

Usporedne eksploatacione karakteristike nekih tipova mašina u spremanju sjenaže

Milan Jugović¹, Dušan Radivojević², Ranko Koprivica³,
Miroslav Lalović¹, Tanja Jakišić¹

¹Poljoprivredni fakultet, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

³Agronomski fakultet, Čačak, Srbija

Sažetak

U radu su dati rezultati ispitivanja dvije različite linije mašina u spremanju travne sjenaže i to: linija koju čini pogonski traktor IMT 540 sa samoutovarnom prikolicom sa noževima SIP Pionir 17 (sjenažiranje u horizontalni silo objekat) i traktor IMT 577 DV u agregatu sa rolbalerom sa fiksnom komorom Deutz – Fahr GP 2.50, i motalicom bala u rastegljive folije Sipma Z – 557, (sjenažiranje u omotane bale). Ispitivanja su vršena u proizvodnim uslovima, na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu u mjestu Mokro (Republika Srpska), sa ciljem da se uporede eksploatacione karakteristike ispitivanih linija. Utvrđivani su slijedeći parametri: brzina kretanja agregata, učinak i zastupljenost pojedinih operacija. Za ocjenu efikasnosti pojedinih načina obavljanja radova, vršena je vremenska analiza (hronometrija) i ispitivanje pojedinih radnih zahvata kod sakupljanja provenute mase, analiza transporta, istovara i skladištenja sjenažne mase. Samoutovarna prikolica Pionir 17 u agregatu sa traktorom IMT 540 Deluxe, u proizvodnim uslovima rada ostvarila je brzinu od 1,73 km/h. Površinski učinak na bazi hronografije iznosio je 0,30 ha/h. Hronometrijom je utvrđeno da je najveći dio vremena utrošen na punjenje prikolice 46,67% , kao i u zastojima 25,05%. Presa za rol bale Deutz-Fahr GP 2.50 u agregatu sa traktorom IMT 577 DV ostvarila je brzinu od 1,62 km/h uz površinski učinak od 0,45 ha/h. Na osnovu hronografije najveći dio vremena utrošen je na proces presovanja tj. Punjenje komore prese biljnom masom I formiranje bale 77,23%, a najmanje vremena je utrošeno na proces vezivanja bale tj. 5,31% od ukupnog radnog vremena.

Ključne riječi: sjenaža, samoutovarna prikolica, rol baler presa, brzina rada, učinak

Uvod

U našoj zemlji spremanje sjenaže na društvenim poljoprivrednim gazdinstvima počelo je prije dvadesetak godina, dok je kod individualnih gazdinstava u zadnjih par godina. Međutim, s obzirom na vrijednost sjenaže dobro bi bilo da se ona priprema i na ovim gazdinstvima, a to je moguće u takozvanim silo-tranšejama ili u betoniranim nadzemnim hodnicima (silo trenč-rovu). Posljednjih godina postala je popularna sjenaža pakovana u cilindrične bale umotane u plastičnu foliju. Omotavanjem bala tj. balirane mase, u specijalne UV streč folije, same bale postaju vrsni mikrosilos pogodni za jednostavno čuvanje (skladištenje) i korišćenje. Ovaj način spremanja sjenaže u posljednjih nekoliko godina, sve više dobija na značaju, međutim na ovaj način se može sjenažirati samo trava.

Upotreba sjenaže se sve više širi, u uslovima visoke vlažnosti usjeva zahvaljujući razvoju novih mašina i tehnika. U prošlosti stočna hrana ubirana je pri nivou vlažnosti od 40 – 50 % za trave i leguminoze, a ubiranje se danas izvodi pri nivoima vlažnosti od 60 – 70 %. Za dobijanje potrebne količine kvalitetne sjenaže, gazdinstva treba da posjeduju savremenu mehanizaciju za kosidbu, sjeckanje, transport, utovar, istovar isjeckanog materijala, kao i savremene silo – objekte, pri čemu prostor oko silosa mora da bude prostran za nesmetan pristup mašinama i transportnim sredstvima (Pejić, 1994). Mašine za sakupljanje zelene, provente ili suve mase – Samoutovarne prikolice konstruisane su da bi tretiranu masu uspješno i brzo pokupile, prevezle do objekata za skladištenje ili da izvrše distribuciju u jasje (zeleni konvejer), sa što manje gubitaka. Glavni nedostatak samoutovarne prikolice pri sakupljanju mase je malo iskorišćenje tovarnog prostora prikolice i malog učinka od 2,1 t/h pri prosječnoj brzini od 4,0 km/h (Erbelji i sar., 1988), kao i adekvatnost korišćenja u sistemu spremanja sijena, slame ili sjenaže sa male udaljenosti od polja do mjesta skladištenja.

