

PRETHODNO PRIOPĆENJE

Efekti rada nekih žitnih kombajna pri ubiranju heljde u ovisnosti o definiranim parametrima

Saša Barać, Bojana Milenković, Milan Biberdžić, Aleksandar Đikić

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Prištini-K.Mitrovici, J. Anžujске bb, Zubin Potok, (sbarac@eunet.rs)

Sažetak

Jedan od značajnih pokazatelja efekata rada kombajna pri ubiranju heljde između ostalog je i visina ostvarenih gubitaka kao i kvaliteta ovršene mase. U ovome radu su predloženi rezultati komparativnih istraživanja različitih žitnih kombajna pri ubiranju heljde, pri čemu je težište na gubicima na hederu, vršidbenom uređaju i kvaliteti ovršene mase. Cilj naših istraživanja je bio utvrditi efekte rada različitih kombajna pri žetvi heljde u eksploatacijskim uvjetima i visinu gubitaka u ovisnosti o definiranim parametrima, te da se na osnovi dobivenih rezultata ukaže na prednosti, odnosno, na nedostatke primjenjene koncepcije. Najveći gubici na hederu zabilježeni su kod kombajna ZMAJ 132 i iznose $11,33 \text{ kg ha}^{-1}$ (1,20%), a najmanji kod kombajna ZMAJ 143 $6,25 \text{ kg ha}^{-1}$ (0,67 %). Najveći sadržaj cijelog zrna u ovršenoj masi nalazio se kod kombajna ZMAJ 143 i iznosio je 94,87%, a najmanji kod kombajna ZMAJ 132 i iznosio je 92,84 %.

Ključne riječi: kombajn, heljda, gubici, žetva, zrno.

Uvod

Heljda predstavlja specijalnu ratarsku kulturu sa visokim sadržajem različitih vitamina (Joshi i sur. 1991). Žetva heljde može biti višefazna, dvofazna i jednofazna. Najpovoljnije razdoblje za jednofaznu žetvu heljde je kada 2/3 zrna heljde dobije mrku boju, kada je 75% sjemena zrelo (Edwardson, 1996). Gubici na hederu u tijeku jednofaznog ubiranja heljde izražavaju se kroz slobodno, zrno na odrezanim dijelovima i neodrežanim dijelovima. Sva tri gubitka su prouzrokovana radom reznog aparata i vitla. Problemima proizvodnje i ubiranja heljde bavilo se više istraživača. Tako, Auld i sur. (1986), u sjevernom Idahu zaključuju da je sa dobro podešenim kombajnama moguće ostvariti male gubitke na hederu i visoki postotak cijelog zrna u bunkeru kombajna (i više od 93%). Oplinger i sur. (1989) preporučuju manje brzine kretanja kombajna i dobru usklađenost broja okretaja vitla sa brzinom kretanja, te su gubici na hederu oko 1,5 %. Gornja sita prema uputama ovih autora trebaju biti otvorenosti 16 – 18 mm, a donja 5 – 10 mm, pa ovršenu masu čini više od 90% cijelog zrna. Robert L. Mayers i sur. (1994), ukazuju na potrebu manjeg broj okretaja bubnja i većeg zazora (20 i više mm). Praktički efekt je više od 90 % cijelog zrna i mali udjel primjesa u ovršenoj masi heljde. Brzina vrtnje vitla i brzina kretanja kombajna moraju biti usklađene, a gubici na hederu svode se na oko 1%. Po Jim Beuerlein-u (2001), male gubitke na hederu kombajna u žetvi heljde omogućuju male brzine kretanja kombajna (oko 5 kmh^{-1}), uz dobro odabranu brzinu vrtnje vitla, pa oni ne prelaze 1,5% od uroda zrna. Prema Robert L. Mayers-u (2002), broj okretaja ventilatora treba biti $600\text{-}700 \text{ min}^{-1}$, otvorenost gornjeg sita 15,9 - 19,1 mm, donjeg 6,40- 12,70 mm. Brzina vrtnje vitla i brzine kombajna su bile dobro usklađene pa su gubici na hederu oko 1%. Tomas Jefferson - Agricultural Institute (2007), navodi da je pri žetvi heljde kombajnom JD 6620 zazor između podbubnja i bubnja bio oko 20 mm, broj okretaja ventilatora 600 min^{-1} , a sita otvorena na 10-15 mm gornje, a 5 - 10 mm donje, pa je ovršenu masu činilo preko 90% cijeloga zrna. Stanišić (2008) ukazuje da se u cilju kvalitetnije žetve desikacija heljde može

