

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Marko LAMOVŠEK

**ANALIZA DELOVANJA SILAŽNIH PRIKOLIC
IN UPORABA NA KMETIJI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Marko LAMOVŠEK

**ANALIZA DELOVANJA SILAŽNIH PRIKOLIC
IN UPORABA NA KMETIJI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**ANALYSIS OF SELF LOADING WAGON PERFORMANCE
AND THE APPLICATION ON THE FARM**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2015

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Rajka Bernika.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Zlata Luthar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Rajko Bernik
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Matej Vidrih
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Marko Lamovšek

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 631.35:636.085.52(043.2)
KG	kmetijska mehanizacija/samonakladalne prikolice/silažne prikolice/analiza delovanja
AV	LAMOVŠEK, Marko
SA	BERNIK, Rajko (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2015
IN	ANALIZA DELOVANJA SILAŽNIH PRIKOLIC IN UPORABA NA KMETIJI
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VIII, 29 str., 1 preg., 29 sl., 11 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AL	V diplomskem delu smo primerjali učinkovitost dveh silažnih nakladalk, ki jih uporabljamo za spravilo sveže, polsuhe in suhe krme. Silažne nakladalke smo uporabili za spravilo polsuhe krme v koritaste silose. S tem načinom konzerviramo krmo, ki jo uporabljamo za krmo živali za hlevsko rejo. Poskus smo opravili s silažnima nakladalkama SIP Senator 22/9 in Mengele Rotobull 5000. V paru z nakladalkama smo uporabili tudi primeren traktor, s katerim smo izvedli poskus. Tako smo pri silažni nakladalki SIP Senator 22/9 uporabili traktor Landini Globus 80 TOP in pri nakladalki Mengele Rotobull 5000 traktor Fendt 820. V paru traktor Landini + SIP Senator 22/9 smo izvedli poskus, oddaljen 50 m od silosa, s hitrostjo pobiranja 3,3 km/h in imeli smo vključenih vseh 9 nožev. Na kardanski gredi smo imeli vrtilno frekvenco 540 obr/min. V paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 je bil travnik oddaljen 105 m od silosa, delovna hitrost pobiranja je bila 11 km/h, imeli smo vključenih 16 nožev. Na kardanski gredi pa smo imeli vrtilno frekvenco 750 obr/min. V diplomski nalogi smo med pari strojev primerjali porabo goriva na uro, porabo goriva na en hektar pospravljenе krme in površinsko storilnost silažne prikolice. Za izračun časa spravila krme in storilnost, smo merili porabo časa pobiranja, transporta in praznjenja. V poskusu smo ugotovili, da poraba goriva ne vpliva veliko na to, kolika je storilnost silažne prikolice. Ugotovili smo, da rezultat večje porabe goriva ne vpliva na kakovost rezi in čas spravila krme. Velikost nakladalne prikolice ima tudi velik pomen za čas transporta krme.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dv1
 DC UDC 631.35:636.085.52(043.2)
 CX agricultural mechanization/self loading wagon/forage wagon/silage/analysis
 AU LAMOVŠEK, Marko
 AA BERNIK, Rajko (supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2015
 TI ANALYSIS OF SELF LOADING WAGON PERFORMANCE AND THE APPLICATION ON THE FARM
 DT Graduation Thesis (Higher Professional Studies)
 NO VIII, 29 p., 1 tap., 29fig., 11 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB In diploma thesis, we compare the quality of performance of two self loading forage wagons, which are used for harvesting fresh, semi-dry and dry forage feed. Self loading forage wagons are used for storing semi-dry forage in bunker silos. With this method we preserve the forage feed, which is used for animal feeding during the winter time. The experiment was carried out with two self loading wagons - a Sip Senator 22/9 and a Mengele Rotoboll 5000. We performed the experiment with a suitable tractor for each self loading wagon. Thus, we used a tractor Landini Globus 80 TOP with a SIP Senator 22/9 and a tractor Fendt 820 with Mengele Rotoboll 5000. We carried out the experiment with the SIP + Landini combination from the distance of 50 m between the lawn and the silo, the operating speed of collection was 3.3 km/h and the self loading wagon had 9 knives. The speed of rotation on the drive shaft was of 540 RPM. In the Fendt + Mengele couple the distance between the lawn and the silo was 105 m, the operating speed of the collection was 11 km/h and the self loading wagon had 16 knives. The speed of rotation on the drive shaft was of 750 RPM. In the diploma thesis we compared the fuel consumption per hour, fuel consumption per one hectare of harvested forage and the surface productivity of self-loading wagons. We measured the time of average loading time, transport and unloading time to calculate the time of harvesting forage and the quality of performance of the two self loading wagons. In the experiment we came to a conclusion that the fuel consumption does not affect the quality of performance of self-loading wagons. We found out that the result of a higher fuel consumption does not affect the quality of the silage and the time it takes to harvest the silage. The size of a self-loading wagon has a great influence on the time consumption of transportation.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	VIII
1 UVOD	1
1.1 POVOD ZA DELO	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ZGODOVINA SAMONAKLADALNE PRIKOLICE	2
2.2 SODOBNE SILAŽNE PRIKOLICE	2
2.3 SILAŽNE PRIKOLICE	2
2.4 ODLOČANJE ZA NAKUP SILAŽNE PRIKOLICE	3
2.5 DELOVANJE SILAŽNE PRIKOLICE	4
2.5.1 Vlečni priklop	5
2.5.1.1 Spodnje vpetje	5
2.5.1.2 Zgornje vpetje	5
2.5.2 Pobiralna naprava	6
2.5.3 Rezalna podajalna naprava	6
2.5.3.1 Rotacijska potisna naprava	6
2.5.3.2 Rezalni in potisni rotor	7
2.5.4 Letveni transporter	8
2.5.5 Nakladalni prostor	9
2.5.6 Zadnje razmetovalo	9
2.5.7 Prečni transporter	10
3 MATERIAL IN METODE	11
3.1 LOKACIJA POSKUSA	11
3.2 SILAŽNA PRIKOLICA MENGELE ROTOBULL 5000 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA	11
3.3 TRAKTOR FENDT 820 VARIO S SILAŽNO PRIKOLICO MENGELE ROTOBULL 5000 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA	12
3.4 SILAŽNA PRIKOLICA SIP SENATOR 22/9 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA	13
3.5 TRAKTOR LANDINI GLOBUS 80 TOP S SILAŽNO PRIKOLICO SIP SENATOR 22/9 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA	14

3.6	ZASNOVA POSKUSA	15
3.6.1	Poskus pobiranja krme s parom Fendt + Mengele Rotobull 5000	15
3.6.2	Poskus pobiranja krme s parom Landini + SIP Senator 22/9	16
3.7	OPTIMALNI ČAS KOŠNJE SILIRNE TRAVE IN PRIPRAVA KORITASTIH SILOSOV	17
3.8	IZRAČUN PORABE GORIVA NA URO	18
3.9	PORABA GORIVA NA HEKTAR POSPRAVLJENE KRME	18
3.10	POVRŠINSKA STORILNOST	18
3.11	PORABLJEN ČAS POBIRANJA KRME	19
3.12	PORABLJEN ČAS PRAZNJENJA SILAŽNIH PRIKOLIC	19
3.13	PORABLJEN ČAS TRANSPORTA	19
3.14	PORABLJEN ČAS SPRAVILA ENEGA HEKTARJA	19
3.15	ŠTEVILO PRIKOLIC IZ ENEGA HEKTARJA	19
3.16	VOLUMEN SILAŽNIH PRIKOLIC V POSKUSU	19
4	REZULTATI	20
4.1	PORABA GORIVA NA URO	20
4.2	PORABA GORIVA NA HEKTAR POSPRAVLJENE KRME	20
4.3	POVRŠINSKA STORILNOST	21
4.4	PORABLJEN ČAS POBIRANJA KRME	22
4.5	PORABLJEN ČAS PRAZNJENJA SILAŽNIH PRIKOLIC	22
4.6	PORABLJEN ČAS TRANSPORTA	23
4.7	PORABLJEN ČAS SPRAVILA ENEGA HEKTARJA	24
4.8	ŠTEVILO PRIKOLIC IZ ENEGA HEKTARJA	24
4.9	VOLUMEN SILAŽNIH PRIKOLIC V POSKUSU	25
5	RAZPRAVA	26
6	POVZETEK	27
7	VIRI	29
	ZAHVALA	