Spremanje sjenaže u bale omotane folijom veoma je čest način spremanja krme u stočarski razvijenim zemljama. Tehnologija ovog načina konzerviranja poznata je već više od 30 godina, ali na našim prostorima još uvijek nije dovoljno zastupljen metod pripremanja i čuvanja stočne hrane. Sa tehničkim usavršavanjem mašina za pravljenje bala, zatim uvijanja u foliju i njihovim prevozom, ova metoda je ušla u široku primjenu.

Analizirajući površinski učinak (ha/h) (Potkonjak., 2010.) pri ispitivanju tri tipa presa konstatovao je da se sa presama za valjkaste bale ne ostvaruje znatno veći učinak u odnosu na klasičnu presu i da iznosi od 1,40-1,50 ha/h. Na ostvareni učinak utiču uglavnom tri faktora: brzina kretanja agregata, razmak redova traka sijena i koeficijent iskorišćenja vremena. Brzina kretanja prese uglavnom je ograničena tehničkim karakteristikama iste a u prvom redu perifernom brzinom podizačkog uređaja, sa kojim je usklađena brzina ostalih radnih organa prese. U eksploatacionim uslovima često se ne postižu zadate radne brzine na šta najčešće utiče stanje redova (zbojeva) sijena ili zelene mase, (deblji red usljed većeg prinosa ili je zbijen u zemlju), broj obrtaja priključnog vratila traktora, koji nije konstantan (iz objektivnih ili subjektivnih razloga), mikroljelj zemljišta, kao i način vođenja prese u radu. Navodi se, da savremeni rolbaleri iza pick-up uređaja imaju ugrađen uređaj za sjeckanje mase, pri

čemu se postiže bolja zbijenost bale i manji utrošak energije za oblikovanje i sabijanje bale. Pri razvoju rolbalera je tendencija dobijanje bala manjeg prečnika, do 160 cm, radil akše manipulacije, prema Poničanu i Korenku (2008).

Cilj istraživanja je bio da se bolje uoče pojedini problemi i ocjena efikasnosti pojedinih načina obavljanja radova u proizvodnim uslovima sa dvije linije proizvodnje, kao i utvrđivanje optimalnih parametara proizvodnosti, kvaliteta rada i ekonomičnosti različitih linija proizvodnje sjenaže pod istim, ili sličnim proizvodnim uslovima.

Svrha rada bila je istražiti podatke za rad tipičnih mehanizovanih metoda spremanja travne sjenaže pod stvarnim uslovima i utvrditi glavne faktore koji utiču na produktivnost kod procesa sjenažiranja sa dvije različite linije mašina.

Materijal i metode

Istraživanja su obavljena na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu u mjestu Mokro na domak Pala. Ogledna parcela na kojem se vršilo ispitivanje različitih agregata pri sjenažiranju nalazi se na 900 m nadmorske visine, na dvije parcele ukupne površine 1,1 ha. Sjenažiran je prvi otkos, a tretirani materijal u ovom ogledu bila je mezofilna prirodna livada reda *Arrhenatheretalia*.

Pri spremanju sjenaže od prirodnih livada u toku ispitivanja korišćena su dva sistema: spremanje mase samoutovarnom prikolicom sa pick-up uređajem i spremanje sjenaže u rol balame. Kod prvog sistema pratili smo rad samoutovarne prikolice SIP Pionir 17 i spremanje sjenaže u silo trenču, te prese za valjkaste bale Deutz – Fahr GP 2.50 i omotača Sipma Z – 557, pri sjenažiranju travne mase u rol balama omotanih streč folijom. Da bi se bolje uočili pojedini problemi i ocjenila efikasnost pojedinih načina obavljanja radova, korišćen je metod (hronometraže) i ispitivanje pojedinih zahvata kod sakupljanja provenute mase te transport, istovar i skladištenje senažne mase. Ocjena kvaliteta rada sakupljačkog uređaja, odnosno gubici biljne mase kod obe linije vršena je ručnim sakupljanjem i vaganjem zaostale zelene mase a zatim i preračunavanjem po jedinici površine.

