Praćenje i analiza rada univerzalnog žitnog kombajna Massey Ferguson Cerea 7274 na OPG_U "Srećko Papac"

Papac, Nikola

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:673697

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Nikola Papac
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo
Smjer Ratarstvo

Princip rada žitnog kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Nikola Papac
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo
Smjer Ratarstvo

Princip rada žitnog kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:
1. Prof. dr. sc. Luka Šumanovac, predsjednik povjerenstva
2. Mag. ing. agr., mentor Zimmer D.
3. Prof. dr. sc. Tomislav Jurić, član povjerenstva

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo
Nikola Papac

Završni rad

Princip rada žitnog kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“

Sažetak:

U završnom radu su objašnjene i predstavljene ključne stvari za uzgoj pšenice. Opisuju se radni zahvati, prije i nakon sjetve pšenice. Posebna pažnja usmjerena je na žetvu te stroj koji obavlja žetvu – kombajn. Kroz cijeli rad opisuju se glavni dijelovi i principi rada kombajna *Massey Ferguson 7274*. Opisani su svi radni dijelovi kombajna *Massey Ferguson Cerea 7274* i njihovu djelotvornost u radu odnosno u žetvi pšenice. Kako bi se što bolje shvatio i istražio rad kombajna *Massey Ferguson Cerea 7274.* Obavljeno je kronometriranje u žetvi odnosno učinak kombajna, koliko je on sposoban i učinkovit u žetvi pšenice izražen u ha/h. Kronometriranje kombajna *Massey Ferguson Cerea 7274* je obavljeno kroz tri mjerenja na OPG-u Srećko Papac.

Ključne riječi: univerzalni žitni kombajn, *Massey Ferguson Cerea 7274*, pšenica, žetva

25 stranica, 3 tablice, 14 slika, 13 literaturnih navoda

Završni rad pohranjen je u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Jurja Strossmayer University of Osijek
FAculty of agrobiotechnical sciences in Osijek
Undergraduate study in Bilinogojstvo, direction Field

Final work

The Principle of the Combine Harvester "*Massey Ferguson Cerea 7274*"

Summary:

In the final work, the key items for wheat cultivation are explained and presented. Work is described before and after sowing of wheat. Special attention is focused on harvesting and harvesting machine - combine harvester. Throughout the work, the main parts and principles of the combine harvester Massey Ferguson 7274 are described. All the parts of the Massey Ferguson Cerea 7274 combine harvester and their efficiency in harvesting and wheat harvest are described. In order to better understand and investigate the work of combine harvester Massey Ferguson Cerea 7274. The harvest timing or combustion effect was made, how efficient and efficient it is in harvest wheat expressed in ha / h. The Massey Ferguson Cerea 7274 combine harvesting was performed through three measurements at OPG Srećko Papac.

Key words: universal combine harvester, *Massey Ferguson Cerea 7274*, harvest, wheat,

25 pages, 3 table, 14 figures, 13 references
Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek.

Sadržaj str.

1. UVOD……..1
1.1. Mjesto odvijanja žetve…….2
1.2. Osnovni podaci o OPG-u „Srećko Papac“.…….3
2. MATERIJAL I METODE …….4
2.1. Struktura sjetve na OPG-u „Srećko Papac“.....4
2.1.1. Struktura ekološke proizvodnje…….4
2.1.2. Struktura konvencionalne proizvodnje……5
2.2. Pšenica ……..6
2.3. Opis i princip rada kombajna „Massey Ferguson Cerea 7274“ u žetvi pšenice…..8
2.3.1. Princip rada žitnog kombajna MF Cerea 7274…….8
2.3.2. Žetelica ili heder……10
2.3.3.. Uvlačno grlo……11
2.3.4. Bubanj i podbubanj……12
2.3.5. Slamotresi……13
2.3.6. Uređaji za čišćenje i dovod zrna do spremnika……14
2.3.7. Sjećkalica ili tarup……16
2.3.8. Pogon kombajna……17
3. REZULTATI I RASPRAVA ……19
3.1. Žetva pšenice ……19
3.2. Vlasništvo kombajna na OPG-u……20
3.3. Tehničke specifikacije kombajna MF Cerea 7274…….21
3.4. Kronometriranje…….22
4. ZAKLJUČAK……23
5. POPIS LITERATURE……24

1. UVOD

U radu su prikazane karakteristike kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ s naglaskom na njegove tehničke karakteristike. Važnost vršidbe pšenice vrlo je bitna komponenta u završnom postupku uzgoja. Ukratko je opisana sama žitarica pšenica (*Triticum species*) te obrada tla, sjetva i gnojidba potrebni za njen uzgoj. Nakon toga govori se o tehničkim karakteristikama, principu rada, osnovnim radnim dijelovima i njihovoj ulozi u samom radu kombajna. Posebna pozornost je posvećena principu rada samog kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ tijekom žetve. Kombajn, za razliku od svoje daljnje prošlosti gdje se za tu istu operaciju ulagalo puno više ljudskog rada te odvojenih procesa košnje, skupljanje u snopove, izvršavanje žitne mase sve do dobivanja pšeničnog zrna bez primjesa, su sada svedeni u jedan stroj koji obavlja sve procese u jednom prohodu, postaje vrlo važan u proizvodnji pšenice, jer omogućuje brz i učinkovit rad te maksimalno iskorištenje usjeva. Univerzalni žitni kombajn kosi žetvenu masu uređajem za košnju te ju transportira do žetvenog uređaja. Kroz njega prolazi žitna masa te se zrna odvajaju od slame. Žetveni uređaj je jedan od najvažnijih radnih organa svakog kombajna. Ovršeno zrno se skladišti u spremnik te kasnije elevatorima prebacuje u prikolicu. Noviji i suvremeniji kombajni te njihovi inovatori doveli su žetvu pšenice u jednu sasvim drugu dimenziju a sve u svrhu što boljeg i funkcionalnijeg obavljanja žetve uz što manje gubitke i što veću financijsku opravdanost.

