

**Bibliid:** 0350-2953(2009)35: 1-2, 52-57

Originalni naučni rad

**UDK:** 631.354: 633.854.4

Original scientific paper

**PRINOS SLAME SA RAZLIČITIM VISINAMA REZA KOSE  
LOKALITETA SREMSKA MITROVICA**

**STRAW AMOUNT WITH DIFFERENT CUTTING HEIGHTS IN THE  
AREA OF SREMSKA MITROVICA**

Turan J.\*

**REZIME**

Radom je obuhvaćena problematika žetve pšenice i zavisnost prinosa slame od visine reza kose. Rezultati ispitivanja obuhvataju lokalitet Sremske Mitrovice. Ispitivanja su obavljena radi dobijanja parametara prinosa slame i produktivnosti prikupljanja i skladištenja slame, za potrebe "Mitrosrem" u Sremskoj Mitrovici. Prinos slame se kretao u rasponu od 5,67 do 8,9 t/ha. Rezultati su prikazani tabelarno i praćeni s originalnim fotografijama.

**Ključne reči:** kombajn, prinos, slama, žetva.

**SUMMARY**

With this scientific work the problems of wheat harvest and influence of cutting height to the amount of straw are covered. Experiment results were gathered in the area of Sremska Mitrovica. The experiments were conducted to get the straw amount parameters and productivity, for the needs of Mitrosrem from Sremska Mitrovica.

**Key words:** combine, amount, straw, harvest.

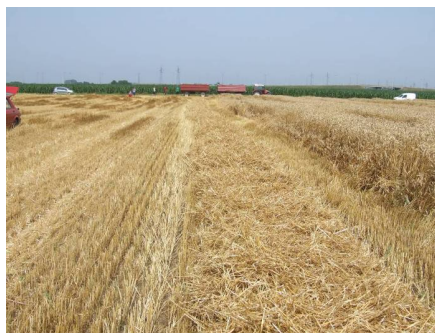
**UVOD**

Žetva, kao finalna tehnološka operacija, osim primarne uloge sakupljanja prinosa – zrna, ima kao sekundarni efekat ostavljanje slame na parceli koja se dalje u zavisnosti od tehnologije, koristi kao energent ili se usitnjava i zaorava, radi održavanja biološkog režima zemljišta. U najgorem slučaju slama se spaljuje na parceli, čime se obezbeđuje čista parcela od žetvenih ostataka, a time su olakšane i tehnološke operacije, koje se nastavljaju na žetvu (ugarenje). Prinosi slame variraju u zavisnosti od uticajnih faktora: sorta, visina reza, način đubrenja. Prinos slame pogodan viši od 3 t/ha pogodan je za mehanički način skupljanja (Tadić, Martinov).

Predmet istraživanja jeste utvrđivanje količine slame i načini skupljanja utovara, transporta i lagerovanja slame, kao energenta za postrojenja sagorevanja na biomasu za potrebe "Mitrosrem" u Sremskoj Mitrovici. Cilj i osnovni zadatak ovog ispitivanja je da se daju odgovori na pitanje sa koliko slame kao biomase sa jedinične površine, kao i ukupno, može da raspolaze "Mitrosrem". Bitan segment jeste i definisanje polaznih parametara za odabir tehnologije prikupljanja i lagrovanja slame, kao bioenergenta.

---

\* Dr Jan Turan, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, jturan@polj.ns.ac.yu



*Sl .1. Slama spremna za baliranje (tehnološki prinos slame 7,27 t/ha)*  
*Fig .1. Straw ready for baling (technological straw amount was 7.27 t/ha)*

### **MATERIJAL I METOD**

Metodologija ispitivanja zasnivala se na proširenoj standardnoj metodi ispitivanja kvaliteta rada i eksploatacionih parametara rada žetvene tehnike. U toku ispitivanja meri se biološki prinos, pri čemu se za utvrđivanje količine slame odbija udeo slame koji ostaje na njivi kao strnjište.



*Sl. 2. Prikupljanje uzoraka za određivanje biološkog prinosa*  
*Fig. 2. Picking of samples for determine the biological yield*

### **REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA**

Česta praksa spaljivanja slame na parceli smatra se najlošijim rešenjem uklanjanja žetvenih ostataka. Ovoj nepopularnoj metodi pribegava se u slučajevima rada kombajna bez opcije rada sečke i rastresanja po parceli.

U slučaju rada savremenih kombajna sa sečkom slama se usitnjava i razbacuje po parceli i kao takva ne predstavlja problem pri zaoravanju.

Savremeni kombajni su opremljeni uređajem za održavanje visine reza kose. Na taj način omogućeno je precizno pozicioniranje hedera i definisanje visine reza kose odnosno visine strnjike.