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Samonakladalka z nižjem težiščem za hribovit teren (Zupan - trade, 2015)	3
Slika 2: Silažna prikolica z razmetovalno ali prečno delitvijo krme (Bernik, 2008)	4
Slika 3: Spodnje vpetje (Mehanizacija Miler, 2015)	5
Slika 4: Zgornje vpetje (Mehanizacija Miler, 2015)	5
Slika 5: Pobiralna naprava (Mehanizacija Miler, 2015)	6
Slika 6: Rotacijska potisna naprava (SIP, 2014/2015)	7
Slika 7: Potisni rotor (foto: Lamovšek, 2014)	7
Slika 8: Noži z vzmetnim varovalom (foto: Lamovšek, 2014)	7
Slika 9: Letveni transporter z 2 verigama (Mehanizacija Miler, 2015)	8
Slika 10: Letveni transporter z 4 verigami (Mehanizacija Miler, 2015)	8
Slika 11: Nakladalni prostor (Mehanizacija Miler, 2015)	9
Slika 12: Zadnje razmetovalo (foto: Lamovšek, 2014)	9
Slika 13: Prečni transporter (foto: Lamovšek, 2014)	10
Slika 14: Silažna nakladalna prikolica Mengele Rotobull 5000 (foto: Lamovšek, 2014)	11
Slika 15: Traktor Fendt 820 (foto: Lamovšek, 2014)	12
Slika 16: Silažna prikolica SIP Senator 22/9 (foto: Lamovšek, 2014)	13
Slika 17: Traktor Landini Globus 80 TOP (foto: Lamovšek, 2014)	14
Slika 18: Izmeritev parcele za poskus (GERK, 2015)	15
Slika 19: Izmeritev parcele za poskus (GERK, 2015)	16
Slika 20: Koritasti silos (foto: Lamovšek, 2014)	17
Slika 21: Poraba goriva na uro pri dveh znamkah traktorja (l/h)	20
Slika 22: Poraba goriva na hektar pospravljenе krme (l/ha)	21
Slika 23: Površinska storilnost (ha/h)	21
Slika 24: Čas pobiranja krme (min)	22
Slika 25: Čas praznjenja silažne prikolic (min)	23
Slika 26: Čas transporta (min)	23
Slika 27: Čas spravila enega hektarja (min)	24
Slika 28: Število prikolic iz enega hektarja	25
Slika 29: Volumen silažnih prikolic (m ³)	25

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Razdelitev silažnih prikolic (Silage loander Wagons, 2015; Self loading wagons, 2015; Mehanizacija Miler, 2015)	3

SLOVARČEK

GVŽ - Glava velike živine (500 kg)

SIP - Strojna industrija Sip

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Obr/min – obrati na minuto

ČS ha – čas spravila enega hektarja

ČPO – čas pobiranja

ČPR – čas praznjenja

ČTR – čas transporta

ŠP – število prikolic

ČS min – čas spravila v minutah

ST ha – storilnost na hektar

km – kilometer

1 UVOD

Spravilo krme iz travnatega sveta je samo del procesa konzerviranja krme in seveda na večini kmetij kar za vse štiri letne čase. Za konzerviranje krme uporabljamo silažne prikolicice za prevoz silaže v silos ali pa balirke za okrogle bale, ki jih povijemo z folijo in nato skladiščimo. Pri silažnih prikolicah je zelo pomembna dolžina reza travne silaže, saj s krajšim rezom bolje konzerviramo krmo. S sodobnimi silažnimi prikolicami je razrez učinkovitejši in hitrejši. S tem je omogočeno hitrejšo pobiranje, razrez in prehod v nakladalni prostor silažne prikolicice.

1.1 POVOD ZA DELO

Za pisanje te diplomske naloge sem se odločil, ker prihajam iz živinorejske kmetije, kjer imamo 10 ha travniških površin. Zato smo se tudi odločili za nakup silažne prikolicice, s čimer bi opustili baliranje (za baliranje najamemo izvajalca, ki opravi delo namesto nas) in začeli krmo voziti v koritasti silos. S tem bi tudi zmanjšali stroške pri spravilu voluminozne krme. Zato sem se odločil, da naredim poskus s silažnima prikolicama in potrdim ugotovitev, da velikost silažne prikolicice, vpliva na količino in kvaliteto spravila in je v povezavi z velikostjo kmetijskega gospodarstva ali število GVŽ.

1.2 NAMEN RAZISKAVE

Namen poskusa je bil ugotoviti storilnosti med dvema silažnima prikolicama in sicer SIP Senator 22/9 in MENGELE Rotobull 5000. Med njima je razlika v številu nožev, pehali, prostornini in potrebni moči traktorja. Razlika je tudi v tem, da je SIP mehansko vodena brez elektrohidravličnega upravljanja, Mengele pa je hidravlično vodena z elektrohidravličnimi upravljalji.

Ob pravi moči traktorja sem ugotavljal porabo goriva traktorja in si zadal, da bo pri traktorju Landini manjša poraba, kot pri traktorju Fendt. Glede na porabo goriva pa sem proučeval čas spravila določene površine. Velik vpliv silažne prikolicice ima tudi to, kako travniško krmo potiska skozi nože v nakladalni prostor. Silažna prikolica SIP Senator 22/9 potiska krmo s pehali in travniško krmo ne odreže enakomerno, s tem se krma lahko izmuzne nožu. Silažna prikolica Mengele Rotobull 5000 ima rotor s katerim izvaja cikcakasto rez in tako se krma ne izmuzne nožu. Z rotorjem poteka prehod iz pobiralne v nakladalni prostor hitreje in enakomerno.

Namen dela je bil ugotoviti:

- velikost nakladalnega prostora glede na dotično spravilo krme
- koliko krme pripeljemo in s tem delovanje razmetovalnih valjev,
- kako razporedimo krmo z valjem in kako brez,
- ali je zbitejša krma z ali brez razmetovalnih valjev,
- pomen silažne prikolicice na kmetiji.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZGODOVINA SAMONAKLADALNE PRIKOLICE

Največji napredek pri spravilu krme je povzročila samonakladalna prikolica. Prva zamisel take prikolic je nastala že leta 1936, imela je podobne osnovne strojne sklopke, kot jih ima danes. Pred štirimi desetletji je kmet Ernest Weichel iz južne Nemčije pripravil patent za pobiralno prikolico, s katerim je opremil enosno prikolico, in tako uradno izdelal prvo samonakladalno prikolico, tako kot je v osnovnih sklopih enaka še danes (Bernik, 2008).

2.2 SODOBNE SILAŽNE PRIKOLICE

Proizvajalci sodobnih silažnih prikolic strmiijo k izboljšanju funkcije silažne prikolic. Izboljšali so pobiralno napravo tako, da čisteje pobira, ima večjo zmogljivost, mirnejši tek, manjšo obrabo in manj je vzdrževanja. Rezalni in potisni rotor zadržujeta prednost pred nihalnimi pehali, zmogljivost nakladanja je velika, potrebna moč traktorja je manjša, pogon je hitrejši s tem pa varuje krmo proti mečkanju in stiskanju. V rezalni napravi je možnost rezanja travniške krme z 0, 16, 32 noži, dolžina rezi je 45 mm ali 90 mm ter varovan je s posameznimi noži. Nakladalni prostor z največjo napolnjenostjo se kontrolira s senzorji. S samodejnim izklopom pomičnega dna preprečuje poškodbe zadnje stene, nemoten je zagon dovajalnih valjev, možna napolnjenost je največja.

2.3 SILAŽNE PRIKOLICE

V sedanjem času je veliko proizvajalcev silažnih prikolic, poznamo proizvajalce, kot so SIP, Pöttinger, Lely, Claas in Krone. Sodobne silažne prikolic se razlikujejo po velikosti in številu nožev. V Sloveniji sta vodilna proizvajalca silažnih prikolic z veliko številu nožev Krone in Pöttinger. Podjetje Krone je nemški proizvajalec kmetijske mehanizacije. Ustanovljeno je bilo leta 1906. Podjetje Pöttiner pa je avstrijski proizvajalec, ki se ukvarja tudi s proizvodnjo kmetijske mehanizacije. Obe podjetji se ukvarjata s podobnimi proizvodi, kamor spada kmetijska mehanizacija za spravilo krme (kosilnice, obračalniki, zgrabljalniki, balirke in silažne nakladalke). Podjetje Pöttinger proizvaja tudi samonakladalke za hribovit teren z nižjim dnem, prikazano na sliki 1. V preglednici 1 je prikaz razdelitve silažnih prikolic po velikosti nakladalnega prostora, moči traktorja in številu nožev.



Slika 1: Samonakladalka z nižjem težiščem za hribovit teren (Zupan - trade, 2015)

Preglednica 1: Razdelitev silažnih prikolic (Silage loader Wagons, 2015; Self loading wagons, 2015; Mehanizacija Miler, 2015)