1.1. Mjesto odvijanja žetve

Žetva pšenice kao najvažnije krušarice u RH na OPG-u „Srećko Papac“, odvijati će se na parceli ukupne površine 5,76 ha, ARKOD oznake 1758026 koja pripada ekološkoj proizvodnji te zauzima jednu trećinu ukupnih obradivih površina na OPG-u „Srećko Papac“.



Slika 1. Prikaz ARKOD čestice 1758026
Izvor: http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-

1.2. Osnovni podaci o OPG-u „Srećko Papac“

OPG Srećko Papac osnovano je 2003. godine i bavi se isključivo uzgojem ratarskih kultura. Sastoji se od dva tipa proizvodnje a to su: konvencionalna poljoprivreda te ekološki uzgoj ratarskih kultura. OPG posjeduje 97,13 ha obradive površine na raznim tipovima tala, a sve površine pripadaju pod katastarsku općinu Gradište te katastarsku općinu Cerna. Na OPG „Srećko Papac“ zaposlen je jedan radnik sa završenom srednjom školom ali usprkos tome ne posjeduje školu karakterističnu za bilo koji oblik poljoprivredne proizvodnje. Od ratarskih kultura u konvencionalnom uzgoju uzgajamo: soju, uljanu repicu, šećernu repu, pšenicu te kukuruz. U odnosu na ekološki uzgoj ratarskih kultura sijem: pravi pir, pšenicu, industrijsku konoplju, uljanu repicu te soju. Više od polovice ukupne obradive površine spada u ekološki uzgoj, a ostatak pribrajamo konvencionalnom uzgoju. Od mehanizacije posjeduje, pet traktora, dva pluga premetnjaka sa tri i četiri radnih tijela, dvije prskalice, dvije drljače, jedan sjetvo spremač, dvije sijačice, jedan rasipač mineralnog gnojiva, četiri prikolice, jedan kultivator, dvije tanjurače i dvije kosilice sa rotacijskim bubnjevima. OPG posjeduje i dva kombajna proizvođača *„Massey Ferguson“* i „*Deutz Fahr*“ a žetva ekološke pšenice će se vršiti sa „*Massey Fergusonom*“ modela *Cerea 7274*. Sve proizvedeno predajmo tvrtkama koje vrše otkup ratarskih kultura tako da ništa ne koristimo za vlastite potrebe. U 2018. godini najviše je zasijano ekološke pšenice na 45 ha površine.

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Struktura sjetve na OPG-u „Srećko Papac“

2.1.1. Struktura ekološke proizvodnje

Od ukupne obradive površine u iznosu od 97,13 ha prvo započinjemo sa zasijanim ekološkim kulturama na OPG-u „Srećko Papac“, koje ukupno iznose 55,45 hektara što je više od polovice ukupne obradive površine. Struktura se sastoji od uljane repice, pšenice i suncokreta. U tablici ispod prikazane su sve zasijane kulture u ekološkoj proizvodnji za svaku parcelu sa ARKOD-om.

Tablica 1**.** Prikaz strukture sjetve u ekološkoj proizvodnji

Arkod parcela	Kultura 2018.	Površina (ha)
1268070	ULJANA REPICA	1,09
1270743	PŠENICA	2,47
1271940	PŠENICA	5,89
1322438	SUNCOKRET	2,38
1587054	PŠENICA	0,39
1641141	PŠENICA	0,55
1650405	ULJANA REPICA	1,44
1650438	ULJANA REPICA	0,98
1737622	SUNCOKRET	2,61
1758026	PŠENICA	5,76
1770368	ULJANA REPICA	1,50
1781199	PŠENICA	3,57
1786153	ULJANA REPICA	3,62
1816352	PŠENICA	0,61
1816359	ULJANA REPICA	2,90
1828268	ULJANA REPICA	2,55
1828280	ULJANA REPICA	2,56
1828293	ULJANA REPICA	1,91
1828462	ULJANA REPICA	2,02
1828671	PŠENICA	0,61
2964556	SUNCOKRET	3,43
1793351	SUNCOKRET	1,98
1828542	SUNCOKRET	1,81
1828561	SUNCOKRET	0,85
1641319	SUNCOKRET	1,97
1770366	ULJANA REPICA	1,41

2.2.2. Struktura konvencionalne proizvodnje

Nadalje, od ukupne obradive površine od 97,13 ha na OPG-u „Srećko Papac“ u konvencionalni proizvodni dio pripada manjinski dio u iznosu od 41,6 ha. Struktura se sastoji od proizvodnje šećerne repe, kukuruza i soje. U tablici ispod prikazane su sve kulture zasijane u konvencionalnom uzgoju.