Vrijeme transporta sjenažne mase do silo-trenča i obrnuto je korišćeno za izračunavanje produktivnosti rada svakog agregata. Na ovaj način bilo je moguće da se izračuna učinak traktorskog agregata kod transporta i da se utvrdi iskorištenost prikolice za vrijeme prevoza.

Ispitivanja su izvršena u okviru postojećih mogućnosti, obzirom na raspoloživu opremu. Ova ispitivanja su obuhvatila pojedine spomenute faze ili čitav tehnološki proces. Vrijeme rada kao i hronometrija radnih operacija mjerena je adekvatnom opremom.

Snimljene su i hronografski obrađene pojedinačno sve operacije tj. proces baliranja, vezivanja i izbacivanja bala, te omotavanja streč folijom i njihovim transportom do mjesta skladištenja. Izvršena su hronografska mjerenja mašina kod svih nabrojanih operacija. Na osnovu dobivenih rezultata utrošenog vremena za pojedine operacije izračunavani su učinci mašina.

Rezultati i diskusija

Samoutovarna prikolica je mašina za višenamjensku upotrebu. Shodno pratećoj opremi, ona može biti korišćena za veći broj radnih operacija u procesu spremanja kabaste hrane od trava. Kod sjenaže ona se koristi za utovar, transport i istovar sjenaže u silos. Pri tome sve operacije izvodi samo jedan čovjek – rukovaoc traktorom. Samoutovarna prikolica SIP Pottinger Pionir – 17 bila je agregatirana sa traktorom IMT 540 Deluxe. Traktor je radio u prvom redukovanom (sporom) stepenu prenosa mjenjača pri 1200 – 1685 o/min radilice i 385 – 540 o/min priključnog vratila traktora. Udaljenost parcele od silo objekta je 100 m. Prosječna širina zboja načinjenog univerzalnim sakupljačem Favorit 220 je 125 cm. Za vrijeme rada agregat za skupljanje provenute mase pomoću samoutovarne prikolice je hronografsan a rezultati su prikazani u Tabeli 1. Proizvodnost samoutovarne prikolice, zavisila je od više faktora: radne brzine, širine zahvata, prinosa biljne mase, propusne moći, eksploatacione pouzdanosti, dužine sječenja travne mase, organizacije rada pri sakupljanju i transportu, iskorišćenju radnog vremena, kao i oblika i veličine parcele.

Tab. 1. Hronografija rada samoutovarne prikolice „Pionir – 17“ (sec).

Time-month study of "Pionir - 17" self-loading trailer operation (sec)

Operacija <i>Operation</i>	Red. br. <i>Number</i>	I	II	III	IV	V	Srednja vrijednost <i>Mean</i>
Radni hod <i>Loading</i>		258	210	295	220	267	250
Okretanje na krajevima parcele <i>Turning at the end</i>		30	50	40	30	50	40
Zastoji <i>Downtime</i>				70			
Ukupno vrijeme <i>Total time</i>		288	260	405	250	317	304

Na osnovu podataka iz tabele 1. agregat za sakupljanje provenute travne mase dužinu zboja od 120 m u radu prešao je za 250 sekundi, što znači da se kretao prosječnom brzinom od 1,73 km/h. Zbog modifikacije prikolice na 8 noževa i zavisno od prinosa travne mase dolazilo je do manjih zastoja u samom radu, koji su uticali na produktivnost rada samoutovarne prikolice.

Najveći dio vremena utrošen je na punjenje prikolice 46,67% međutim velik broj zastoja u radu, uzrokovan povećanim valovima travne mase i velikim opterećenjem na noževima uticao je na dosta utrošenog vremena u zastojima 25,05% (Tabela 2.) Slične podatke, u svojim istraživanjima pri sakupljanju slame samoutovarnim prikolicama navodi Erbelji i saradnici (1988), gdje je udio vremena pri sakupljanju slame bio 51,61% dok je dosta veliki udio otpao i na sam transport. To je naravno uticalo na jako mali površinski učinak, koji je na bazi hronografije iznosio 0,30

ha/h. Izračunati koeficijent iskorišćenja radnog vremena s obzirom na ukupno vrijeme pripremanja travne sjenaze iznosio je 0,68.

