



UDK: 631.3.

Originalni naučni rad
Original scientific paper
doi: 10.5937/PoljTeh1902076M

UBIRANJE SOJE KOMBAINOM CLAAS LEXION 430 -EKPLOATACIONI PARAMETRI

**Rajko M. Miodragović¹, Zoran I. Mileusnić¹,
Nebojša M. Balac^{1*}, Marija Milovanović²**

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet-Institut za poljoprivrednu tehniku,
Beograd-Zemun, R. Srbija

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet-student master akademskih studija

Sažetak: Soja (*Glycine*) je jedna od najvažnijih ratarskih kultura, od koje se dobijaju proizvodi važni u ishrani ljudi i domaćih životinja i za preradu u industriji. Soja je važan izvor belančevina i ulja. Seme soje sadrži više proteina (35- 50%) i masti (17- 24%), a manje ugljenih hidrata od ostalih mahunastih biljaka.

Kombajn Claas Lexion 430 posle eksploatacionih istraživanja imao je u žetvi merkantilne soje gubitke u neodrezenim mahunama u svim merenjima iznad tolerantnih 2%. Ovi gubici su bili u intervalu od 2,46 % do 2,94 %.

Kombajn Claas Lexion 430 na vršalici ima gubitke u slobodnom zrnu koji su varirali od 0,18% do 0,34 % (proseku 0,26%), što je zadovoljavajuće u odnosu na zadatih 0,3 %. Prosečni gubici u neovršenim mahunama su 0,35 %, što je više od projektovanog nivoa, ali se za uslove ubiranja mogu prihvatiti kao zadovoljavajući, iz razloga značajne zakorovljenosti parcele.

Ključne reči: kombajn, soja, gubici, produktivnost

UVOD

Soja (*Glycine*) spada u najvažnije njivske biljke. Pored ishrane ljudi i stoke, soja je bitna i zbog mogućnosti dobijanja biodizela, [4]. Soja je specifičan usev čije se najniže mahune na stablu biljke, u zavisnosti od sorte, nalaze na visini od 0 do 8 ili 8 do 21 cm iznad podloge.

*Kontakt autor. E-mail adresa: nebojsa.balac@agrif.bg.ac.rs.

Pri ubiranju kombajnima sorata sa niskim mahunama, gubici se mogu kretati i do 20% prinosa. Kod sorata sa visokim mahunama ovi gubici se kreću oko 6%, od čega približno 50 % odlazi na heder, a 50 % na vršalicu.

Kod sorti sa većom količinom biljne mase povećavaju se gubici na vršalici, pa je preporučljivo da se usev prethodno tretira sredstima za brže sušenje. Gubici na hederu uglavnom nastaju radom vitla, kao i u odrezanim i neodrezanim mahunama.[4]

Na osnovu nezvaničnih podataka poslovnog udruženja "Industrijsko bilje", površine pod sojom u Srbiji iznosila je 230.000 ha u 2017. godini, sa prosečnim prinosom od 1,5 t/ha [1].

Žetva soje se obavlja u tehnološkoj ili tehničkoj zrelosti koja nastaje uobičajeno 7 do 14 dana posle fiziološke zrelosti. Sušenje mahuna soje je pasivan proces, jer je biljka već odumrla, i brzina sušenja prvenstveno zavisi od vremenskih uslova, odnosno temperature i padavina. Zbog slabljenja veze između biljke i semena, tokom sušenja dolazi do gubitaka semena u polju, a takođe se oni povećavaju i u momentu žetve, što se posebno potencira pri kašnjenju sa žetvom. Znači da ostvareni prinos u polju može biti znatno umanjen zbog žetvenih gubitaka koji dostižu i do 20 % od biološkog prinosa, pa je žetva veoma važna mera u procesu proizvodnje soje. Sa žetvom treba početi kada je sadržaj vode u semenu 13-14%, mada može i ranije, no tada je neophodno dosušivanje, dok se pri kasnijoj žetvi povećavaju gubici i smanjuje kvalitet semena soje. Žetveni gubici i oštećenje semena su minimalni pri vlažnosti zrna soje od 12 do 15%, [5].

Pravilnim izborom odgovarajuće brzine kretanja kombajna mogu se postići značajne uštede goriva i energije. Povećanjem brzine kretanja u radu do određene granice koja je limitirana snagom kombajna, povećava se časovna potrošnja goriva, ali se postiže veći učinak, pa je ukupna potrošnja goriva i energije po jedinici površine manja, a pri tome se postiže i ušteda u efektivnom radnom vremenu[5].