Tablica 2**.** Prikaz strukture sjetve u konvencionalnom uzgoju

Red. Br.	Kultura	Površina u 2018. (ha)
1.	Eko pšenica	19,85
2.	Eko uljana repica	20,57
3.	Šećerna repa	10,13
4.	Kukuruz	31,55
5.	Soja	1,96
6.	Eko suncokret	15,03
UKUPNO		**97,13**

2.2. Pšenica

Pšenica je kultura koja je poznata od davnina i u uzgajala se u mnogim krajevima diljem svijeta. Pšenica se dobro prilagođava klimi i tlu, te ima puno vrsta i kultivara. Postoje ozime i jare forme pa se uzgaja gotovo posvuda. Pšenica je najvažniji ratarski usjev, a uzgaja se na oko 23% svjetskih obradivih površina. Ozima pšenica ima određene zahtjeve prema uvjetima vanjske okoline i ukoliko ti uvjeti nisu ispunjeni ona neće dati plod. ona u stadiju jarovizacije traži niže temperature (0-10 °C) u tijeku 10 do 35 dana (ovisno o sorti). Ako ti uvjeti nisu ispunjeni ona se dalje ne može razvijati, niti donijeti stabljiku s klasom i plodom. Jara pšenica posijana u proljeće razvit će se normalno i donijeti plod, jer ima manje zahtjeve za nižim temperaturama u stadiju jarovizacije (5-10 °C tijekom 7-12 dana). Faze koje biljka prolazi u svom životnom ciklusu: bubrenje i klijanje, nicanje, ukorjenjivanje, busanje, vlatanje, klasanje, cvjetanje i oplodnja, formiranje, nalijevanje i sazrijevanje zrna. Pšenica se prije svega koristi kao krušna biljka. Pšeničnim kruhom hrani se oko 70% stanovništva Svijeta. Pšenica ima veliki značaj u nizu industrija: mlinarskoj industriji, industriji keksa, kruha, kolača, pivarskoj industriji, farmaceutskoj i slično. Pšenične mekinje koje predstavljaju sporedni proizvod pri složenoj meljavi - od omotača, klice i aleuronskog sloja, koriste se u stočarstvu kao cjenjena koncentrirana hrana. U mekinjama ima dosta bjelančevina, škroba, šećera, masti, a znatno više celuloze nego u brašnu (9%). U ekstenzivnom stočarstvu slama, a naročito pljeva, služe za ishranu stoke. Slama služi kao prostirka. U smjesi s leguminozama (graškom i grahom), te u zelenom ili suhom stanju, pšenica je kvalitetna stočna hrana. Sitno i slabije zrno koje otpadne pri selektiranju služi za ishranu stoke. Od pšenične slame prave se razni predmeti: šeširi, košare i slično. Slama može služiti za izradu papira, celuloze, građevinskih ploča i ostalog. Pšenica, kao najvažniji artikl PŠENICA (TRITICUM AP.L.) u međunarodnoj trgovini, uvjetovala je razvoj prometa. Ona ima veliku stratešku važnost. Pravilan izbor sorte za određeno područje uzgoja daje odgovarajuću sigurnost u proizvodnji, jer neuspjesi u proizvodnji često nastaju zbog nepravilno određenog sortimenta, kao i zbog nepoznavanja specifičnosti u uzgoju pojedinih sorti. U domaćoj proizvodnji gotovo sve površine zauzimaju visokorodne sorte domaćeg podrijetla. Sorte koje se u nas uzgajaju imaju uglavnom zadovoljavajuću otpornost na zimu i mrazove. Pšenica je kultura kontinentalne klime. Za njezino klijanje i nicanje najpovoljnija je temperatura 14-20°C i pri njoj niče za 5-7 dana. Pri temperaturi od 7-8°C niče za 17-20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje još su sporiji. Kad ima 2-3 lista, ako je dobro ukorijenjena i ishranjena, može

podnijeti i do -20°C, a prekrivena snježnim pokrivačem i niže temperature. Tijekom vegetacije zahtjeva 500-700 mm pravilno raspoređenih oborina. Posebno je osjetljiva na nedostatak vlage u razdoblju vlatanja te u razdoblju formiranja i nalijevanja zrna (osobito ako je suša praćena višim temperaturama – visoke temperature u vegetaciji pšenice smatraju se 25-30°C, a iznad 30°C vrlo visoke). Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla slabo kisele do neutralne reakcije. Pšenica ne podnosi proizvodnju u monokulturi zbog opasnosti od pojačanog razvoja bolesti. Najčešći je pred usjev pšenice kukuruz (poželjno kraće vegetacije), a najbolji su pred usjevi zrnate mahunarke (grah, grašak, soja), krmne leguminoze te industrijsko bilje (uljana repica, suncokret, šećerna repa). Sustav obrade tla ovisi o pred usjevu, količini žetvenih ostataka, tipu zemljišta. Poslije ranijih pred kultura treba obaviti plitko oranje ili duboko tanjuranje radi unošenja biljnih ostataka i očuvanja vlage, a zatim oranje na punu dubinu s unošenjem osnovne količine mineralnog gnojiva. Dubina osnovne obrade ovisi o tlu i klimatskim uvjetima, prosječno se kreće na oko 25 cm, a treba je provesti 2-3 tjedna prije sjetve kako bi se tlo sleglo. Dopunskom ili pred sjetvenom obradom tla (tanjurača, drljača ili sjetvo spremač) stvara se usitnjeni površinski sloj. Poželjno je da bude orašasto-mrvičaste strukture do dubine sjetve. Istom operacijom u tlo se unosi i startna količina mineralnog gnojiva. Kvalitetna priprema tla za sjetvu omogućava kvalitetnu sjetvu, brzo i ujednačeno nicanje. Optimalni rok za sjetvu od 10. – 25.10. Za sjetvu obavezno treba koristiti deklarirano sjeme. Sjetva kvalitetnog i deklariranog sjemena garancija je uspješne proizvodnje, a prirod je i do 20 % viši u odnosu na sjetvu s nedeklariranim sjemenom. Najčešći razmak između redova u sjetvi iznosi 12,5 cm. Dubina sjetve 3 do 5 cm, ovisno o tlu (na lakšem tlu dublje, a na težem pliće), i vlažnosti tla u trenutku sjetve. Pšenica se treba sijati, ovisno o sorti, na potreban broj zrna po m2 za određenu sortu, a sjetvena norma kreće se u rasponu od 350 – 700 klijavih sjemenki/m^2. Za dobivanje dobrih prinosa, na tlima srednje plodnosti, usjevu pšenice treba gnojidbom osigurati: 140 – 200 kg/ ha dušika (N), 70 – 130 kg/ha fosfora (P2O5), 80 – 140 kg/ha kalija (K2O). Uz primjenu odgovarajućih količina hranjiva pri gnojidbi pšenice posebnu pažnju treba obratiti vremenu i načinu primjene mineralnih gnojiva. Gnojidbu koja se obavlja prije sjetve može se obaviti s: NPK 7-20-30 ; NPK (MgO) 8-16-24 (2) ; NPK 15-15-15 ; NPK (S) 20-10-10 (3) ; PETROKEMIJA ; UREA U prihrani pšenice, koja se obavlja tijekom vegetacije, može se primijeniti: KAN ; UAN ; ASN ; UREA ; PETROKEMIJA