Tab. 2. Hronometrija utovara, transporta i istovara provenute travne mase pomoću samoutovarne prikolice „Pionir – 17“
Time-motion study of loading, transport and loading of aerated mass using “Pioneer 17” self-loading trailer

Red. br. No.	Operacija ciklusa <i>Cycle Operation</i>	Vrijeme u sekundama <i>Time in seconds</i>	Udio operacije (%) <i>Operation share (%)</i>
1.	Transport prazne prikolice <i>Transport of an empty trailer</i>	45	3,12
2.	Utovar prikolice <i>Loading</i>	673	46,67
3.	Okretanje <i>Turning</i>	60	4,16
4.	Zastoji <i>Downtime</i>	361	25,05
5.	Transport <i>Transport</i>	95	6,59
6.	Istovar prikolice <i>Unloading</i>	208	14,40
	Vrijeme ciklusa <i>Cycle time</i>	1441	100,00

Ocjena kvaliteta rada ispitivanog agregata pri ubiranju travne mase iz trake je vršena na osnovu gubitaka travne mase u polju. Gubici podrazumjevaju nesakupljenu masu na pick-upu, najčešće su izazvani neprilagođenom brzinom kretanja agregata, uslovima rada, pripremljenosti i širine zbojeva (traka) odnosno zbog neprilagođenosti sakupljačkog uređaja mikro reljefu zemljišta.

Tab. 3. Gubici biljne mase kod samoutovarne prikolice
Plant mass loss when using self-loading trailer

Mašina <i>Machine</i>	Radna brzina <i>Work speed</i> (km/h)	Ubrana masa <i>Collected mass</i> (t/ha)	Gubici biljne mase pri sakupljanju <i>Mass loss when collecting</i>		Ukupni gubici <i>Total loss</i> (t/ha)	Ukupni prinos <i>Total yield</i> (t/ha)
			t/ha	%		
SIP Pionir - 17	1,73	9,38	0,155	1,65	0,155	9,54

U toku pripremanja sjenaže samoutovarnom prikolicom SIP Pionir 17 stvaraju se gubici samo pri sakupljanju mase na sakupljačkom uređaju. Pri radnoj brzini od 1,73 km/h gubici su iznosili 0,155 t/ha odnosno 1,65% (Tabela 3.). Do sličnih rezultata došao je i Radivojević (1994.) u ispitivanju različitih mašina pri ubiranju travne mase, gdje je gubitak pri sakupljanju iznosio 1,53% od ukupnog prinosa.

Presja za rol bale Deutz – Fahr GP 2.50 je rol baler fiksnog prečnika komore, 150 x 120 cm, robustne izrade sa pogonom valjaka putem lančanika i automatskim mehanizmom za vezivanje bale kanapom. Presja za velike okrugle bale Deutz – Fahr GP 2.50 bila je agregatirana sa traktorom IMT 577 DV. Traktor je radio u prvom redukovanom (sporom) stepenu prenosa mjenjača pri 1200 – 1650 o/min radilice i 448 – 615 o/min priključnog vratila traktora. Prosječna širina zboja načinjenog univerzalnim sakupljačem Favorit 220 iznosio je 125 cm. Za vrijeme rada agregat za sakupljanje provenute mase pomoću rolbalera bio je hronografisan a rezultati su prikazani u tabeli 4.

Tab. 4. Hronografija brzine rada prese Deutz – Fahr GP 2.50.

Time-motion study of work speed - Deutz – Fahr GP 2.50 press

Redni broj <i>Number</i>	Dužina trase (m) <i>Section length</i>	Vrijeme (s) <i>Time</i>	Brzina (km/h) <i>Speed</i>
1.	150	273	1,98
2.	140	295	1,71
3.	110	265	1,49
4.	140	280	1,80
5.	102	270	1,36
6.	116	300	1,39
Prosjek <i>Average</i>	126,33	280,50	1,62
CV (%)	15,43	5,03	15,43

Prosječna brzina kojom se kretao agregat iznosila 1,62 km/h sa koeficijentom varijacije od 15,43%. Ovako mala brzina kretanja bila je iz razloga što boljeg sabijanja provenute mase u komori za presanje. Veća brzina kao i veća debljina vala (zboja) utiče na manju zbijenost same bale. Slične podatke u svojim radovima navodi Živković i saradnici (1977) u ispitivanjima dva tipa rolbalera gdje navodi da kod oba tipa rolbalera sa povećanjem brzine dolazi do smanjenja zbijenosti bala pri formiranju bala iste veličine, kao i do smanjenja težine bale. Visoka varijacija u brzini rada rolbalera, posljedica je različite debljine zboja i manjeg zagušenja prilikom rada traktora. Većih zastoja u samom radu prese nije bilo.