obaviti sa 1%-tnim magnezijevim kloridom, pa se nakon 7 dana vrši kombajniranje. Broj okretaja vitla na kombajnim treba uskladiti sa brzinom kretanja, a gubici hedera se kreću oko 0,1-1,5 %. Najveći gubici na hederu bili su u kombajna *ZMAJ 132* i iznosili su 1,21% (11,25 kg ha⁻¹), a najmanji u kombajna *ZMAJ 143* (0,41%, odnosno 3,90 kg ha⁻¹), navodi Barać (2009).

Materijal i metode

U uvjetima sjevernog Kosova i Metohije 2008/09. godine izvršena su dvogodišnja istraživanja kombajna *ZMAJ 132* i *ZMAJ 143 RM*. Poslije odabira parcele utvrđen je biološki prinos heljde i to po dijagonali parcele, kao i stanje usjeva. Usjev je bio uspravan, čist bez korova, ujednačen, visine biljaka u prosjeku od 80,25-88,34 cm. Urod zrna je iznosio prosječno 930 kg ha⁻¹, odnosno, 950 kg ha⁻¹, a broj biljaka 430, odnosno 420 biljaka po hektaru. Istraživani su gubici na hederu i kvaliteta ovršene mase u ovisnosti od obodne brzine vitla, linearne brzine kombajna, promjene zazora podbubanj-bubanj i obodne brzine bubnja (uz istu jakost zračne struje i veličine otvora sita). Prije određivanja gubitaka na hederu, utvrđen je broj zrna, kao i cvasti koje su nastale samoosipanjem, djelovanjem vjetra ili ledotuče na 1 m². Za određivanje gubitaka na hederu korišten je žičani okvir veličine 1m², a postavljan je poslije prolaska kombajna sa strane iza hedera, tako da ne smetaju slama i pljeva, pri čemu su sakupljane sve cvasti i izdvajana zrna, a izraženi su u kg ha⁻¹. Kvaliteta ovršene mase izražena kroz postotni sadržaj zdravog (cijelog), te polomljenog i šturog zrna, kao i kroz mehaničke primjese, utvrđivana je uzimanjem uzoraka iz bunkera kombajna, uz bilježenje broja uzorka i režima rada. Pokus je izveden na duljini puta od 30 m i širini zahvata hedera u tri ponavljanja. Pomoću posebne tablice, na osnovu broja zrna u posudi i utvrđene mase 1000 zrna očitavali smo gubitke u kg ha⁻¹. U istraživanju su korištene posude, zaporni sat, vreća za uzorke, trasirke i drugo. Primjenjena metodika je bila standardna za ovu problematiku, a tiče se poljsko-laboratorijskih i eksploatacijskih ispitivanja kombajna. Dobiveni rezultati su prikazani tablično, obrađeni statistički analizom varijance, a stupanj značajnosti dobivenih razlika utvrđen je LSD testom.

Rezultati i rasprava

Rezultati o gubicima na hederu kombajna *ZMAJ 132* i *ZMAJ 143 RM* u ovisnosti od definiranih parametara prikazani su u tablicama 1 i 2.

Tablica 1. Gubici hedera kombajna *ZMAJ 132* u ovisnosti o definiranim parametrima

Godina	Vlaga zrna (%)	Brzina vitla (m s ⁻¹)	Brzine kombajna (m s ⁻¹)						LSD	
			v ₁ =0,43		v ₂ =0,79		v ₃ =0,96		5%	1%
			Gubici (Srednji)							
			kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%		
2008.	16,10	0,64	8,48	0,89	8,94	0,94	9,27	0,98	0,138	0,276
		1,34	9,52	1,00	9,88	1,04	10,38	1,10		
		1,72	10,75	1,13	10,99	1,16	11,33	1,20		
2009.	17,90	0,64	7,43	0,80	7,78	0,84	8,10	0,87	0,197	0,289
		1,34	8,27	0,89	8,73	0,94	9,23	0,99		
		1,72	9,34	1,00	9,89	1,06	10,25	1,10		

Rezultati iz tablice 1. pokazuju da su najmanji gubici na hederu kombajna *ZMAJ 132* u 2008. bili pri radnoj brzini od 0,43 m s⁻¹ (brzina vitla 0,64 m s⁻¹) i iznosili su 8,48 kg ha⁻¹