2.3. Opis i princip rada kombajna„*Massey Ferguson Cerea 7274*“ u žetvi pšenice

2.3.1. Princip rada kombajna „Massey Ferguson Cerea 7274“

Od suvremenog kombajna se zahtjeva mogućnost žetve i vršidbe velikog broja različitih kultura i u različitom stanju, od izrazito suhih do vlažnih biljaka krenimo od pogona, zadatak je da prenese potrebnu snagu za vožnju, košnju i vršidbu usjeva. Na kombajne se ugrađuju dizel motori (MSUI). Hidraulični prijenos snage hidrauličnim putem osigurava pogon svih radnih elemenata. Hidro crpka pokretana MSUI od kombajna potiskuje ulje iz spremnika u strujni ventil. Odatle jedan vod vodi prema radnoj hidraulici, a drugi prema hidraulici upravljača. Uređaj za košnju kod kombajna ima zadatak košnje odnosno rezanje stabljike usjeva. Noževi kose su rebrasti, a iznad njih se nalaze protu pločice. Nakon košnje masa se vitlom vuče prema žetvenom uređaju, na vitlu se nalaze okomiti zupci koji ulaze u masu, zahvaćaju i podižu na kosu tako da biljke budu sigurno pokošene. Poslije vitla dolaze pokretne trake koje masu biljke ravnomjerno guraju prema pužnici. Nadalje, rad se zasniva na pužnicu koja ima zadatak dovođenja biljne mase prema grlu kombajna. Biljnu masu uzima transporter koji se sastoji od beskonačnih lanaca i 8 poprečnih letvica koje imaju zadatak prevesti masu od sredine pužnice do bitera i bubnja vršalice kombajna. Slijedi vršenje – žitna masa ulazi u bubanj kombajna s donje strane od kosog transportera, dodan je biter kojim se ubrzava ulazak biljne mase između bubnja i otvornog kanala. Iza bubnja je dodan još jedan bubanj tzv. „separator“ kojim se dohvaća biljna masa i dodatno izvršava zrno pri izlasku iz bubnja , na taj način se izdvaja zrno. Stražnji biter okreće se polaganije od bubnja, smanjuje brzinu kretanja slame i baca je na slamotrese. Uređaj za razdvajanje zrna od slame izdvaja preostalo zrno na uređaj iz dugačke biljne mase. Uređaj za čišćenje ima grubo i posebno fino sito za pljevu. Do odvajanja zrna od primjesa dovodi kombinirano treskanje sita sa strujom vjetra od strane ventilatora. Zračna struja ima zadatak odvajanja lakših dijelova poput pjevica, dijelova mahuna. Djelovanje se regulira otvaranjem i zatvaranjem poklopca na kućištu ventilatora. Ako se jače otvore prolazi na gornjem situ, dobiva se jača struja. Ali ona mora biti usmjerena da prolaskom kroz otvore gornjeg sita podiže biljnu masu. Na taj način, zrno koje je teže, pada, a laki dijelovi odnose se pomoću utjecaja struje. Postoji i povratni tok koji ima zadatak da ne ovršene mahune vrati u bubanj na ponovno vršenje. Bubanj predaje biljnu masu slamotresima. Kretanjem koje se omogućava preko koljenastog vratila omogućava zaustavljanje slame i dodatnim tresenjem omogućuju dodatno odvajanje zrna od stabljika i iz mahuna. Biljna masa se više

puta baca naprijed prema izlazu i gore pa se i time dodatno protresuje zrno. Sjećkalica biljnih ostataka reže, sječka i razbacuje žitnu masu ravnomjerno po cijeloj površini.