Na osnovu hronografije prikazane u tabeli 5. uočava se da je najveći dio vremena utrošen na sam proces presovanja tj. punjenje komore prese biljnom masom i formiranje bale 77,23% a najmanje je utrošeno na proces vezivanja bale 5,31% od ukupnog radnog vremena. Prosječna masa bale bila je 850 kg. Za formiranje jedne bale prosječno je trebalo 11,38 min ili više od 5 bala sjenaže na sat, dok je površinski učinak

iznosio 0,45 ha/h. Izračunati koeficijent iskorišćenja radnog vremena s obzirom na ukupno vrijeme baliranja iznosio je 0,71.

Tab. 5. Hronografija rada prese za velike okrugle bale Deutz – Fahr GP 2.50
Time-motion study of Deutz – Fahr GP 2.50 press for large round bales

Operacija <i>Operation</i>	Red. br. <i>Number</i>	I	II	III	IV	Srednja vrijednost <i>Mean</i>	Udio operacije (%) <i>Operation share</i>
Radni hod (punjenje) <i>Loading</i>		455	480	665	510	527,5	77,23
Okretanje na krajevima parcele <i>Turning at the end of the parcel</i>		45	42	32	38	39,25	5,75
Vezivanje <i>Tying</i>		30	35	40	40	36,25	5,31
Izbacivanje i priprema za radni hod <i>Unloading and preparation for the next cycle</i>		75	80	80	85	80	11,71
Ukupno vrijeme <i>Time total</i>		605	637	817	673	683	100,00

Ocjena kvaliteta rada ispitivanog agregata pri ubiranju travne mase iz trake je vršena na osnovu gubitaka tj. nesakupljene travne mase na pick-up-u, najčešće izazvanu neprilagođenom brzinom kretanja agregata, uslovima rada, pripremljenosti i širine zbojeva (traka) odnosno zbog neprilagođenosti sakupljačkog uređaja mikro reljefu zemljišta. Ispadanje sitnije mase između valjaka bilo je ne znatno jer se radilo o provenulom materijalu.

Tab. 6. Gubici biljne mase kod rolbalera
Plant mass loss when using round bale press

Mašina <i>Machine</i>	Radna brzina <i>Work speed (km/h)</i>	Ubrana masa <i>Collected mass (t/ha)</i>	Gubici biljne mase pri sakupljanju <i>Mass loss when collecting</i>		Ukupni gubici <i>Total loss (t/ha)</i>	Ukupni prinos <i>Total yield (t/ha)</i>
			t/ha	%		
Deutz-Fahr GP 2.50	1,62	9,33	0,206	2,16	0,206	9,54

Potkonjak (1985), u svojim radovima navodi da se ukupni gubici pri radu sa presama za valjkaste bale kretali od 10,05 – 11,23% od prinosa gdje je zapaženo da

gubici opadaju sa porastom vlage. Ocjena kvaliteta rada rolprese vršena je na osnovu gubitaka travne mase na sakupljačkom uređaju a rezultati su prikazani u Tabeli 6.

Iz tabele se može zaključiti da je prilikom rada rolprese pri formiranju bala sjenaže dolazilo do pojave gubitaka samo na sakupljačkom uređaju koji su u prosjeku iznosili 2,16% od ukupne mase, što je zavisilo od ujednačenosti širine zboja.

Prednost obe ove tehnologije je u tome što su kod oba načina spremanja sve operacije mehanizovane, izuzev raspoređivanja travne mase u silosu, pa je zbog toga utrošak ljudskog rada minimalan dok je visok utrošak rada mašina.

Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanja dvije različite linije mašina u proizvodnji travne sjenaže može se zaključiti sljedeće: samoutovarna prikolica SIP Pionir 17 je dužinu zboja od 120 m u radu prešla za 250 sekundi, što znači da se kretala prosječnom brzinom od 1,73 km/h, a površinski učinak samoutovarne prikolice na bazi hronografije iznosio je 0,30 ha/h. Prosječni gubici su iznosili 0,155 t/ha odnosno 1,65% od ukupnog prinosa. Hronometrijom je utvrđeno da je najveći dio vremena utrošen na punjenje sanduka prikolice 46,67%, kao i u zastojima 25,05%, te da je prosječno vrijeme jednog kompletnog ciklusa iznosilo 24,02 min.