Na lokalitetima Sremske Mitrovice, Departman za poljoprivrednu tehniku ispitivao je rad savremenih kombajna pri čemu se pokazalo kao karakteristika ovog regiona da je pšenični

porast sa povišenom količinom slame. Povišena količina slame posledica je prosečne visine biljke koja je u ovom regionu od 70 do 110 cm. Visina useva kao sortna osobina, pri čemu je za očekivati da se gaje niske sorte pšenice (50 cm), u našim uslovima nije slučaj. Trenutno na poljima dominiraju sorte sa porastom do 100 cm (ispitivanja iz 2008).



Sl. 3. Visina porasta 100 cm  
Fig. 3. Grow height 100 cm



Sl. 4. Visina reza 20 cm (2008)  
Fig. 4. Cutting height 20 cm (2008)

Tab. 1. Prinos slame u zavisnosti od visine reza i radne brzine ("Mitrosrem" 2006-2008)  
Tab. 1. Straw amount depending on cutting height and working speed ("Mitrosrem" 2006-2008)

Lokacija Location	Biološki prinos zrna Biological grain proceeds (t/ha)	Visina stabljk e Stem height (cm)	Prinos slame Straw amount (t/ha)	Odnos zrno slama Grain- straw relation	Visina reza (cm) pri brzini (km/h) Cutting height (cm) by speed (km/h)			Pokošene slame (t/ha) Radne brzine Straw cut (t/ha) Working speed		
					14 (4)*	17 (5) *	20 (6) *			
Martinci 2006	5,50	65	5,67	1:1,03	14 (4)*	17 (5) *	20 (6) *	4,45	4,19	3,92
Lačarak	6,9	80	6,9	1:1	15 (5) *			5,61 (5) *		
Sr.Mitrovica	9,26	110	8,90	1:0,96	20 (4) *			7,27 (4) *		

\* (4, 5, 6) radna brzina kombajna (km/h) / working speed of harvested

Kao što se vidi iz rezultata prikazanih u tabeli 1 na poljima sremskomitrovačkog atara odnos zrno: slama varira oko 1:1. Visina ovog odnosa i izdašnost biljke u masi slame posledica je većeg prinosa a naravno to je sortna osobina. Visoki prinosi imaju za posledicu veću masu slame, što u kombinaciji sa nižom radnom brzinom i nižim rezom obezbeđuje prinos slame od preko 5 t/ha. Parcele sa nižim prinostom i višim rezom pri većim radnim brzinama za posledicu imaju prinos slame ispod 5 t/ha. U toku ispitivanja zapaženo je da porastom radne brzine u identičnim uslovima rada visina reza raste.

Za organizovano sakupljanje slame sa parcele i samu tehnološku operaciju baliranja pogodnije je da operaciju žetve obave kombajni velikog radnog zahvata (preko 7 m), jer je onda i širina i visina zboja slame veća i presa može da radi pri manjim radnim brzinama (Turan /2008/). Donja granica ekonomski isplativog nivoa količine slame smatra se na nivou od 2 t/ha.

Ukoliko je manji prinos slame ekonomski nije isplativo sakupljanje i korišćenje slame u svrhe biogoriva. U takvim slučajevima treba pribegavati sitnjenju i zaoravanju slame.



*Sl. 5. Količina slame direktno zavisi od visine reza kose (2006)*  
*Fig. 5. The amount of straw directly depends on cutting height (2006)*



*Sl. 6. Efikasnost manipulacije sa slamom maksimalno se postiže samohodnim utovarivačima (2007)*

*Fig. 6. Straw manipulation efficiency is best achieved with self-propelled loader (2007)*

Kamarisanje – skladištenje slame obavlja se mehanizovano čime se izbegava korišćenje obimne radne snage.

Za manipulaciju i skladištenje pribegava se korišćenju samohodnih teleskopskih utovarivača sa mogućnošću slaganja bala na visine 5 do 8 m.



*Sl. 7. Stari način kamarisanja (male kvadar bale)*  
*Fig. 7. Old way of stacking (small rectangular bales)*



Sl. 8. Savremeni način kamarisanja samohodnim teleskopskim utovarivačem.

Fig. 8. Modern way of stacking by telehandler.

Tab. 2. Utrošak ljudskog i mašinskog rada za utovar i istovar slame.