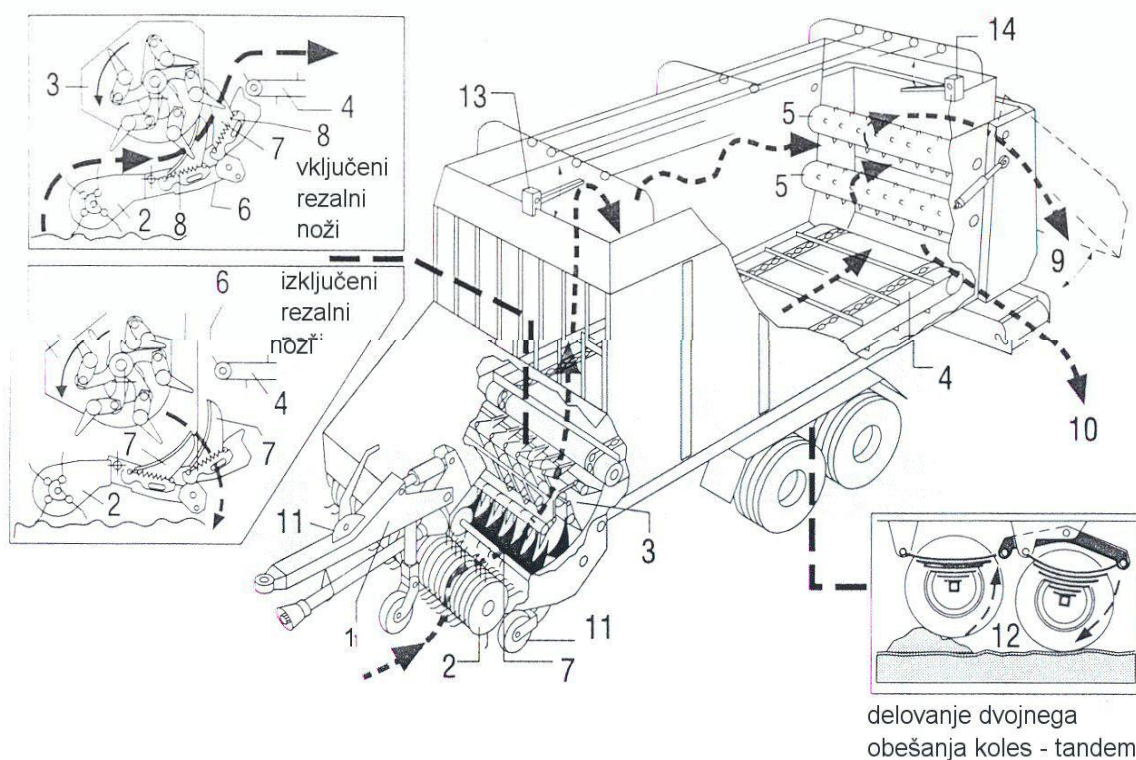
Proizvajalec	Velikost nakladalnega prostora (m ³)	Število nožev	Potrebna moč traktorja
Pöttinger	17 - 28	16	15 – 44 kW/(30 – 60 KM)
	25 - 37	31	44 – 88 kW/(60 – 110 KM)
	40 - 50	31	74 – 134 kW/(100 – 180 KM)
	35 - 80	27	63 – 96 kW/(85 – 130 KM)
	60 - 100	45	118 – 331kW/(160 – 450 KM)
Krone	25 - 28	32	59 – 66 kW/(80 – 90 KM)
	31 - 50	41	88 – 92 kW/(120 – 125 KM)
	38 - 53	46	105 – 140 kW/(143 – 190 KM)

2.4 ODLOČANJE ZA NAKUP SILAŽNE PRIKOLICE

Ker je nakup silažne prikolice večja investicija na kmetiji, je potrebno tehtno premisliti, ali je nakup takega stroja res potreben in zadovoljuje lastne potrebe. Najprej je potrebno zbrati vse informacije o stroju, ki ga kupujemo, potem pa dobro premisliti o namenu nakupa. Ko imamo dovolj informacij, se odločimo za nakup stroja. Po nakupu lahko analiziramo svoje informacije, ki smo jih zbrali pred nakupom, in jih primerjamo s samonakladalno prikolico, ki smo jo kupili. S tem ugotovimo, če je nakup zadovoljil naša pričakovanja.

2.5 DELOVANJE SILAŽNE PRIKOLICE

Na sliki 2 je prikaz delovanja silažne prikolice. Z puščico in črto je označen potek krme iz travinja. Krmo pobere s pomočjo pobiralne naprave, s pehali jo potisne skozi rezalne nože (možnost uporabe število nožev je različna) v nakladalni prostor. Nakladalni prostor je opremljen s senzorjem napolnitve (le nekatere silažne prikolice), kjer vključi letveni transporter in omogoča največjo napolnitev nakladalnega prostora. Ob praznjenju silažne prikolice potuje krma skozi razdelilne valje (obstajajo silažne prikolice tudi brez razdelilnih valjev). Silažne prikolice z razdelilnimi valji imajo tudi prečni transporter, kjer krmo lahko odložijo na desno ali levo.



- 1 priklop, hidravlično nastavljen po višini
- 3 pehala
- 5 razdelilni valji
- 7 rezalni noži v dveh vrstah
- 9 zadensko široko praznjenje prikolice
- 11 oporno kolo pobiralne naprave
- 13 samodejni vklop letvastega transporterja

- 2 pobiralna naprava
- 4 letvasti transporter
- 6 transportni kanal z noži
- 8 varovanje rezalnih nožev pred tujki
- 10 prečno praznjenje prikolice
- 12 dvojna vozna kolesa
- 14 samodejen izklop – opozorilo polnitve prikolice

Slika 2: Silažna prikolica z razmetovalno ali prečno delitvijo krme (Bernik, 2008)

2.5.1 Vlečni priklop

2.5.1.1 Spodnje vpetje

Omogoča višje oporne obremenitve. Spodnje vpetje se uporablja s kavljem, vlečnim nastavkom, drsnim priklopom ali priklopom s kroglično glavo (slika 3).



Slika 3: Spodnje vpetje (Mehanizacija Miler, 2015)

2.5.1.2 Zgornje vpetje

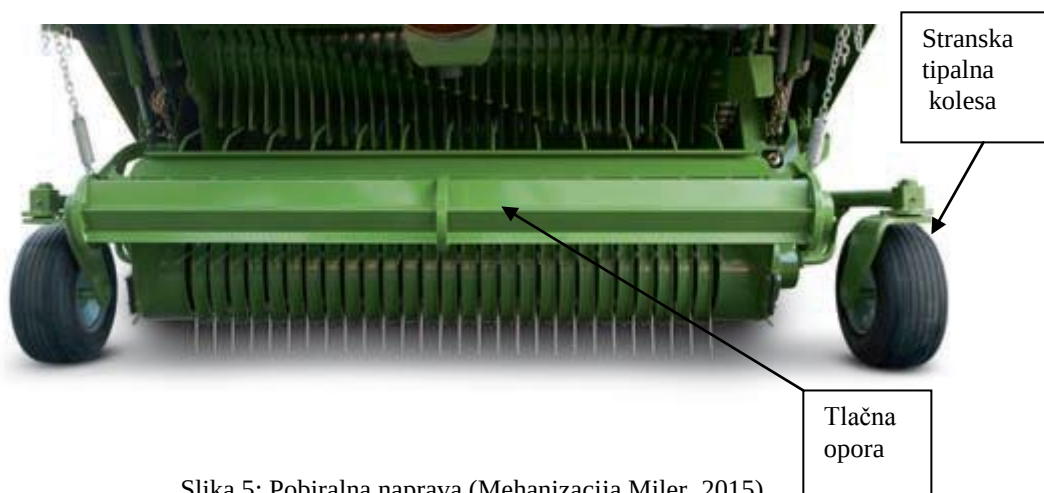
Omogoča pobiranje tudi najbolj velikih zgrabkov krme. Samonakladalno prikolico lahko priklopimo na avtomatski priklop (slika 4).



Slika 4: Zgornje vpetje (Mehanizacija Miler, 2015)

2.5.2 Pobiralna naprava

Pobiralna naprava je namenjena dvigovanju pokošene sveže redi ali uvenelega – suhega zgrabka krme. Pogon pobiralne naprave poteka preko verižnega pogona s samodejnim napenjanjem in ob tem nudi varovanje strižni vijak. S petimi vrstami pobiralnih zob in majhnim razmikom med zobmi, pobiralna naprava povsem pobere tudi kratko krmo. Tlačna opora služi pobiranju majhne količine krme in pri neenakomerno narejenih zgrabkih. Vpetje pobiralne naprave je na strani premično. Tako se pobiralna naprava prilagodi tlom, ne samo vzdolžno, ampak tudi prečno na smer vožnje. Stranska tipalna kolesa lahko brez orodja nastavimo po višini in se prilagajajo vsem razmeram spreminjajočega reliefa. Sledijo vsem zavojem, ne drsajo in varujejo travno rušo pred poškodbami. V primeru nastavitve zadnjih tipalnih koles za pobiralno napravo pa zagotavljajo boljše vodenje in čisto pobiranje krme na mehkih tleh (slika 5).



Slika 5: Pobiralna naprava (Mehanizacija Miler, 2015)

2.5.3 Rezalna podajalna naprava

2.5.3.1 Rotacijska potisna naprava

Rotacijska potisna naprava ima 4 krila, ki so spiralno zavita po obliki valja, krmo enakomerno razreže in potisne v tovorni prostor. Ima konstrukcijsko močan verižni pogon vzdrži tudi najtežje obremenitve. Ima enakomeren rez, število nožev je razporejenih v 2 vrsti. Noži pred tujki v krmi so varovani z vzmetmi. Po prehodu tujka se noži samodejno vrnejo v izhodiščni delovni položaj (slika 6).



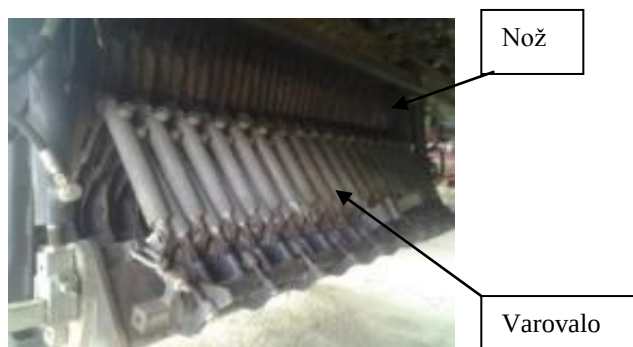
Slika 6: Rotacijska potisna naprava (SIP, 2014/2015)

2.5.3.2 Rezalni in potisni rotor

Rezalni in potisni rotor vzdržita najvišje obremenitve pri razrezu krme. Zato so potiskala narejena iz močnega jekla. Dobri rezultati zaradi močnega jekla so: manj obrabe, daljša življenjska doba in manj stroškov. Z rotorjem izvajamo škarjasto rez, kjer se krma ne more izmuzniti nožem, ker je razmik med noži in protirezilom potisnega rotorja zelo majhen. Rezultat je vseskozi odlična kakovost reza, brez stiskanja in mečkanja. Posamezni noži so varovani z vzmetmi in po prehodu tujka se samodejno vrnejo v izhodišči položaj (slika 7 in 8).