Slika 2. Prikaz kombajna „*MF Cerea 7274*“ u radu
Izvor: Nikola Papac

2.3.2. Žetelica ili heder

Žetelica se još naziva i heder, To je prednji dio kombajna postavljen u „T" položaj na vršalicu kombajna. Glavni radni dijelovi hedera su: kosa, vitlo, horizontalna dvostrana pužnica s pick-up prstima za polegle stabljike, elevator žitne mase, dijelovi za pogon i podešavanje.

Razdjeljivač ima zadatak prilikom košnje razdvojiti žitne stabljike koje će se u tom prohodu pokositi, od onih koje se neće pokositi. Nadalje heder kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*" posjeduje tzv. „pokretne trake" koje se nalaze ispred horizontalne pužnice te nanose žitnu masu bolje i ravnomjernije na pužnicu, radi lakšeg prolaska kroz uvlačno grlo kombajna.



Slika 3. Prikaz žetelice kombajna s uvlačnim trakama kombajna „*MF Cerea 7274*"
Izvor: Nikola Papac

2.3.3. Uvlačno grlo

Uvlačno grlo kombajna ima zadatak primiti svu pokošenu žitnu masu, dobivši je od žetelice preko pick-up uređaja, dopremiti ju do bubnja i podbubnja u njeno daljnje izvršavanje. Uvlačno grlo sastoji se od poprečnih osovina na kojima se nalaze lančanici po kojima se okreću uvlačni lanci sa poprečnim letvama koji odvode i guraju masu prema bubnju kombajna.



Slika 4. Žutim krugom označen i prikazan uvlačni kanal kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: https://www.google.hr/search?q=massey+ferguson+cerea+7274

2.3.4. Bubanj i podbubanj

Ova dva elementa jedna su od ključnih faktora u izvršavanju žitne te izdvajanje pšeničnog zrna iz klasova pšenice. Nakon što uvlačno grlo dopremi žitnu masu, onda dolazi na bubanj koji je pokretni dio za razliku od podbubnja. Žitna masa prolazi kroz bubanj te trenjem koje bubanj stvara po podbubnju dolazi do krunjenja zrna te odvajanja iz klasova. Bubanj se sastoji od poprečnih rebrastih letvi a podbubanj je otvorene izvedbe. Podbubanj je stacionirani radni organ najčešće otvorene izvedbe s poprečnim letvama i žicama kroz koje se prosijava ovršena masa. Kut dohvata oko bubnja iznosi od 104° do 120°. Razmak podbubnja od bubnja na ulazu je za 2 do 3 puta veći od razmaka na izlazu. U suvremenim kombajnima razmak između podbubnja i bubnja podešava se u radu kombajna.



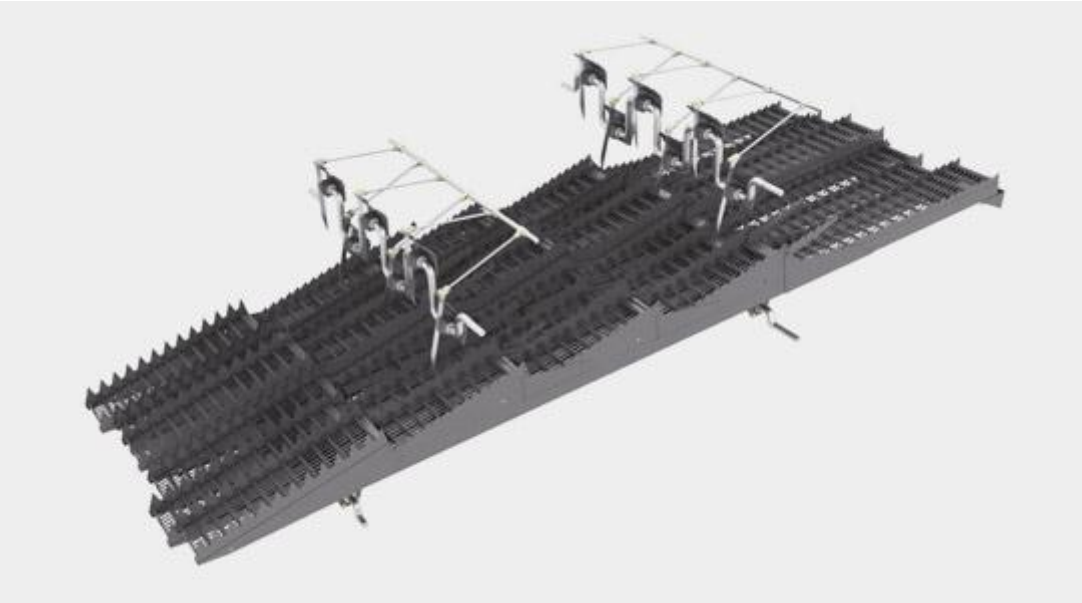
Slika 5. Prikaz bubnja (bitera) kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac



Slika 6. Prikaz podbubnja (korpe) kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac

2.3.5. Slamotresi

Slamotresi, ili još zvani istresaljke, odvajaju ovršeno zrno iz slame i izbacuju slamu iz kombajna. Poznajemo sekcijske slamotrese s dva ili s jednim pogonom koljenastog vratila. Ekscentri pokreću koljenasta vratila na koja su pomoću ležaja vezane sekcije. Broj koljena na vratilu ekvivalentan je broju sekcija. Koljenasto vratilo smješteno je oko sredine slamotresa, a drugi je kraj slobodan. Broj sekcija ovisi o tipu kombajna i kreće se od tri kod kombajna manjeg kapaciteta pa sve do šest kod kombajna velikog kapaciteta. Površina slamotresa kreće se od 3,0 do 8,0 m2 . Slamotresi su postavljeni pod kutom iznad sabirne ravnine kako bi istresli cijelo zrno. Sekcije su nezavisne i svaka ima drugačiji položaj u radu. Stepeničaste su izvedbe s 4-6 stepenica i rešetkastom radnom površinom. Kombajn „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ ima osam sekcija slamotresa. Ispod rešetkaste radne površine nalazi se korito slamotresa. Kod kombajna velikog učinka zadnji dio slamotresa ima navedenu konstrukciju dok preostali dio ispod rešetkaste površine ima limenu kliznu plohu.