Table 2. Consumption of labour work and mechanical work for loading and stacking

	Utovar - Loading		Kamarisanje - Stacking		Ukupno - Total	
	Utrošak ljudskog rada / Consumption of labour work Radnik h/ha	Utrošak mašinskog rada / Consumption of mechanical work kWh/ha	Utrošak ljudskog rada / Consumption of labour work	Utrošak mašinskog rada / Consumption of mechanical work	Utrošak ljudskog rada / Consumption of labour work	Utrošak mašinskog rada / Consumption of mechanical work
Male kvadar bale Small rectangular bales	3,6	24	3,6	1,2	7,2	25,2
Velike kvadar bale Big rectangular bales	0,6	40	0,3	31,2	0,9	71,2

Prelaskom na tehnologiju prikupljanja bala tehnologijom velikih kvadar bala znatno se šteti na utrošku radne snage. Razlika od 7,2 prema 0,9 pokazuje čak osam puta smanjenje upotrebe radne snage. Nasuprot tome utrošak mašinskog rada za utovar i istovar se povećava sa 25,2 na 71,2 kWh/ha. Prednosti tehnologije velikih kvadar bala prvenstveno se ogledaju u mehanizovanosti procesa i male zavisnosti od rada sezonske radne snage (tab. 2).

## ZAKLJUČAK

Analizom rada kombajna dolazi se do zaključka da rukovaoci u toku kombajniranja da bi sebi olakšali rad, pribegavaju povišenom položaju hedera u toku žetve do čak 20,5 cm, što automatski dovodi do povećanja učinka i ostvarenja i prebačaja dnevno zadate norme. U slučaju namenske kosidbe i ukoliko to tehnologija zahteva (korišćenje slame u daljoj preradi) kosioni uređaj se spušta na visinu reza oko 12 cm, što u kombinaciji sa visokim prinosom daje prinose slame i preko 5 t/ha. Smatra se da je na prosečnoj parceli prinos slame oko 3,5 t/ha, mada u ekstremnim slučajevima bude od minimalnih 1,77 do maksimalnih 7,35 t/ha, što

predstavlja 4,15 puta više. Na ovako velik dijapazon prinosa slame utiče sistem gajenja (suvo ratarenje ili pod sistemom za zalivanje) i sorta.

Nameće se opšti zaključak da ako postoji namera dalje prerade i korišćenja slame, već u toku kosidbe na ovo treba skrenuti pažnju organizatoru žetve. Pri tome se prvenstveno kao osnovno mora isključiti sečka na kombajnu i voditi računa da se rukovalac pridržava režima niskog reza (10 do 12 cm), što u uslovima rada savremenih kombajna danas ne predstavlja problem.

Manipulacija slamom (prikupljanje, transport i kamarisanje) potpuno je mehanizovana sa minimalnim učešćem radne snage u slučaju tehnologije formiranja velikih kvadar bala.

## LITERATURA

- [1] Malinović N, Turan J, Mehandžić R, Popović V. 2005. Savremeni kombajni u uslovima Vojvodine, *Savremena poljoprivredna tehnika*, 31(3):121-125.
- [2] Martinov M, Topalov S. 1983. Uticaj izbora linije mašina za transport i manipulaciju slame na cenu sređivanja, *Savremena poljoprivredna tehnika*, 9(1-2):49-52.
- [3] Nozdrovicky L, Findura P. 2007. Assumptions Of The Development Of Bioenergy Industry Based On Biomass, Zbornik Radova Sa Međunarodne Konferencije, SPU Nitra, Slovačka, p. 107-120.
- [4] Piszalka J, Findura P, Turan J. 2007. The Possibilities Of The Rumex Patientia Growing, Biomasa Pre Regionalnu Energetiku. Zbornik radova sa međunarodne konferencije, SPU Nitra, Slovačka, p. 129-134.
- [5] Tadić L. 1983. Primena različitih sistema za spremanje slame, *Savremena poljoprivredna tehnika*, 9(1-2): 41-47.
- [6] Turan J. 2007. Capacity Of Combine In Wheat And Maize Harvesting, *Savremena poljoprivreda*, 34 (3-4): 585-589.
- [7] 7. Turan J, Findura P. 2008. Prinos slame sa različitim visinama reza kose, *Savremena poljoprivredna tehnika*, 34(1-2):72-77.
- [8] 8. Turan J, Findura P, 2007. Efekti žetve različitom visinom reza na prinos slame, *Revija Agronomska saznanja*, (5): 26-28.
- [9] 9. Turan J, Lazić V. 2003. Racionalizacija rada žitnih kombajna, *Savremena poljoprivredna tehnika*, 29(1-2):35-40
- [10] 10. Turan J i sar: Studije i izveštaji sa ispitivanja kombajna, 2000 - 2008, Poljoprivredni Fakultet, Novi Sad, Interna dokumentacija.

Napomena: Rezultati istraživanja su u okviru projekta energetske efikasnosti pod brojem NP EE 273021 "Unapređenje materijalno-energetskog bilansa i razvoj preduslova za primenu ekološki korektnih energetske sistema zasnovanih na sopstvenim energetske resursima u AD "Mitrosrem" u Sremskoj Mitrovici", kojeg finansira Ministarstvo nauke Republike Srbije.

Primljeno: 12.01.2009.

Prihvaćeno: 26.01.2009.