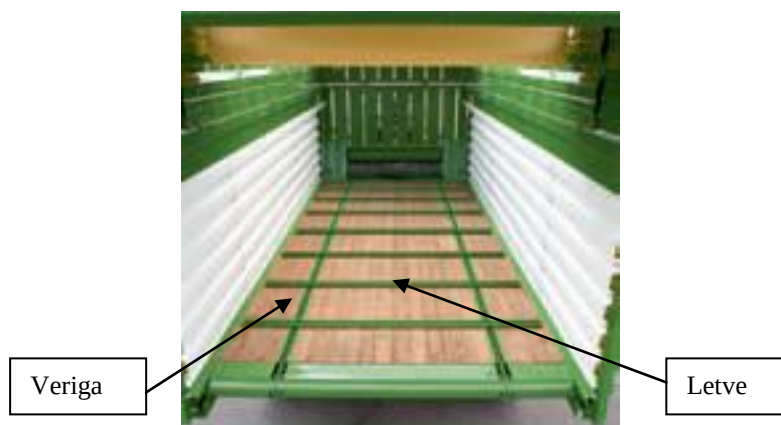
Slika 7: Potisni rotor (foto: Lamovšek, 2014)



Slika 8: Noži z vzmetnim varovalom (foto: Lamovšek, 2014)

2.5.4 Letveni transporter

Letveni transporter ločimo z 2 ali s 4 verigami. Dve kaljeni, kratko členi verigi pomičnega dna zagotavljata hitrejšo praznjenje in ju uporabljamo pri krajših nakladalnih prikolicah. Z daljšo strukturo pa uporabljamo štiri verige pomičnega dna (slika 9 in 10).



Slika 9: Letveni transporter z 2 verigama (Mehanizacija Miler, 2015)



Slika 10: Letveni transporter z 4 verigami (Mehanizacija Miler, 2015)

2.5.5 Nakladalni prostor

Nakladalni prostori se razlikujejo po velikosti od 16 m³ do 100 m³. Prostor je sestavljen z zložljivo nadgradnjo, zato da se lahko peljemo skozi nižje vhode hlevov, primernejši je za prezimovanje v zgradbah z nizkim stropom. Nekatere so opremljene s senzorji napolnitve, kar omogoča največjo možno polnjenje (slika 11).



Slika 11: Nakladalni prostor (Mehanizacija Miler, 2015)

2.5.6 Zadnje razmetovalo

Zadnje razmetovalo omogoča enakomerno razporeditev krme. Pogon dovajalnih valjev poteka od glavnega gonila neposredno na pogon spodnjega dovajalnega valja. Premer valja je Ø 470 mm s kraki, pritrjenimi na valj, ki so v obliki črke V, in zagotavljajo najboljše razporeditev. Pogon ostalega valja je z verigo, ki zdrži tudi najtežje obremenitve. Vzmetna napenjalna veriga zmanjša potrebno vzdrževanje in podaljša življenjsko dobo verige. Običajno sta dva valja, lahko pa so tudi trije, pri čemer pogon tretjega valja poteka preko stranskega zobnika sredinskega valja. S tretjim dovajalnim valjem je odlaganje krme še bolj natančno in enakomerno (slika 12).



Razmetovalo

Slika 12: Zadnje razmetovalo (foto: Lamovšek, 2014)

2.5.7 Prečni transporter

Prečni transporter imajo nakladalke, ki imajo dovajalne valje, rabi se v hlevih za razdeljevanje krme v jasi. Uporaba transporterja se enostavno shrani pod nakladalko. Upravljanje poteka z elektronsko ali dodatno upravljalno napravo v bližini prečnega transporterja. Krmo lahko odložimo tam, kjer jo potrebujemo, levo ali desno, količino lahko naravnamo s hitrostjo vožnje silažne prikolice, hitrostjo pomičnega dna ali prečnega transporterja (slika 13).



Prečni
transporter
nameščen pod
nakladalko

Slika 13: Prečni transporter (foto: Lamovšek, 2014)

3 MATERIAL IN METODE

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Poskus sem delal na lastni kmetiji in na kmetiji Jaki iz Šentruperta. Prvi poskus sem opravil z nakladalno prikolico Sip Senator 22/9. Opravil sem ga na lastni kmetiji, ki se nahaja v Šentrupertu na Dolenjskem. Šentrupert leži v jugovzhodni Sloveniji in je oddaljen od Trebnjega 10 km. Za kmetovanje ima ugodno podnebje skozi vse leto. Poskus sem opravil 9. 5. 2014. Drugi poskus pa sem opravil na kmetiji Jaki, ki se nahaja v kraju Brinje. Brinje leži 1 km od kraja Šentrupert. Poskus sem opravil 22. 6. 2014 s silažno prikolico Mengele Rotobull 5000.

3.2 SILAŽNA PRIKOLICA MENGELE ROTOBULL 5000 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA

Silažna prikolica ima rotor s petimi vrstami, v katerih je 38 nožev. Najkrajšo dolžino rezi ima 38 mm. Masa prikolice znaša 5.370 kg. Nakladalni volumen prikolice znaša 45 m³. Prikolico opravljamo s hidravlično hidravliko s pomočjo hidromotorjev, ki jih upravljamo z računalnikom, ta je v kabini traktorja (slika 14).



Elementi silažne prikolice Mengele Rotobull 5000:

- 1 pobiralna naprava
- 2 podajalna naprava (rotor)
- 3 rezalna naprava (noži)
- 4 letvasta nadgradnja
- 5 zadnja stranica
- 6 hidrostatični pogon zadnjega razmetovalca, prečnega transporterja
- 7 prečni transporter

Slika 14: Silažna nakladalna prikolica Mengele Rotobull 5000 (foto: Lamovšek, 2014)

3.3 TRAKTOR FENDT 820 VARIO S SILAŽNO PRIKOLICO MENGELE ROTOBULL 5000 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA

V poskusu s silažno prikolic Mengele smo uporabili traktor tovarniške oznake: Fendt 820. Traktor ima šestvaljni vodno hlajen Deutz motor z neposrednim vbrizgom goriva. Moč motorja je od 175/ 130,5 KM/kW do 205/152,9 KM/kW. Masa traktorja znaša 7.021 kg. Traktor ima brezstopenjski Vario menjalnik, kar pomeni neomejeno število predstavnih razmerij, največja vozna hitrost je 55 km/h. Priključna gred ima tri stopne vrtilne hitrosti (540 obr./min., 540E obr./min. in 1.000 obr./min.). Vklop in izklop priključne gredi je mogoč s pomočjo elektromagnetne sklopke. Kabina je popolnoma izolirana, zelo pregledna in ima klimatsko napravo. Ročice za opravljanje traktorja in priključnih strojev so nameščene desno ob voznikovem sedežu. Rezervoar traktorja je velik 340 l (slika 15) (Tractor Data Fendt 820 Vario, 2006).



Elementi traktorja Fendt 820:

- 1 motor
- 2 kabina
- 3 hladilni sistem
- 4 izpušni sistem
- 5 prednja kardanska gred
- 6 prednje hidravlično dvigalo
- 7 pnevmatike
- 8 ogledali
- 9 delovne luči

Slika 15: Traktor Fendt 820 (foto: Lamovšek, 2014)

3.4 SILAŽNA PRIKOLICA SIP SENATOR 22/9 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA

Samonakladalna prikolica ima rotacijsko potisno napravo s štirimi krili in z devetimi noži, krmo enakomerno razreže in potiska v tovorni prostor. Masa samonakladalne prikolic znaša 1.700 kg. Nakladalne prostornine prikolice je 22 m³, minimalna potrebna moč na priključni gredi traktorja za pobiranje in vožnjo je 25 kW (slika 16) (SIP, 2014/2015).