Slika 7. Prikaz slamotresa kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor:
https://www.google.hr/search?biw=1920&bih=947&tbm=isch&sa=1&ei=k6hAW5H8J6GUmwWTyYL



Slika 8. Prikaz koljenastog vratila slamotresa kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac

2.3.6. Uređaji za čišćenje i dovod zrna do spremnika

Uređaj za čišćenje zrna od slame i pljeve naziva se i lađa. Nju čine sabirna ravnina, gornje rešeto, donje rešeto, ventilator, sabirne ravnine rešeta i transportni uređaji za zrno i neovršene klasiće. Sabirna ravnina nalazi se ispod podbubnja i slamotresa, a zadatak joj je primiti svu ovršenu masu koja je prošla kroz podbubanj i klizno korito slamotresa. Poznajemo jednodijelne i dvodijelne izvedbe sabirnih ravnina. Površina je poprečno rebrasta i uzdužno podijeljena s nekoliko letava na tri ili četiri jednaka polja što osigurava ravnomjerniju raspodjelu mase. Oscilirajućim gibanjem odvaja teža zrna od pljeve i kratke slame. Gornje rešeto ima nastavak koji se može podignuti kako bi se spriječilo ispadanje neovršenih klasića iz vršalice kombajna. Novije izvedbe rešeta na sebi imaju ugrađen produžetak u obliku rešeta s bradavičastim otvorima i češljastim nastavkom. Nastavak omogućava bolje prosijavanje neovršenih klasića. Donje rešeto većinom je iste građe kao i gornje rešeto ili je kod nekih kombajna promjenjivo obzirom na kulturu koja se vrši. Ventilator ima ključnu ulogu u odvajanju zrna od kratke slame i pljeve. On djeluje zračnom strujom kroz gornje i donje rešeto. Uglavnom je u upotrebi radijalni tip ventilatora. Kućište radijalnog ventilatora izrađeno je od limova koji služe za prigušivanje i usmjerivanje zračne struje. Prigušivačima zraka regulira se veličina ulaznog otvora ventilatora i djeluje se na količinu i ravnomjernost zračne struje.

Zrno u spremnik dolazi poprečnom pužnicom koja čisto zrno predaje lančastom transporteru, a on spiralnom transporteru iznad spremnika. Na dnu spremnika nalazi se poprečno postavljeni spiralni transporter. Iznad tog transportera postavljen je pokrovni lim kojim se regulira dotok zrna. Na spiralni transporter spojena je cijev za pražnjenje. Cijev je zglobno vezana za kombajn i u transportu je priključena uz kombajn. Kod pražnjenja spremnika postavlja se u radni položaj.



Slika 9. Prikaz gornjeg rešeta kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac



Slika 10. Prikaz pogonske remenice i remena „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac

2.3.7. Sječkalica ili „tarup“

Sječkalica, sjećka ili „tarup“, sve su to nazivi završnog dijela procesa u radu kombajna koja je sastavnica svake modernije izvedbe kombajna, koja ima zadatak svu izvršenu žitnu masu samljeti i usitniti te pravilno rasporediti po strništu parcele na kojoj se obavlja žetva. Nalazi se na repu kombajna te stoji horizontalno u odnosu na vršalicu. Sastoji se od osovine i valjka na kojemu su horizontalno poredani noževi u pravilnom razmaku. Kompletna sječkalica na kombajnu „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ sastoji se od šest redova noževa te u svakome redu po osamnaest noževa koji se pokreće pomoću dvožilnog remena koji dobiva snagu od pogonskog agregata kombajna, te razbacivača ili tzv. „lepeze“ koja razbacuje žetvene ostatke po parceli.



Slika 11. Prikaz razbacivača („lepeze“) žetvenih ostataka kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac

2.3.8. Pogon kombajna

Pogonski sustav kombajna čini motor i transmisijski elementi. Motor je stroj koji daje pogon kombajnu i svim njegovim pokretnim elementima. Kombajn „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ koristi motor SISU VALMET izlazne snage 221 Kw. Položaj motora je kod velike većine kombajna iza spremnika za zrno na gornjoj strani. Nedostatak tog položaja je što je kombajn više nestabilan zbog povišene točke težišta jer je motor jedan od najtežih elemenata na kombajnu. Međutim, prednost je što je motor viši od tla pa radi u okolini sa čistijim pristupom zraka, pristupačniji je za održavanje i popravak te je manja mogućnost izbijanja požara. Snaga motora koristi se za pogon voznih pneumatika, hidrauličnu crpku i za pogon radnih dijelova.