(0,89%), a najveći pri radnoj brzini kombajna od $0,96 \text{ m s}^{-1}$ i iznosili su $11,33 \text{ kg ha}^{-1}$ (1,20 %), uz brzinu vitla od $1,72 \text{ m s}^{-1}$. Tijekom 2009. godine vrijednosti srednjih gubitaka na hederu ovog kombajna su bile manje. Najmanji gubici od $7,43 \text{ kg ha}^{-1}$ (0,80%), zabilježeni su pri radnoj brzini kombajna od $0,43 \text{ m s}^{-1}$, uz brzinu vitla od $0,64 \text{ m s}^{-1}$, a najveći pri radnoj brzini kombajna od $0,96 \text{ m s}^{-1}$ uz brzinu vitla od $1,72 \text{ m s}^{-1}$ - $10,25 \text{ kg ha}^{-1}$, odnosno 1,10% od uroda zrna. Na osnovi rezultata testiranja stupnja značajnosti dobivenih razlika gubitaka hedera, utvrđeno je da promjena radne brzine kombajna, kao i obodna brzina vitla imaju značajan utjecaj na visinu ostvarenih gubitaka. Dobiveni rezultati podudaraju se sa rezultatima drugih autora (Auld i sur., 1986; Oplinger i sur., 1989; Jim Beurlein, 2001; Robert L. Mayers, 2002; Tomas Jefferson Agricultural Institute, 2007; Barać, 2009).

Tablica 2. Gubici hedera kombajna ZMAJ 143RM u ovisnosti o definiranim parametrima

Godina	Vlaga zrna (%)	Brzina vitla (m s^{-1})	Brzine kombajna (m s^{-1})						LSD	
			$v_1=0,49$		$v_2=0,77$		$v_3=0,98$		5%	1%
			Gubici (Srednji)							
			kg ha^{-1}	%	kg ha^{-1}	%	kg ha^{-1}	%		
2008.	16,10	0,95	6,91	0,73	7,37	0,78	7,74	0,81	0,224	0,342
		1,42	7,65	0,81	8,02	0,84	8,49	0,89		
		1,87	8,86	0,93	9,43	0,99	9,71	1,02		
2009.	17,90	0,95	6,25	0,67	6,98	0,75	7,32	0,79	0,199	0,315
		1,42	7,18	0,77	7,65	0,82	8,23	0,88		
		1,87	8,30	0,89	9,00	0,97	9,25	0,99		

Na osnovi dobivenih rezultata prikazanih u tablici 2. može se zaključiti da su 2008. godine najveći gubici na hederu kombajna ZMAJ 143 RM bili pri radnoj brzini od $0,98 \text{ m s}^{-1}$ i iznosili su $9,71 \text{ kg ha}^{-1}$ (1,02% od uroda zrna), uz brzinu vitla od $1,87 \text{ m s}^{-1}$, dok su najmanji gubici pri radnoj brzini od $0,49 \text{ m s}^{-1}$ brzina vitla od $0,95 \text{ m s}^{-1}$ i iznosili su $6,91 \text{ kg ha}^{-1}$ (0,73% od uroda zrna). Najveći gubici u 2009. su zabilježeni pri radnoj brzini kombajna od $0,98 \text{ m s}^{-1}$ uz obodnu brzinu vitla od $1,87 \text{ m s}^{-1}$ a iznosili su $9,25 \text{ kg ha}^{-1}$ (0,99 % od uroda zrna), a najmanji pri radnoj brzini kombajna od $0,49 \text{ m s}^{-1}$, brzina vitla od $0,95 \text{ m s}^{-1}$ i iznose $6,25 \text{ kg ha}^{-1}$, odnosno 0,67% od uroda zrna. Testirajući stupanj značajnosti utvrđenih razlika gubitaka na hederu, utvrđeno je da promjena brzine kretanja kombajna, kao i promjena obodne brzine vitla imaju značajan utjecaj na visinu ostvarenih gubitaka. Sa povećanjem obodne brzine vitla povećavaju se vrijednosti gubitaka na hederu. Dobiveni rezultati podudaraju se sa rezultatima koje u svojim radovima navode i drugi autori (Auld i sur., 1986; Oplinger i sur., 1989; Jim Beurlein, 2001; Robert L. Mayers, 2002; Tomas Jefferson Agricultural Institute, 2007) Na osnovi rezultata prikazanih u tablici 3. može se zaključiti da je najveći postotak cijelog zrna u 2008. godini od 94,0% zabilježen kod kombajna ZMAJ 143RM pri zazoru podbubanj-bubanj na ulazu od 20 mm, a najmanji kod kombajna ZMAJ 132 - 92,84% (zazor između podbubnja i bubnja 12 mm). Udjel cijelog zrna u ovršenoj masi u 2009. godini je manji kod kombajna ZMAJ 143 RM nego kod kombajna ZMAJ 132, tako da je zabilježen najveći sadržaj cijelog zrna u tijeku obe godine ispitivanja u iznosu od 94,87% (zazor podbubanj-bubanj od 20 mm). Kombajn ZMAJ 132 je radio nešto nešto manje kvalitetno tako da je sadržaj cijelog zrna u drugoj godini ispitivanja iznosio 92,99% (zazor podbubanj-bubanj 12 mm). Najveći sadržaj polomljenog zrna bio je pri zazoru podbubanj bubanj od 12 mm kod kombajna ZMAJ 132 u 2008. godini i to 3,35% (ujedno i najveći sadržaj polomljenog zrna uopće za obje godine), a najmanji kod kombajna ZMAJ 143 RM u 2009. godini i iznosio je 2,18% pri 20 mm zazora između podbubnja i bubnja (ujedno i najmanji sadržaj polomljenog zrna uopće