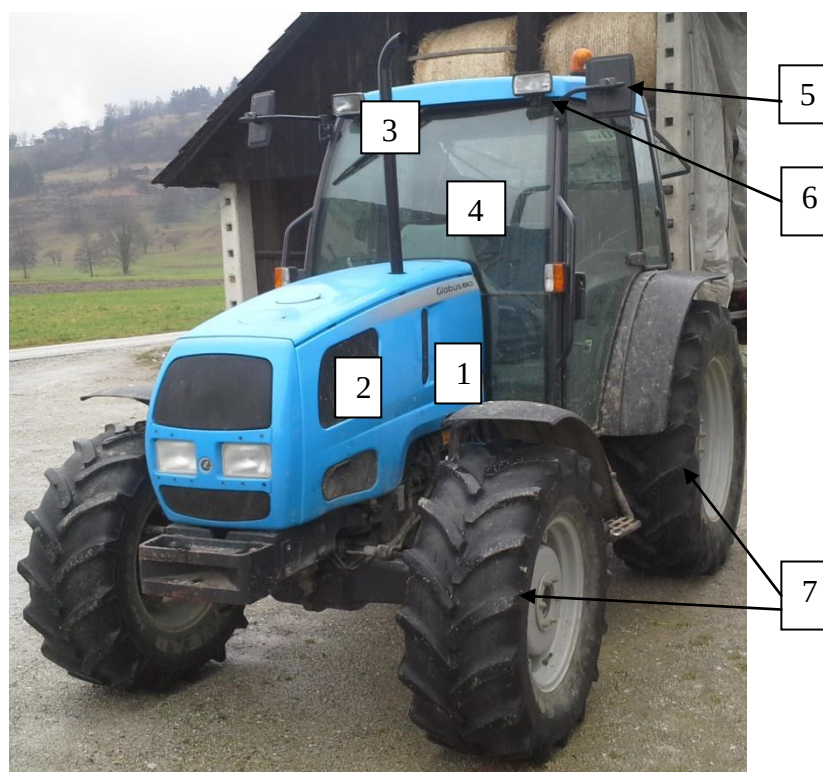
Elementi nakladalne prikolic SIP Senator 22/9:

- 1 pobiralna naprava
- 2 rezalna podajalna naprava
- 3 letvasta nadgradnja
- 4 zadnja stranica
- 5 pogon pomičnega dna

Slika 16: Silažna prikolica SIP Senator 22/9 (foto: Lamovšek, 2014)

3.5 TRAKTOR LANDINI GLOBUS 80 TOP S SILAŽNO PRIKOLICO SIP SENATOR 22/9 PRI OPRAVLJANJU POSKUSA

V poskusu s samonakladalko SIP smo uporabili traktor Landini globus 80 TOP. Traktor ima štirivaljni vodno hlajen Perkins motor z neposrednim vbrizgom goriva. Moč motorja je 78/57 KM/kW. Masa traktorja znaša 2550 kg. Traktor ima menjalnik s petimi sinhroniziranimi stopnjami v treh območjih (počasi-normalno-hitro), skupaj 15 stopenj naprej in 15 vzvratnih stopenj s sinhroniziranim vklopom - naprej, nazaj), največja vozna hitrost je 40 km/h. Pogonska gred ima dve stopne vrtilne hitrosti (540 obr./min., 540E obr./min.). Vkllop in izkllop priključne gredi je s pomočjo elektromagnetne sklopke. Kabina je popolnoma izolirana, zelo pregledna in ima klimatsko napravo. Ročice za opravljanje traktorja so nameščene desno ob voznikovem sedežu. Rezervoar traktorja je velik 60 l (slika 17) (Landini Globus, 2002).



Elementi traktorja Landini Globus 80:

- 1 motor
- 2 hladilni sistem
- 3 izpušna cev
- 4 kabina
- 5 ogledalo
- 6 delovna luč
- 7 pnevmatike

Slika 17: Traktor Landini Globus 80 TOP (foto: Lamovšek, 2014)

3.6 ZASNOVA POSKUSA

3.6.1 Poskus pobiranja krme s parom Fendt + Mengele Rotobull 5000

Poskus smo opravili na kmetiji Jaki. Kot je razvidno s slike 18, smo izbrali parcelo, oddaljeno približno 105 m. Na njej smo označili velikost enega hektarja. Krmo smo pobirali s hitrostjo 11 km/h, s vključenimi 16 noži in na motorju z vrtilno frekvenco 1.810 obr./min.



Slika 18: Izmeritev parcele za poskus (GERK, 2015)

3.6.2 Poskus pobiranja krme s parom Landini + SIP Senator 22/9

Poskus smo izvedli na domači kmetiji v Šentrupertu. Kot je razvidno s slike 19, smo izbrali en hektar velik travnik. Travnik leži na ravnem delu. Pot od travnika do silosa je dolga 50 m. S samonakladalko Sip smo pobirali s hitrostjo 3,3 km/h in imeli vključenih vseh 9 nožev. Na kardanski gredi smo imeli vrtilno frekvenco 335 obr/min, na motorju traktorja pa vrtilno frekvenco 1.350 obr/min.



Slika 19: Izmeritev parcele za poskus (GERK, 2015)

3.7 OPTIMALNI ČAS KOŠNJE SILIRNE TRAVE IN PRIPRAVA KORITASTIH SILOSOV

Optimalni čas košnje je v začetku do polnega letenja trav. To velja za prvo košnjo, pri drugih in vseh naslednjih košnjah pa je pomembno, da so rastline še zelene (Virc, 2014).

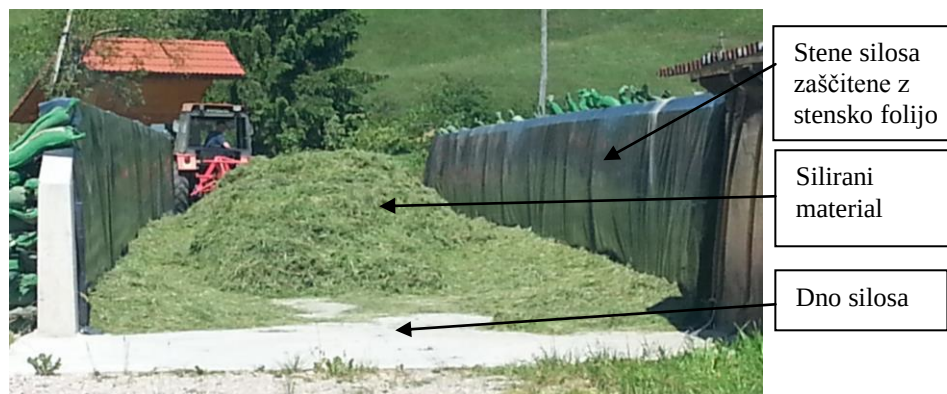
Polnjenje koritastih silosov (slika 20) naj bo čim hitrejša in brez presledkov (1 dan). Če je polnjenje prepočasno so večje izgube hranil, pri prehitrem pa je silaža lahko premalo potlačena. Pri stolpnih silosih kapacitete 55 - 125 m³, je možno hitro enodnevno polnjenje. Hitrost polnjenja je največkrat omejena zaradi preslabe opreme za polnjenje silosa (Slatnar, 2014).

Način pokrivanja zelo vpliva na plesnenje silaže. Priporoča se uporaba podfolije, folije in mreže. Poskusi kažejo, če je silos pokrit (Slatnar, 2014):

- z eno folijo in vrečami splesni 40 % silaže,
- z eno folijo in sipkim materialom splesni 33 % silaže,
- z dvema folijama in vrečami splesni le 13 % silaže,
- pri silosih s slabo zatesnjenimi in obteženimi robovi splesni 73% silaže.

Za siliranje v paru Landini + SIP Senator 22/9 smo pospravili travo, ki je bila v obdobju latenja. Čas latenja smo izbrali tudi pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000.

Travo smo v obeh poskusih pokosili na višini 7 cm in jo enkrat obrnili, da se je enakomerno sušila. Silažno krmo smo spravili v 2 koritasta silosa, ki smo jih pred začetkom siliranja počistili. Stene koritastega silosa smo obdali s folijo, za lažje in kakovostnejše zaprtje silosa (slika 20). Za boljše konzerviranje oziroma sproščanje sladkorjev smo krmo dobro prerezali, zgnetli in stisnili, kot navajajo pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000. V vampu goveda je zaradi večje površine zrezanega in zgnetenega materiala izpostavljena večja površina za delovanje mikroorganizmov. Sušina trave je bila med 40 - 60 %.



Slika 20: Koritasti silos (foto: Lamovšek, 2014)

3.8 IZRAČUN PORABE GORIVA NA URO

Podatke za porabo pri traktorju Fendt smo povzeli iz prikazovalnika, ki deluje s pomočjo računalnika, ki kaže porabo goriva; pri traktorju Landini pa smo jih dobili iz opravljenih meritev. Na začetku smo napolnili rezervoar in po enournem opravi opravili meritev tako, da smo napolnili rezervoar z merilnim valjem ter odčitali dotočeno gorivo.

3.9 PORABA GORIVA NA HEKTAR POSPRAVLJENE KRME

Podatke o porabi goriva na ha pospravljene krme smo dobili pri Fendtu iz prikazovalnika, pri Landiniju pa smo opravili meritev porabe goriva, enako kot je v poglavju 3.8.

3.10 POVRŠINSKA STORILNOST

Površinsko storilnost smo izmerili tako, da smo sešteli čase pobiranja, praznjenja in transporta. Te smo pomnožili s številom prikolic. Nato smo izračunali površinsko storilnost.

$$\text{ČS ha} = (\text{ČPO} + \text{ČPR} + \text{ČTR}) * \text{ŠP}$$

$$1 \text{ ha} \dots\dots\dots \text{ČS min}$$

$$\text{ST ha} = 1 * 60 / \text{ČS} * X$$

$$\text{ST ha} \dots\dots\dots 60 \text{ min}$$

Površinska storilnost pri Fendt 820:

$$\text{ČS ha} = (5 + 7 + 3) * 2 = 30$$

$$\text{ST ha} = 60 / 30 = 2$$

Površinska storilnost pri Landini Globus 80:

$$\text{ČS ha} = (9 + 7 + 3) * 3 = 57$$

$$\text{ST ha} = 60 / 57 = 1,05$$

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Obr/min	– obrati na minuto
ČS ha	– čas spravila enega hektarja
ČPO	– čas pobiranja
ČPR	– čas praznjenja
ČTR	– čas transporta
ŠP	– število prikolic
ČS min	– čas spravila v minutah
ST ha	– storilnost na hektar

3.11 PORABLJEN ČAS POBIRANJA KRME

Čas pobiranja smo določili tako, da smo merili čas pobiranja do polne prikolice.