Uz obezbeđenje određenih preduslova, ulaganje u kupovinu univerzalnog žitnog kombajna može da pokaže visok stepen ekonomske efektivnosti [8].

Uvođenjem savremenih žitnih kombajna gubici u žetvi svode se na manje od 2,0-2,5%, uz zadovoljavajući kvalitet i čistoću ovršene mase. Sadržaj primesa, polomljenog i šturog zrna u masi celog zrna nije poželjan, bilo u semenskom bilo u zrnu za preradu [1].

MATERIJAL I METODE RADA

Ogled je izveden 2017.godine na parcelama Instituta za kukuruz "Zemun Polje" Zemun polje - Beograd. Proizvodne parcele VII i VIII na kojima je urađeno istraživanje nalaze se u blizini ekonomskog dvorišta Instituta. Temperatura vazduha u toku ispitivanja kretala se od 12°C (jutarnji sati) do 16°C u toku dana. Vlažnost vazduha se kretala od 88% (jutarnji sati) do 77% u toku dana.

Ispitivanje kombajna Claas Lexion 430 je izvršeno u merkantilnoj soji, pri čemu su evidentirani pokazatelji koji su od bitnog značaja za proces ubiranja:

- sorta soje-Laura (hibrid – Zemun Polje)
- broj mahuna po biljci - 48 kom
- prosečna visina biljaka - 92 cm
- sklop biljaka u žetvi - 392000 biljaka/ha
- međuredno rastojanje - 50 cm
- rastojanje u redu - prosečno - 5,1 cm
- vlažnost zrna - prosečno 16,15%
- prinos zrna - prosečno – 1.556 kg/ha
- stabiljike uspravne

U vreme ogleda kombajn Claas Lexion 430 ima parametre rada:

- brzina kretanja kombajna: 6 kmh⁻¹
- broj obrtaja motora kombajna: 2100 min⁻¹
- broj obrtaja bubnja: 410 min⁻¹
- zazor podbubnja na ulazu: 25 mm
- broj obrtaja ventilatora: 1300 min⁻¹
- sita, gornja otvorenost: 15 mm
- sita, donja otvorenost: 10 mm

U ispitivanjima su korišćeni: hronometar, merna traka, trasirke, merno platno, platneno crevo, koš i vaga. Za svaki ispitivani parametar uzeti su odgovarajući uzorci u tri ili više ponavljanja.

Za ocenu uspešnosti ubiranja soje definisani su svi gubici i određena je maksimalna vrednosti istih u datim uslovima. Prvo su predhodno utvrđeni gubici, koji čine gubitke u slobodnom (otpalom) zrnju i gubitke zrna u otpalim mahunama.

Gubici na hederu utvrđuju se sakupljanjem zrna iz otpalih, odrezanih i neovršenih mahuna sa 1m².

Utvrđivanje gubitaka na vršalici i slamotresu vrši se metodom „brzog utvrđivanja gubitaka“ pomoću specijalnih sudova. Posuda se postavlja između prednjih i zadnjih točkova kombajna. U ovu posudu upadaju svi žetveni ostaci koji pređu preko sita i slamotresa. Merenjem dobijene mase utvrđuje se visina gubitaka na 1m², a množenjem sa 10.000 količina gubitaka na 1ha.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Gubici hedera utvrđeni su u 3 ponavljanja, u različitim vremenskim intervalima u toku dana u 11 h, 14 h i 16 h, uzimanjem slobodnog zrna, zrna iz odrezanih mahuna i zrna iz neodrezanih mahuna. Gubici na hederu prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Gubici na hederu kombajna Claas Lexion 430
Table 1. Header losses of harvester Claas LExion 430

Gubici Losses	I	II	III	% Gubitaka % Losses
Slobodno zrno Free grain	0,18	0,22	0,16	0,19
Zrno iz odrezanih a palih mahuna Grain from cuted and droped pods	0,24	0,26	0,22	0,24
Zrno iz neodrezanih mahuna Grain from uncuted pods	2,46	2,82	2,94	2,72
Ukupno Total	2,88	3,30	3,32	/

Gubici na vršalici i slamotresu određeni su zbirnom metodom „brzog utvrđivanja“. Uzorci su su uzimani u više navrata u toku radnog dana.

Zbog specifičnosti (oblik i masa zrna soje) ovi gubici su znatno niži od gubitaka u ubiranju strnih kultura, ali ipak postoje.

Tabela 2. Gubici na vršalici i slamotresu kombajna Claas Lexion 430
 Table 2. Threshing system and straw walker losses of harvester Claas Lexion 430

Gubici Losses	I	II	III	IV	V	% gubitaka % losses
Slobodno zrno Free grain	0,20	0,24	0,16	0,18	0,34	0,26
Zrna iz neovršenih mahuna Grains from unthreshed pods	0,42	0,38	0,26	0,26	0,42	0,35
Ukupno Total	0,62	0,62	0,42	0,44	0,76	0,57

Sa aspekta oštećenja i čistoće zrna, analizom većeg broja uzoraka i analizom dobijeni su rezultati za :

- Cela zrna 94 - 98,2 %
- Napukla zrna 0,6 - 1,4 %
- Polomljena zrna 0,8 - 3,2 %
- Biološke nečistoće 1,1 - 3,1 %
- Mehaničke nečistoće 0,1 - 0,4 %

Snimanjem i praćenjem rada na parceli ustanovljeno je:

- Koeficijent iskorišćenja širine radnog zahvata iznosio je 0,78. Uzrok ovoj vrednosti koeficijenta, je neadekvatno određivanje širine zagona, pa se dešavalo da u zadnjem proходу kombajn ima samo 40% širine zahvata hedera;
- Koeficijent punjenja bunkera iznosio je 0,86%, a razlog je neujednačen prinos soje i zakorovljenost, te se kombajn morao prazniti i sa 80% napunjenim bunkerom;
- Vreme pražnjenja bunkera od 3,8 min. u odnosu na projektovanih 3 min. je nastalo usled nepravilno raspoređenih transportnih sredstava;
- Zbog zakorovljenosti varirala je brzina kretanja kombajna 3,5 kmh⁻¹ do 8,6 kmh⁻¹;
- 24 min. utrošeno je na odgušivanje elevatora i aparata za vršidbu;
- Kombajn ,Claas Lexion 430 utrošio je 15,2 lha⁻¹ pogonskog goriva.

Na dan ispitivanja nije ostvaren projektovani dnevni učinak od 17 ha, već učinak od 14,20 ha, što je utvrđeno na kraju radnog vremena merenjem požnjevene površine.

Upoređivanjem ostvarenih rezultata sa projektovanim može se zaključiti da postavljeni zadaci nisu izvršeni u potpunosti u pogledu visine gubitaka, kvaliteta ovršenog zrna i eksploatacionih pokazatelja. Ovome je doprinelo veliko prisustvo korova na parceli.

Gubici hedera izraženi u slobodnom zrnu i zrnu iz otpalih mahuna su bili u okviru zadatih granica, dok su gubici u neodrežanim mahunama u svim merenjima bili iznad tolerantnih 2%, a kretali su se u granicama od 2,46 % do 2,94 %.

Gubici na vršalici u slobodnom zrnu su varirali od 0,18% do 0,34 % u proseku 0,26 %, što je zadovoljavajuće u odnosu na zadatih 0,3 %. Prosečni gubici u neovršenim mahunama su 0,35 %, što je više od projektovanog nivoa, ali se za uslove ubiranja mogu prihvatiti kao zadovoljavajući.

ZAKLJUČAK

Uvođenje visoko produktivnih kombajna u tehnološki postupak žetve, ogleda se sa aspekta gubitaka i kvaliteta ovršenog zrna. Sadržaj primesa, polomljenog i šturog zrna je nepoželjan kako u semenskoj robi tako i u zrnu za preradu.

Upoređivanjem ostvarenih rezultata sa projektovanim zadatkom može se zaključiti da postavljene zadaci nisu izvršeni u potpunosti u pogledu visine gubitaka, kvaliteta ovršenog zrna i eksploatacionih pokazatelja. Ovome je doprinelo veliko prisustvo korova na parceli.

Kombajn ,Claas Lexion 430 utrošio je 15,2 l ha⁻¹ pogonskog goriva, a pri tome je ostvario učinak od 14,20 ha. Konstatovano je dosta praznog hoda mašine, jer je došlo do tehničkih problema zbog zagušenja elevatora i aparata za vršidbu

Gubici hedera izraženi u slobodnom zrnu i zrnu iz otpalih mahuna bili su u okviru zadatih granica. Gubici u neodrežanim mahunama su u svim merenjima bili iznad tolerantnih 2%, gde se za uzročnik problema može potražiti u žitnom hederu kombajna, koji nije imao mogućnost prilagođavanja terenu (fleksibilni hederski sto). Zbog ovog parametra rada kombajna, visina reza biljaka bila nešto veća, a samim tim mahune koje su se nalazile niže na stabljici biljke, i nisu bile odrezane.