Slika 12. Prikaz motora „*SISU VALMET*“ kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac



Slika 13. Prikaz pogonske hidro crpke kombajna „*MF Cerea 7274*“
Izvor: Nikola Papac

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Žetva pšenice

Kad vlažnost zrna pšenice dosegne 20%, može početi žetva, ali u tom slučaju zrno se mora dosušivati u sušarama. Uobičajeni troškovi sušenja iznose 10% vrijednosti pšenice. Da bi se izbjegli troškovi sušenja, valja sa žetvom pričekati dok vlaga ne padne na oko 13%. Realno očekivani prinosi pšenice uz provođenje svih agrotehničkih mjera iznose iznad 6 t/ha, osim pšenica za specijalne namjene (za potrebe konditorske industrije) i sorata poboljšivača. Uspješnost proizvodnje žitarica u velikoj mjeri ovisi i o završnoj fazi tehnološkog procesa – žetvi. Bez izravnog utjecaja na visinu prinosa pravovremena i dobro obavljena priprema kombajna za žetvu važna je u pogledu kvalitete zrna, smanjenja gubitaka i pravovremenosti obavljanja žetve. Smanjenje gubitaka zrna u žetvi je 'bogatija' žetva. Preduvjet uredne žetve su ravni teren i stojeći usjev bez korova. Tehnička ispravnost kombajna prije početka rada, kao i prilagođenost za određenu kulturu/sortu, vlažnost zrna, za svaku parcelu mora biti besprijekorna. Prilikom žetve u oklasku ne smije ostati ni jedno ne ovršeno zrno, što se postiže i dobrim težinskim omjerom slame i zrna koji bi približno trebao biti izjednačen 1:1. Osim sorte, na izvršavanje utječe i stanje usjeva, zakorovljenost i vlaga. Tijekom dana potrebno je stalno namještati razmak i brzinu bubnja. Uređaj za čišćenje (zahtjevi: mali gubici, visoka čistoća i mali povrat mase). Čisto zrno u bunkeru ovisi o pravilnom prilagođavanju uređaja za čišćenje u stalno promjenjivim uvjetima rada (namještanje otvora na sitima). Prema Čuljatu i Barčiću tolerantni gubici kombajna s tangencijalnim sustavom vršidbe su do 2% pri čemu se 1% odnosi na uređaj za košnju, a do 1% na sve ostale organe. Na smanjenje gubitaka u žetvi utječe: - Određivanje optimalne brzine kombajna u ovisnosti od uvjeta rada - Pravilna namještanja (motovilo, kosa, bubanj, sabirna ravan, struja zraka) - Pravilno prilagođavanje visine reza (ovisno o uvjetima) - Uskladiti brzinu kretanja s brzinom okretanja motovila - Smanjiti lom zrna (smanjenje gubitaka – poboljšanje kvaliteta) Vršenje mora osigurati da se izvrši i šturo zrno iz klasa, što postižemo prilagođavanjem broja okretaja bubnja i smanjenjem zazora između bubnja i pod bubnja. Također važno je napomenuti da razmak između bubnja i pod – bubnja mora biti jednak po uzdužnoj osi. Radni učinak kombajna od velike je važnosti, i u velikom dijelu određuje trajanje žetve, uz ostale tehničke karakteristike kao što su manevarska sposobnost, ergonomija, mogućnost transporta od parcele do parcele, veličine spremnika i brzina njegovog pražnjenja.

3.2. Vlasništvo na OPG-u

Kombajn je u vlasništvu obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Srećko Papac. Godina proizvodnje kombajna je 2003. Na gospodarstvu koriste ga u svrhu žetve pšenice, ječma, uljane repice, soje i kukuruza s pripadajućim adaptacijama. Tijekom jedne proizvodne godine kombajn ovrši oko 200 ha spomenutih poljoprivrednih kultura. Osim za vlastite potrebe stroj se koristi u uslužne svrhe kako bi se povećala iskoristivost kupljenog stroja.



Slika 14**.** Kombajn „*MF Cerea 7274*“ vlasništva OPG Srećko Papac
Izvor: Nikola Papac

3.3. Tehničke specifikacije kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“

Žitni kombajn odlikuje se svojim tehničkim specifikacijama koje uvelike pridonose ispravnom i kvalitetnom radu kombajna. U tablici tehničke specifikacije su navedene osnovne vrijednosti koje trebamo poznavati za jedan žitni kombajn.

Tablica 3. Tehničke specifikacije kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“

Snaga motora (kW)	221
Proizvođač motora	SISU
Oblik motora	redni 6 cilindara
Spremnik goriva (l)	750
Dimenzije pneumatika prednjih	800/65/R32
Radni zahvat (pšenica, soja i uljana repica) (m)	7
Radni zahvat (kukuruz, suncokret broj redova)	8
Bubanj širina (mm)	1680
Broj slamotresa	8
Kapacitet spremnika (l)	9000
Duljina (mm)	10020
Visina (mm)	4000
Masa stroja (mm)	3820

Izvor: Upute za rukovanje kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“

3.4. KRONOMETRIRANJE

Snimanje radnog vremena tj. kronometriranje izvodi se radi utvrđivanja elemenata radnoga vremena. Brkić i sur. (2005.) navode kako vrijeme možemo podijeliti na pet skupina i nekoliko podskupina:

- osnovno radno vrijeme
- pomoćno dopunsko vrijeme
- pripremno – završno vrijeme
- vrijeme puta do radnog mjesta i natrag
- gubitci - prekidi u radu.