3.12 PORABLJEN ČAS PRAZNJENJA SILAŽNIH PRIKOLIC

Čase praznjenja silažnih prikolic smo pridobili z meritvami oziroma spremljanjem časa.

3.13 PORABLJEN ČAS TRANSPORTA

Čas transporta smo izmerili tako, da smo merili čas, ki smo ga porabili od silosa do travnika in nazaj.

3.14 PORABLJEN ČAS SPRAVILA ENEGA HEKTARJA

Porabljen čas spravila smo izračunali tako, da smo sešteli čase od pobiranja, praznjenja in transporta ter pomnožili s številom prikolic, ki smo jih pripeljali z enega hektarja.

3.15 ŠTEVILO PRIKOLIC IZ ENEGA HEKTARJA

Število prikolic iz enega hektarja smo dobili s štetjem prikolic.

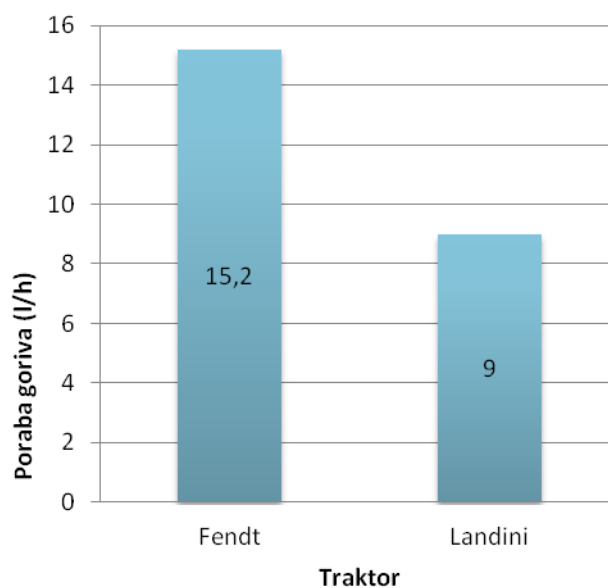
3.16 VOLUMEN SILAŽNIH PRIKOLIC V POSKUSU

Volumen silažnih prikolic smo izračunali tako, da smo za povprečje naložene prikolice izračunali volumen travne silaže v njej.

4 REZULTATI

4.1 PORABA GORIVA NA URO

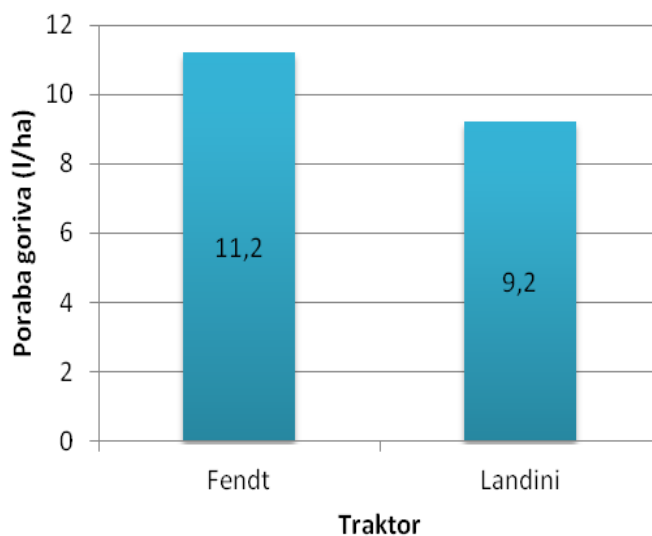
Na sliki 21 je prikazana poraba goriva na uro pri spravilu krme s traktorjem Fendt 820 in Landini Globus 80. Pri traktorju Fendt je bila poraba 15,2 l/h in pri traktorju Landini 9 l/h. Traktor Fendt ima za 6,2 l/h večjo porabo od traktorja Landini, sorazmerno temu pa je tudi večja razpoložljiva moč traktorja za pobiranje, razrez in transport krme.



Slika 21: Poraba goriva na uro pri dveh znamkah traktorja (l/h)

4.2 PORABA GORIVA NA HEKTAR POSPRAVLJENE KRME

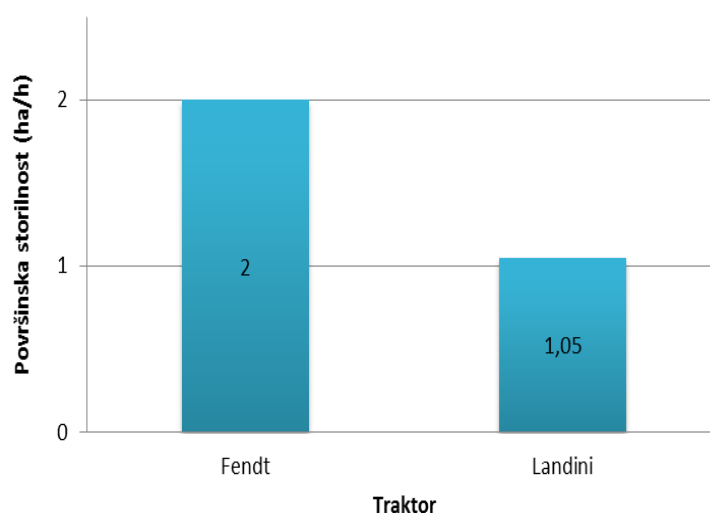
Na sliki 22 je prikazana poraba goriva na hektar pospravljenе krme (l/ha). S slike lahko razberemo, da ima Fendt porabo 11,2 l/ha, Landini pa 9,2 l/ha. Pri Fendtu je poraba večja za 2 l/ha.



Slika 22: Poraba goriva na hektar pospravljenе krme (l/ha)

4.3 POVRŠINSKA STORILNOST

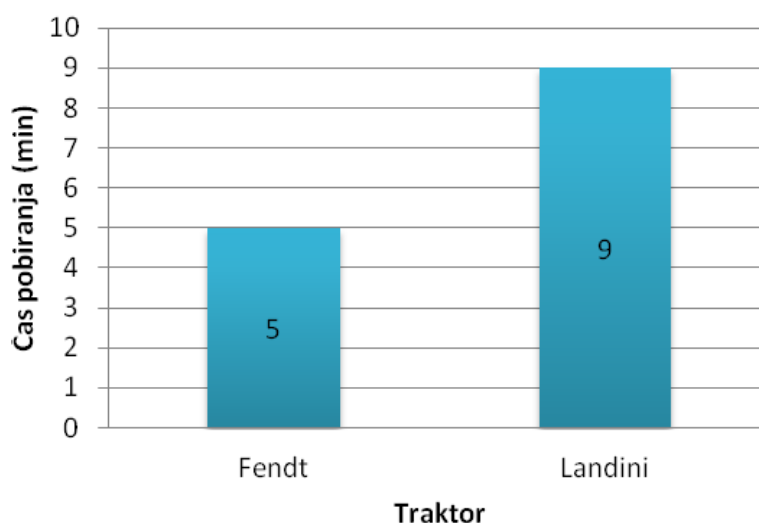
Na sliki 23 je prikazana površinska storilnost ha/h. Površinska storilnost nam pove, koliko površine pospravimo v eni uri. Ugotovili smo, da s traktorjem Fendt pospravimo 2 ha/h, s traktorjem Landini pa 1,05 ha/h. Tako ima Fendt za 0,95 ha/h večjo površinsko storilnost. Tak rezultat smo pričakovali, saj pri traktorju Fendt poteka pobiranje hitrejše, boljše je tudi delovanje silažne nakladalke.



Slika 23: Površinska storilnost (ha/h)

4.4 PORABLJEN ČAS POBIRANJA KRME

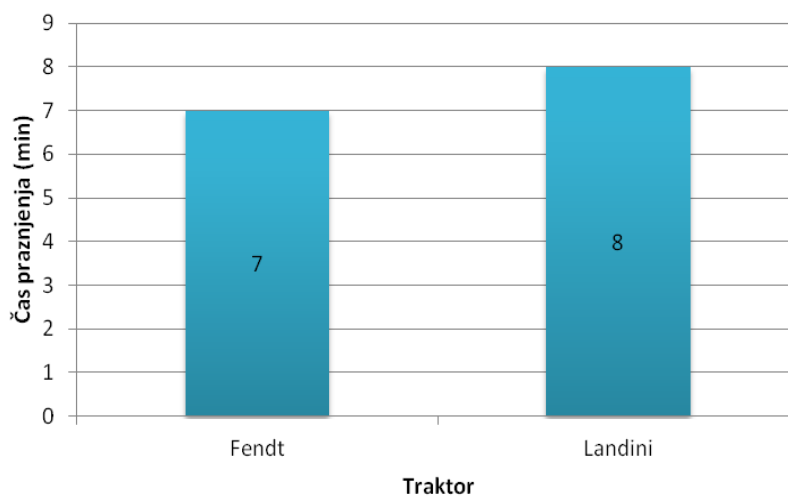
Slika 24 prikazuje čas pobiranja krme s silažnima prikolicama. Razvidno je, da smo porabili pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 5 minut, pri paru Landini + SIP Senator 22/9 pa 9 minut. Na tak rezultat najbolj vpliva ob napornem delu brezstopenjski menjalnik, s katerim se delovna hitrost vedno lahko prilagodi največji možni hitrosti pobiranja in delovanju silažne prikolice. Tako je pobiranje s parom Fendt + Mengele Rotobull 5000 za 4 minute hitrejš.



Slika 24: Čas pobiranja krme (min)

4.5 PORABLJEN ČAS PRAZNJENJA SILAŽNIH PRIKOLIC

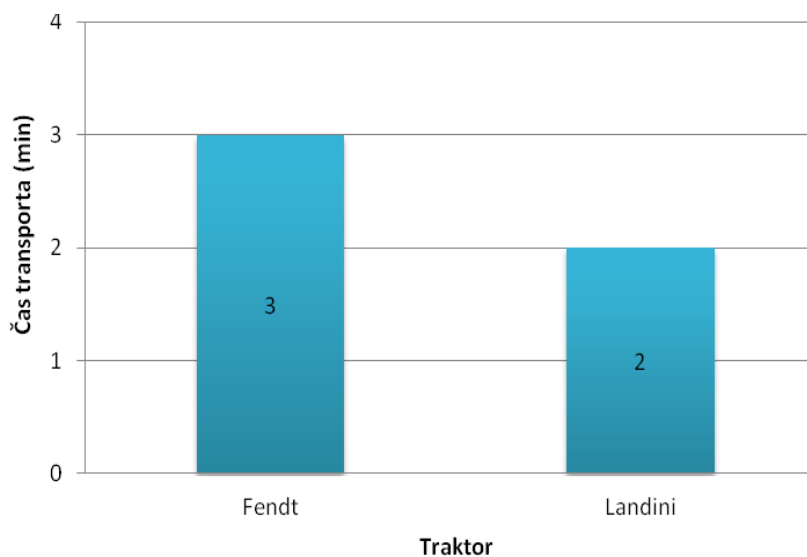
Na sliki 25 je prikazan čas praznjenja silažnih prikolic. Vidimo, da so si časovno blizu, vendar smo pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 uporabljali še zadnje razmetavalo. Zato menim, da bi praznjenje pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 lahko bilo še hitreje. Tako smo pri praznjenju s parom Fendt + Mengele Rotobull 5000 porabili 7 minut, pri praznjenju s parom Landini + SIP Senator 22/9 pa 8 minut. Čas praznjenje pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 je za 1 minuto hitrejši.



Slika 25: Čas praznjenja silažne prikolice (min)

4.6 PORABLJEN ČAS TRANSPORTA

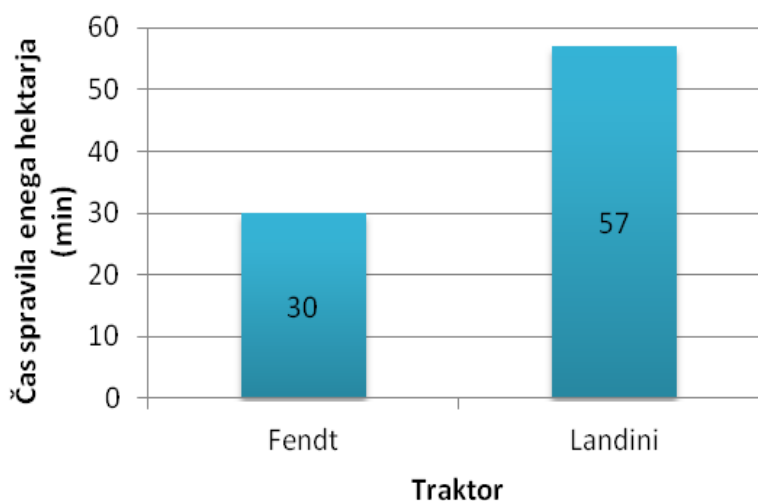
Na sliki 26 je prikazan porabljen čas transporta. Rezultat je pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 počasnejši za 1 minuto v primerjavi s parom Landini + SIP Senator 22/9. Vendar pa transportna pot ni bila dobro urejena in hitrosti niso bile velike.



Slika 26: Čas transporta (min)

4.7 PORABLJEN ČAS SPRAVILA ENEGA HEKTARJA

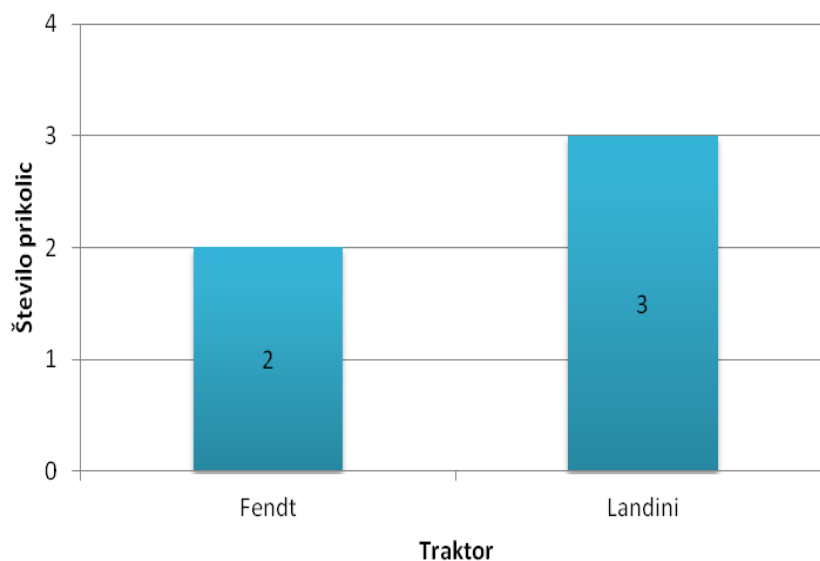
Čas spravila enega hektarja je razviden na sliki 27. Pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 smo za to delo porabili 30 minut, pri paru Landini + SIP Senator 22/9 pa 57 minut. S parom Fendt + Mengele Rotobull 5000 smo pospravili 27 minut prej. Poraba časa je za skoraj polovico manjša kot pri paru Landini + SIP Senator 22/9. Storilnost silažne prikolic Mengele Rotobull 5000 je večja od SIP Senator 22/9 za 52 %.



Slika 27: Čas spravila enega hektarja (min)

4.8 ŠTEVILO PRIKOLIC IZ ENEGA HEKTARJA

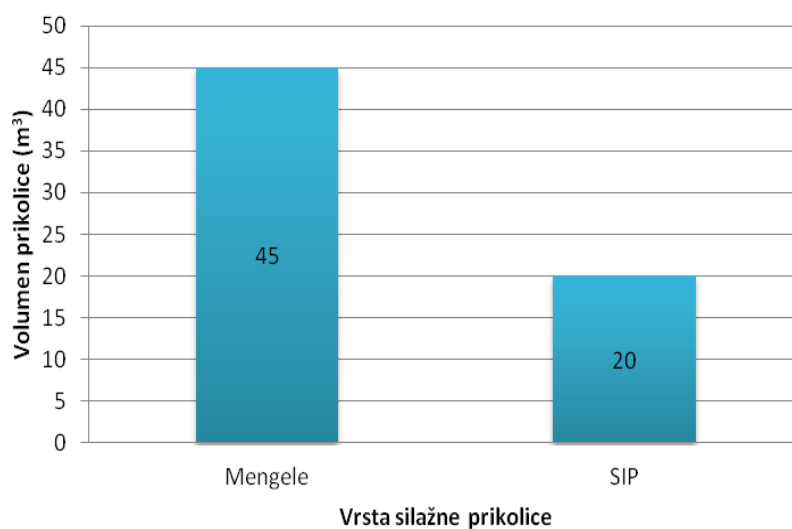
Na sliki 28 je prikazano, koliko prikolic je bilo potrebnih za spravilo enega ha in kolikšna je razlika v velikosti prikolic. Pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000, je prikolica večja za 25 m³, zato je potreben krajši čas za spravilo enega hektarja. Velikost prikolic pomembno vpliva na čas spravila in porabo goriva.



Slika 28: Število prikolic iz enega hektarja

4.9 VOLUMEN SILAŽNIH PRIKOLIC V POSKUSU

Slika 29 prikazuje volumen silaže, ki smo jo vozili v silos. Vidno je, da z Mengele Rotobull 5000 pripeljemo 45 m³ in s SIP Senator 22/9 20 m³ travne silaže. Pri tem je storilnost z nakladalno prikolico Mengele Rotobull 5000 večja, ker z eno vožnjo pripeljemo 25 m³ več travne silaže. Zaradi tega je tudi čas spravila enega hektarja hitrejši.

Slika 29: Volumen silažnih prikolic (m³)

5 RAZPRAVA

V diplomski nalogi smo primerjali dve različni silažni prikolic, ki služita za spravilo krme. Namen raziskave je bil prikazati delovanje samonakladalne prikolice ter njen pomen na kmetiji. Samonakladalne prikolice se čedalje bolj uporabljajo na večjih kmetijah, ker so stroški spravila krme v koritaste silose manjši kot stroški baliranja. S tem, ko krmo navozimo v koritaste silose, vplivamo tudi na njeno kakovost, saj enakomerno razporejeno krmo lažje uporabljamo za izračun krmnih obrokov. Velika prednost je tudi v tem, da lahko silos odkrijemo in dodamo koruzo, s čimer združimo travno in koruzno silažo. Tako lahko z odjemalcem ali mešalno krmilno prikolic odmerimo travno in koruzno silažo.

Poraba goriva pri spravilu enega hektarja s traktorjem Fendt 820 je 11,2 l/ha. Če stane gorivo 1,3 €, porabimo za spravilo enega hektarja 14,5 €. To pomeni, da za spravilo 10 hektarjev porabimo 145 €. Pri traktorju Landini pa porabimo za spravilo enega hektarja 9,2 l/ha. In če izračunamo, da gorivo stane 1,3 €, porabimo 11,9 €. Za spravilo 10 hektarjev pa porabimo 119 €. Razlika med traktorjema je za 26 €. Vendar je treba vedeti, da s Fendtom pripeljemo okoli 45 m³ travne silaže, z Landinijom pa 20 m³. To pomeni, da pripeljemo v koritasti silos 65 % več travne silaže s traktorjem Fendt. Razvidno je, da imamo večje stroške s parom Landini + SIP Senator 22/9 pri spravilu silažne krme iz enega hektarja, saj velikost nakladalne prikolice zelo vpliva na hitrost spravila. Pri paru Landini + SIP Senator 22/9 pripeljemo iz enega hektarja 60 m³ travne silaže v koritasti silos, pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 pa pripeljemo 90 m³ travne silaže v koritasti silos. Kar predstavlja za 33 % razlike ob velikosti nakladalne prikolice in količini krme, pripeljane v koritasti silos.

Velikost silažne prikolice vpliva tudi na čas spravila. Z nakladalno prikolic Mengele Rotobull 5000 porabimo za 52 % manj časa kot pri nakladalni prikolic SIP Senator 22/9. Velikost nakladalnega prostora je različna, kar za 65 %. S tem pa je razvidno tudi, da spravilo enega hektarja z Menglele Rotobull 5000 opravimo v 30 minutah, s SIP Senator 22/9 pa v 57 minutah. Velikost nakladalnega prostora zelo vpliva na čas spravila. Posebno je ta prednost poudarjena pri večji oddaljenosti travnika od koritastega silosa.

Delovanje silažnih prikolic vpliva tudi na hitrost pobiranja zgrabka, saj pri Mengele Rotobull 5000 pobiramo s hitrostjo 11 km/h, medtem ko pri SIP Senator 22/9 s hitrostjo 3,3 km/h. S sodobnim rezalnim rotorjem potiskamo v nakladalni prostor enakomerno velikost travnega zgrabka in traktor ne občuti delovanja (rezanja) rotorja ob potiskanju krme skozi nože.

Sklepamo lahko, da na čas spravila krme močno vpliva velikost nakladalnega prostora in delovanje rotorja. Z velikostjo prikolice pa vplivamo tudi na druge dejavnike: čas transportnih poti, večja površinska storilnost in poraba plinskega olja. Ugotovil sem, kako pomembna je sodobna silažna prikolica na kmetiji za pripravo konzervirane krme v obliki silaže za hlevsko rejo živine. Z izbranimi sodobnimi nakladalnimi prikolicami smo lahko učinkovitejši.

6 POVZETEK

Pridelovanje krme na travnikih za mrvojede vhlavljenе živali zajema košnjo in spravilo ter ustrezno skladiščenje krme. Skladiščeno krmo uporabljamo za zimsko obdobje krmljenja goveda, kadar so živali ostale tri letne čase na paši. Krmo, ki jo pridelamo na travinju, konzerviramo kot uvelo krmo v koritastih silosih, ki jo pokrijemo s folijo in tako preprečimo vdor kisika. Iz take krme nastane silaža. Lahko pa jo tudi skladiščimo v okroglih balah, ki jih prav tako povijemo s folijo, da preprečimo vdor kisika in s tem preprečimo, da bi se pokvarila. Tudi tej krmi rečemo silaža. Lahko pa krmo skladiščimo kot suho v senikih ali balah.

V diplomskem delu smo spoznali, kako pomembna je velikost prikolic za spravilo krme, tako uvene le kot tudi suhe. Sodobne silažne prikolic e imajo velik pomen za spravilo krme, ker jih v zadnjem času uporabljajo čedalje več. Predvsem zato, ker imajo večji volumenski prostor glede na potrebno pogonsko moč. Njihova prednost je tudi v tem, da se pri pravilnem opravljanju in delu pojavi malo okvar, samonakladalna prikolica (silažna nakladalna prikolica) se uporablja za različne mase krme (zelena krma, uvenela krma, suha krma, slama ...), ekonomična je tudi na manjših površinah.

Primerjali smo dve, zelo različni vrsti silažnih prikolic. Velika razlika med njima je v prostornini nakladalnega prostora, kot tudi v delovanju, opravljanju, potrebni moči priključne gredi in dolžini rezi. Z rezultati poskusa smo ugotovili, da pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 izstopa površinska storilnost za 0,95 ha/h, in je večja kot pri paru Landini + SIP. To pomeni, da je za 48 % večja storilnost pri paru Fendt + Mengele. Prav tako je boljši čas pobiranja pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 in sicer za 56 %, čas praznjenja pa za 12 %. Zelo dobro je razvidno, kako močno vpliva velikost silažne prikolic e na čas dela, saj smo za spravilo enega hektarja porabili 30 minut pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000, kar je za 57 % manj kot pri paru Landini + SIP Senator 22/9.

Očitno je v vseh pogledih večja storilnost prikolic e v paru Fendt + Mengele Rotobull 5000. Toda par Landini + SIP Senator 22/9 ima manjšo porabo goriva na uro in sicer za 6,2 l/h, prav tako ima manjšo porabo pri spravilu enega hektarja za 2 l. Vendar se je v našem poskusu pri storilnosti in času spravila krme poraba goriva izenačila in ni imela velikega pomena. Prav tako je tudi pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 sorazmerno večja razpoložljiva moč traktorja.

Navajam nekaj temeljnih razlik med nakladalno prikolic o Mengele Rotobull 5000 in SIP Senator 22/9, ki sem jih ugotovil v diplomskem delu:

- ⇒ Čas spravila enega hektarja je krajši pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000
- ⇒ Površinska storilnost je boljša pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000
- ⇒ Potrebna pogonska moč je manjša za delovanje nakladalne prikolic e pri paru Landini + SIP Senator 22/9
- ⇒ Poraba goriva je manjša pri paru Landini + SIP Senator 22/9

- ⇒ Rezultat večje porabe goriva je kakovostna in kratka rez pri paru Fendt + Mengele Rotobull 5000 in hitrejše je spravilo ter večja je količina pripeljane travne silaže.
- ⇒ Večja je velikost nakladalne prikolice, manj časa porabimo za spravilo krme iz enega hektarja.

Tako smo z raziskavo v diplomskem delu ugotovili, da je za ekonomsko in učinkovitejšo spravilo krme potrebna sodobna silažna prikolica, ki ima več dodatne opreme s katero pospravimo krmo s travinja.

7 VIRI

Bernik R. 2008. Tehnika v kmetijstvu: Spravilo in konzerviranje voluminozne krme in žit. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 131 str.

Landini Globus. 2002. Ljubljana, SI-JA d.o.o. (navodila za uporabo traktorjev serije Globus 55, 65, 80.)

Self loading wagons: Pottinger Boss Junior, Boss L, Euro boss, Primo. 2015 Corby Northamptonshire, Pottinger (reklamno gradivo)

Silage loander wagons: Pottinger Faro, Faro Combilinie. Europrofi Combilinie, Torro., Jumbo. 2015. Corby Northamptonshire, Pottinger (reklamno gradivo)

SIP. 2014/2015. Spravilo travinja. Prodajni program. 2014. Šempeter, SIP (reklamno gradivo)

Slatnar J. 2014. Postopki pri siliranju. Ljubljana, Kmetijska gozdarska zbornica Slovenije. Kmetijski gozdarski zavod Ljubljana.
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fij.kgzs.si%2FPortals%2F1%2FTL%2520-%2520Postopki%2520pri%2520siliranju.pdf&ei=0IqBVe3QHYYeTsgGFtqnABQ&usg=AFQjCNH4D83lmUD8-rQTDYkh5Jr6wu1tKg&sig2=xwVec-qvyRA4e9j68pGS_Q
 (17.6. 2015)

Zupan – Trade. Samonakladalne in silažne prikolicе Pottinger
<http://zupan-trade.si/produkti/torro-mocna-silazna-prikolica-za-vecje-zahteve/>
 (20.3.2015)

Mehanizacija Miler. AX Nakladalke. 2012.
<http://www.mehanizacija-miler.si/files/20/pdf/krone/nakladalke/AX/si/index.html>
 (24.1.2015)

Tractor Data Fendt 820 Vario. 2006.
<http://www.tractordata.com/farm-tractors/006/6/4/6646-fendt-820-vario.html>
 (24.1.2015)

GERK 278059. RS. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. 2015.
<http://rkg.gov.si/GERK> (31.1. 2015)

Virc d.o.o. 2014. Siliranje trave v silos.
<http://www.virc.si/si/kmetija-virc/vec-o-krmi> (19.3.2015)

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Rajku Berniku za vso podporo in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi Gašperju in Stanku Jaki za pomoč in čas za izvedbo poskusa s silažno prikolico Mengele Rotobull 5000.

Posebno zahvalo namenjam kolegom in prijateljem za pomoč pri študiju.

Zahvaljujem se tudi staršem za pomoč in spodbude, ki sem jih bil deležen v času študija in pisanja diplomske naloge. Zahvaljujem se še sorodnikom, ki so mi pomagali med študijem in pri pisanju diplomske naloge.