Eksploataciono podešavanje vršidbenih organa je bilo zadovoljavajuće, pa su gubici u slobodnom zrnu soje varirali od 0,18% do 0,34 %, u proseku 0,26 %.

Gubici u neovršenim mahunama su bili 0,35 %, što je više od projektovanog nivoa, ali usled veće koncentracije korovske vegetacije u usevu soje, mogu se prihvatiti kao zadovoljavajući. Na mestima gde je korov bio prisutniji, kvalitet rada kombajna u svakom pogledu bio je lošiji uz manji eksploatacioni učinak.

LITERATURA

- [1] Barać, S., Biberdžić, M., & Đokić, D. 2006. Kvalitet rada separacionih organa pri kombajniranju pšenice kombajnima u agroekološkim uslovima Srema. *Poljoprivredna tehnika*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 31 (3), pp. 29-35.
- [2] Đukić, V., Miladinov, Z., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Đorđević, V., Valan, D., Petrović, K. 2018. Critical moments in soybean production. Proceedings of the 52nd Conference of Agronomists and Farmers of Serbia (SAPS) and 1. Counseling of Agronomists of the Republic of Serbia and the Republic of Srpska, Zlatibor, 21-Publisher Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, pp. 34-44.
- [3] Filipović, D., Piria, I. 1987. Mogućnosti uštede energije u obradi tla. Zbornik radova sa savetovanja- Aktuelni zadaci mehanizacije poljoprivrede, 2. deo, Zadar, str. 457-461.
- [4] Mago, L., Topisirović, G., Oljača, S., Oljača, M. 2010. Solid biomass potential from agriculture in Hungary and Serbia. *Poljoprivredna tehnika*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 35 (4), pp. 35-45.
- [5] Miladinović, J. 2012. Vodič za organsku proizvodnju soje, GIZ-Nemačka organizacija za internacionalnu saradnju GmbH; Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo.
- [6] Milovanović, M., Eksploatacioni parametri kombajna Claas Lexion 430 u uslovima ubiranja soje, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, diplomski rad, Zemun - Beograd 2018.
- [7] Pajić, M., Miodragović, R., Mileusnić, Z., Gligorević, K., Dražić, M., Balać, N., Pajić, M., Ožegović, M. 2016. Eksploataciona istraživanja rada kombajna New holland CR8070 u žetvi merkantilnog kukuruza. 18. Naučno stručni skup sa međunarodnim učešćem aktuelni problemi mehanizacije poljoprivrede, Poljoprivredni fakultet Beograd, pp. 102-107.
- [8] Todorović, S., Ivanović, S., Marković, T. 2012. Ekonomski opravdan iznos ulaganja u kupovinu univerzalnog žitnog kombajna na porodičnim gazdinstvima. *Poljoprivredna tehnika*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 37 (2), pp. 81-90.

RESEARCH OF CLAAS LEXION 430 HARVESTER -EXPLOITATION IN SOYA HARVEST

**Rajko M. Miodragović¹, Zoran I. Mileusnić¹,
Nebojša M. Balać¹, Marija Milovanović²**

¹*Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun,*

²*Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, student of Master academic studies*

Abstract: Soya (*Glycine*) is one of the most important crop plant. It produces products for human and domestic animals and processing industry. It is an important protein and oil plant. The soybean seeds contain more proteins (35-50%) and fats (17-24%) and fewer carbohydrates than others leguminous plants.

Research of the Claas Lexion 430 combine harvester in a mercantile soybeans harvest shown that losses in uncut pods were in all measurements above tolerant 2% and ranged from 2.46% to 2.94%.

Losses on the thresher in the free grain were ranged from 0.18% to 0.34% on average to 0.26%, which is satisfactory in relation to the given 0.3%. The average losses in the unthreshedpods are 0.35%, which is more than the projected level, but for the conditions of harvesting it can be accepted as satisfactory, due to the large percentage of weeds in the field.

Key words: *harvester, soya, losses, productivity*

Prijavljen:	15.04.2019
Submitted:	
Ispravljen:	15.05.2019
Revised:	
Prihvaćen:	21.05.2019
Accepted:	