Što je vrijednost koeficijenta iskorištenja radnog vremena veća, bolje je iskorištenje vremena. Nizom istraživanja vrijednost koeficijenta iskorištenja vremena iznosi u prosjeku za sve radove od 0,45 do 0,75 (Brkić i sur., 2005). Kako bi se postiglo poboljšanje iskoristivosti radnog vremena potrebno je uskladiti sve tehnološke operacije. Kronometriranje kombajna „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ je obavljeno kroz tri mjerenja na OPG-u Srećko Papac. Nakon mjerenja uočeno je kako kombajn „*Massey Ferguson Cerea 7274“* radnog zahvata 7 m ima koeficijenta iskorištenja vremena u iznosu od 0,49 te radni učinak prosjeka 1,56 ha/h. Poboljšavajući izvedbe radnih operacija koje izvode kronometrirani priključci, a čiji su radni učinci srednjih vrijednosti, moguće je podići vrijednost koeficijenta.

4. ZAKLJUČAK

Od početaka uzgoja pšenice čovjek je težio unapređenju procesa kosidbe i vršidbe kako bi ostvario što veći prinos i postao što konkurentniji na tržištu. Zbog toga je važno poznavati osnovne karakteristike i princip rada univerzalnog žitnog kombajna. U početku stvaranjem vršalica, a kasnije kombiniranjem uređaja za vršenje i uređaja za košnju, olakšan je proces vršidbe, smanjeni su gubitci i oštećenje zrna te je pojednostavljeno privremeno skladištenje i transport. Kombiniranje uređaja za vršenje i uređaja za košnju rezultiralo je stvaranjem kombajna. Kombajn, u jednom prohodu uređajem za košnju odsijeca žitne vlati na stolu žetelice, pokošenu masu elevatorom transportira do vršidbenog uređaja. Žetvena masa prolazi kroz slobodni prostor između bubnja i podbubnja gdje se odvaja zrno od klasa. Zatim masa nastavlja do slamotresa gdje se potpuno odvaja slama od zrna. Zrno, kroz slamotrese, propada na gornje i donje rešeto gdje se odvaja od nekvalitetnog i polomljenog zrna te se pomoću elevatora transportira u spremnik.

U radu je opisan suvremeni univerzalni žitni kombajn „*Massey Ferguson Cerea 7274*“ koji sadrži visok stupanj protoka žitne mase zbog velike širine žetelice i širine uvlačnog grla, sustav podešavanja brzine rada vršalice i slamotresa, informacijski centar na „touch screen“ zaslonu s podatcima prikupljenim pomoću senzora (npr. senzor brzine bubnja, senzor brzine ventilatora, senzor gubitka zrna, senzor visine košnje, itd.) i veliki spremnik za privremeno skladištenje obujma 9000 l. Sve navedeno je u današnjici nužno zbog što veće učinkovitosti univerzalnog žitnog kombajna.

Žetva je najvažniji dio godine za kombajn, stoga je bitno koliko je univerzalni žitni kombajn ispravan za rad, te je svake godine potrebno uložiti cca. 10-15 tisuća kuna u njegovo servisiranje i održavanje da bih što lakše i u što bržem roku obavili posao žetve.

5. POPIS LITERATURE

1. Brkić, D. et al., (2002.), Strojevi za žetvu i berbu zrnatih plodova, Poljoprivredni fakultet u Osijeku i Magnus – grafička proizvodnja, Malino, Vinkovci.

2. Čuljat, Mile; Barčić, Josip, Poljoprivredni kombajni, Osijek: Poljoprivredni institut Osijek, 1997 (monografija)

3. Jurišić, M., AgBase–Priručnik za uzgoj bilja, I. Tehnologija (agrotehnika) važnijih ratarskih kultura, CD, VIP, (2008.).

4. Vojnović, M. et al., (1992.), Mehanizacija poljoprivredne proizvodnje I., „Pro Agrar" Zemun, Vinkovci.

5. http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/PDF/Psenica.pdf

Zadnji pristup: 19.06.2018.

6. http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/AgrotehnikaPsenice1532017.pdf

Zadnji pristup: 15.06.2018.

7. http://www.petrokemija.hr/Portals/0/Gnojidba/GnojidbaPsenice.pdf

Zadnji pristup: 17.06. 2018.

8. file:///C:/Users/nikola/Downloads/celovec_mario_vguk_2017_zavrs_struc.pdf

9. https://hr.wikipedia.org/wiki/P%C5%A1enica

Zadnji pristup: 18.06.2018.

10. Savjetodavna služba, (2016.), Agrotehnika proizvodnje pšenice. http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/AgrotehnikaPsenice1532017.pdf

Zadnji pristup: 24.06.2018

11.https://www.google.hr/search?biw=1920&bih=947&tbm=isch&sa=1&ei=k6hAW5H8J6GUmwWTyYLoAw&q=+slamotresi&oq=+slamotresi&gs_l=img.3...34822.34822.0.34953.1.1.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1c.1.64.img..1.0.0....0.vrjKe9iTPcg#imgrc=isbOJ2QRX4d-dM:

Zadnji pristup: 19.06.2018.

12.https://www.google.hr/search?q=massey+ferguson+cerea+7274&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiyyeGE9YzcAhXhNpoKHcuFA9QQ_AUICigB&biw=1920&bih=947#imgrc=1vrOfh_xZE9iOM

Zadnji pristup: 19.06.2018.

13. http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-

Zadnji pristup: 12.06.2018.