za obje godine). Što se šturog zrna tiče za obje godine ispitivanja, zapaža se da ga je najviše bilo pri zazoru između podbubnja i bubnja od 12 mm u iznosu od 1,96% kod kombajna *ZMAJ 132* (2008.), a najmanje pri 20 mm zazora između podbubnja i bubnja kod kombajna *ZMAJ 143 RM* u iznosu od 1,47% (2009.).

Tablica 3. Kvaliteta ovršenog zrna (iz bunkera) kombajna *ZMAJ 132* i *ZMAJ 143 RM*

Kombajn	Razmak podbubanj-bubanj na ulazu (mm)	Struktura ovršenog zrna (%)					Godina
		Cijelo zrno	Polomljeno	Šturo	Mehaničke primjese	Ukupno	
<i>Z132</i>	12	92,84	3,35	1,96	1,85	100	2008.
	16	93,57	3,22	1,53	1,68	100	
	20	93,67	2,98	1,57	1,78	100	
<i>Z143</i>	12	93,10	3,33	1,80	1,77	100	
	16	93,68	2,81	1,74	1,77	100	
	20	94,00	2,54	1,72	1,74	100	
<i>Z132</i>	12	92,99	3,24	1,94	1,83	100	2009.
	16	93,68	2,65	1,87	1,80	100	
	20	93,94	2,46	1,83	1,77	100	
<i>Z143</i>	12	93,28	3,15	1,73	1,84	100	
	16	93,74	2,93	1,58	1,75	100	
	20	94,87	2,18	1,47	1,48	100	

Najveći sadržaj mehaničkih primjesa za obje godine ispitivanja bio je kod kombajna *ZMAJ 132* u iznosu od 1,85% pri zazoru između podbubnja i bubnja na ulazu od 12 mm (2008.), a najmanji kod kombajna *Z143* i to 1,48% pri 20 mm zazora između podbubnja i bubnja na ulazu. Uspoređujući rezultate do kojih smo došli, možemo konstatirati da su do sličnih rezultata došli i drugi autori (Auld i sur., 1986; Oplinger i sur., 1989; Robert L. Mayers, 1994; te 2002; Tomas Jefferson A.I., 2007)

Zaključak

Na temelju dobivenih rezultata zapaža se da su najveći gubici na hederu bili kod kombajna *ZMAJ 132* u prvoj godini istraživanja i to 1,20 % od uroda zrna ($11,33 \text{ kg ha}^{-1}$), a najmanji kod kombajna *ZMAJ 143 RM* u drugoj godini ispitivanja i to 0,67% od uroda zrna, odnosno $6,25 \text{ kg ha}^{-1}$. Najveći sadržaj cijelog zrna u ovršenoj masi za obje godine ispitivanja bio je kod kombajna *ZMAJ 143 RM* i iznosio je 94,87%, a najmanji kod kombajna *ZMAJ 132* i to 92,84%. Kada je udjel polomljenog zrna u pitanju, zapaža se da je najviše polomljenog zrna bilo kod kombajna *ZMAJ 132* i to 3,35% u prvoj godini ispitivanja, a najmanje kod kombajna *ZMAJ 143 RM* u iznosu 2,18% u drugoj godini ispitivanja. Najveći udjel šturog zrna u ovršenoj masi bio je kod kombajna *ZMAJ 132* u iznosu od 1,96%, a najmanji kod kombajna *ZMAJ 143 RM* u iznosu od 1,47%. Kod oba kombajna nije registriran visok sadržaj mehaničkih primjesa. U 2009. godini zabilježene su manje vrijednosti gubitaka na hederu u odnosu na 2008. godinu kao rezultat različite vlage zrna. Kombajn *ZMAJ 143 RM* je radio kvalitetnije u odnosu na kombajn *ZMAJ 132* koji je bio starosti preko 20 godina, što ukazuje na bolju kvalitetu rada ovog kombajna u ovisnosti o definiranim parametrima i primijenjenoj koncepciji. Uz pravilnu optimalizaciju rada, eksploataciju i edukaciju može doći do punog izražaja, te se uspješno koristiti i za žetvu heljde u eksploatacijskim uvjetima ispitivanog područja.

Napomena

Istraživanja neophodna za ovaj rad dio su projekta evidencionog broja TR20076 "Unapređenje i očuvanje poljoprivrednih resursa u funkciji racionalnog korišćenja energije i kvaliteta poljoprivredne proizvodnje" kojeg financira MNTR Republike Srbije.

Literatura

- Auld, D.L., R.L. Mahler, and K.D. Kephart. (1986). Production of buckwheat in northern Idaho. Current Inf. Series 780, Univ. Idaho Coop. Ext. Serv., Moscow.
- Barać, S., Biberdžić, M. (2009) : Rezultati istraživanja gubitaka na hederu i vršidbenom uređaju nekih kombajna pri žetvi heljde u agroekološkim uvjetima sjevernog Kosova i Metohije. Zbornik radova 44. Hrvatskog i 4. Međunarodnog Simpozijuma Agronoma, 912-916. Opatija, Hrvatska.
- Edwardson, S. (1996) : Buckwheat: Pseudocereal and nutraceutical, p 195 – 207. Janick (ed) Progres in new crops. ASHS, Press, Alexandria, VA.
- Joshi, B.D. and R.S. Paroda (1991): Buckwheat in India. National Bureau of Plant Genetic Resources, Regional Station, Phagli, Shimla, India.
- Jim Beurlein (2001) : Buckwheat in Ohio. Extension FactSheet. Horticulturae and crop Science, AGF- 116 – 01. Ohio State University, USA.
- Oplinger, E.S., E.A. Oelke, M.A. Brinkman, and K.A. Kelling. (1989): Buckwheat In: Alternative field crops manual, Production and Harvest of Buckwheat. University of Wisconsin, Ext. Serv., Madison, and University of Minnesota, st. Paul. P. 04/1. USA.
- Robert L. Mayers and Louis J. Meinke (1994) : Buckwheat: A Multi- purpose short season alternative. Published By Extension University of Missouri, G 4306, Columbia; USA.
- Robert L. Mayers (2002) : Development of this publication was funded by the USDACREES Fund for Rural America program, as part of a cooperative project with the University of Missouri, MO (559-573). Missouri. Published by Jefferson Institute, Columbia, USA.
- Stanišić, V., Četković, B. (2008): Heljda, Monografija. Biotehnički institut, 17-18. Podgorica, Crna Gora.
- Tomas Jefferson Agricultural Institute (2007): Harvest and Storage of buckwheat. 601-605. Columbia, USA.

The effects of work of some wheat combines in harvest of buckwheat depending on the defined parameters

Abstract

One of significant indices of the effects of combine work, in buckwheat harvest, among the others, is level of losses of harvested mass. In this paper are presented results of comparative researches of different wheat combines in harvest of buckwheat. Main point has been focused on losses on header, harvesting device and quality of the harvested mass. The aim of our work was to determine effects of work at different combine types, in buckwheat harvesting at exploiting conditions, and level of losses depending on defined parameters. Based on achieved results it has to indicate advantages and disadvantages of the applied concept. The highest losses on header have been achieved at combine Z132, 11.33 kg ha⁻¹ (1.20%), and the lowest at combine Z143 6.25 kg ha⁻¹ (0.67%). The highest content of whole grains has been achieved with combine Z143 – 94.87%, and the lowest at Z132 - 92.84%.

Key words: combine, buckwheat, losses, harvest, grain.