Prema rezultatima ispitivanja prese za valjkaste bale Deutz-Fahr GP 2.50, pokazala se vrlo pouzdana u radu, ostvarivši radnu brzinu od 1,62 km/h dok je površinski učinak na bazi hronografije iznosio 0,45 ha/h., sa gubicima na sakupljačkom uređaju koji su u prosjeku iznosili 2,16% od ukupne mase. Na osnovu hronografije najveći dio vremena utrošen je na proces presovanja tj. punjenje komore prese biljnom masom i formiranje bale 77,23%, a najmanje vremena je utrošeno na proces vezivanja bale tj. 5,31% od ukupnog radnog vremena. Za formiranje jedne bale prosječno je trebalo 11,38 min što je nešto više od 5 bala sjenaže na sat.

Prema ostvarenim rezultatima može se zaključiti da se za spremanje sjenaže na malim porodičnim farmama prema utvrđenim parametrima, prednost daje liniji traktor sa rol balerom.

Literatura

- Erbelji, F. i Gashi, J. (1985). Neki rezultati ispitivanja linije strojeva za velike bale valjkastog oblika. *Aktuelni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Zbornik radova, Split*, 371-381.
- Erbelji, F., Imeri, R. i Gashi, J. (1988). Spremanje slame samoutovarnim prikolicama Mengele. *Aktuelni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Zbornik radova, Opatija*, 267-274.
- Obradović, M. (1976). *Spremanje sena i silaže*. Beograd: NIP "Mala poljoprivredna biblioteka."
- Pejić, Đ. (1994). *Silažni kukuruz – Tehnologija proizvodnje i siliranja* (str. 96). Beograd-Zemun: Institut za kukuruz „Zemun – Polje“.

- Potkonjak, V., Andelković, S. i Zoranović, M. (2010). Eksploatacioni parametri presa za spremanje sena lucerke. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 36(1), 47-52.
- Potkonjak, V. (1985). Prilog proučavanju spremanja sena lucerke baliranjem. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 11(1-2), 15 - 22.
- Radivojević, D. i Tošić M. (2000). *Mehanizacija pripreme stočne hrane*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Radivojević D. i Oljača M. (1994). Ispitivanje eksploatacionih parametara nekih tipova mašine za siliranje trava. *Dan poljoprivredne tehnike, Zbornik radova, Beograd*, 149-153.
- Poničan, J. i Korenko, M. (2008). *Strojepre rastlinuwyrobu* (str. 248). Slovenska polnohospodarska univerzita v Nitre.
- Živković, Ž., Novaković, D. i Muck, O. (1977). Uppedne karakteristike linija za ubiranje sena i slame. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 3(3), 29-43.

Comparative Exploitation Characteristics of Some Types of Machines in Making Haylage

Milan Jugović¹, Dušan Radivojević², Ranko Koprivica³,
Miroslav Lalović¹, Tanja Jakišić¹

¹*Faculty of Agriculture, Istočno Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

²*Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia*

³*Faculty of Agriculture, Čačak, Serbia*

Abstract

This paper presents the results of two different types of machines used for preparing haylage: haylage line with SIP Pioneer 17 self-loading trailer with knives in a trench silo and Deutz - Fahr GP 2.50 round bale press for large round bales and wrapping bales in stretch plastic foil. Tests were performed in production conditions on the family farm in Mokro (the Republic of Srpska) with the aim to compare exploiting characteristics of both types of machines. The following parameters were considered: speed, efficiency and the share of each operation. To assess the effectiveness of individual operations, we performed timing analysis (time-motion study) and examined individual working operations i.e. collecting aerated mass and transport, unloading and storage. Under the production conditions, Pioneer 17 self-loading trailer in the aggregate with a tractor IMT 540 Deluxe achieved a speed of 1.73 km/h. Surface-based field capacity of the machine in time-motion study was 0.30 ha/h. Time-motion has found that the largest part of time was spent on trailer filling, 46.67%, as well as in downtime, 25.05%. Deutz-Fahr GP 2.50 round bale press in the aggregate with an IMT 577 DV tractor achieved a speed of 1.62 km/h with the surface field capacity of machine at 0.45 ha/h. Based on the time-motion study, most of the time was spent on the process of pressing and chamber filling with plant mass, 77.23%, and the minimum time was spent on the process of tying the bales, 5.31% of the total time.

Key words: haylage, self-loading trailers, round bale press, work speed, efficiency

Milan Jugović

E-mail address:

jugovic.milan@gmail.com