakog proizvođača nabava ovakvog priključnog stroja velika investicija, rezultati ovog istraživanja pokazuju da je korištenje nove mehanizacije preduvjet ostvarivanja vrhunskih rezultata u proizvodnji ratarskih kultura.

5. POPIS LITERATURE

1. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
2. Barčić, J., Maceljski, M. (2001.): Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika, Zrinski, Čakovec
3. Ivezić, M. (2008.): Kukci i ostali štetnici u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
4. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, interna skripta, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
5. Oerke, E.-C., Behne, H.-W., Weber, A. (1994.): Crop production and crop protection, Elsevier, Amsterdam, New York
6. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski, Čakovec
7. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek