

IZ INDUSTRIJE ZA POLJOPRIVREDU

Inž. Joco Mičić,
Industrija »Zmaj«, Zemun

NEKA ISKUSTVA U MEHANIZOVANOJ BERBI KUKURUZA

Za povećanje prinosa kukuruza važna su tri faktora: ispravna agrotehnika, poboljšane vrste hibridnog kukuruza i mehanizacija. U oblasti mehanizacije kao najvažnije javlja se mehanizacija berbe. Skoro u celoj centralnoj Evropi još uvek se veći deo kukuruza, više od 80%, bere ručno što znatno povećava troškove proizvodnje i koči dalje povećavanje zasejanih površina pod kukuruzom.

Posle petogodišnjeg iskustva u radu na osvajanju mašina za berbu kukuruza u našoj zemlji interesantno je razmotriti neka iskustva do kojih se došlo u eksploatacionom radu. Ovde je važno istaći sledeće:

1. odlike sistema mašina »Zmaj« i mogućnosti njegove primene u našim uslovima u odnosu na primenu stranih mašina (upoređenje);
2. dosadašnja iskustva u eksploataciji i organizaciji rada;
3. ekonomičnost primene sistema mašina »Zmaj«.

U našim uslovima kukuruz se mora brati u stadijumu potpune zrelosti kada je zrno potpuno tvrdo i ne može se zaparati noktom. Kod većine vrsta kukuruza znak za sazrevanje je žuto lišće na stabljikama, zatim pojava »konjskog zuba« u zrnu i otpuštanje klipova prema zemlji. Događa se u vlažnim jesenjim danima da je stabljika još zelena a zrno je zrelo. Tada se zrelost određuje samo po zrnu. Prema podacima evropske komisije vlažnost zrna za vreme berbe kukuruza u Evropi iznosi 9—35%, tj. ona varira u širokim granicama. Najmanja vlažnost je zabeležena u Španiji a najveća u zonama vlažnije i hladnije klime. Što je zrno suvlje tim ga je lakše čuvati od kvara.

Brojna ispitivanja su pokazala, da se berba kukuruza mašinama može da obavi ispod 30% vlažnosti. U stadijumu potpune zrelosti obrani klipovi sadrže još uvek takve količine vlage da je sušenje posle otkidanja nophodno potrebno. Kod nas se ovo sušenje i uskladištenje preko zime obavlja najčešće u kotobanjama (kukuruznjacima).

Ručno branje kukuruza

Bilo da se klipovi otkidaju sa ili bez komušine gubici u radu pri ručnoj berbi kreću se od 3—4% (naši podaci, američki, sovjetski i mađarski).

Najvažnije kod mehanizovane berbe kukuruza je težnja da gubici ne pređu one koji nastaju pri ručnoj berbi.

Gubici kukuruza pri mašinskoj berbi se dele na:

- a) okomušane i neokomušane klipove na zemlji;
- b) prosuto zrno na zemlji;
- c) zrno u iseckanoj kukuruzovini.

Ovi poslednji gubici smatraju se stvarnim samo u tom slučaju, ako se iseckana kukuruzovina ne koristi za ishranu stoke već se razbacuje po zemlji.

Sumirajući sve agrotehničke zahteve koji se postavljaju pri mašinskoj berbi kukuruza Industrija »Zmaj« je pošla od sledećih postavki:

1. sakupiti najveći mogući rod klipova bez oštećenja;
2. obezbediti lak i brz utovar na transportna sredstva, tj. u prikolicu za mašinom koja bere;
3. u istom proходу mašine pri berbi obezbediti seckanje kukuruzovine i ostaviti što nižu šapurinu (strnjiku);
4. iseckati kukuruzovinu ravnomerno prema želji da se rasturi po zemlji i zaore ili da se hvata u prikolicu;
5. obezbediti eksploatacionu sigurnost i jednostavnije i lakše održavanje mašina u radu.

Razvitak mašina za berbu kukuruza u svetu

Pred 35 godina pojavile su se prve mašine za berbu kukuruza u SAD.

U SSSR-u prve serijske mašine za berbu kukuruza pojavile su se u proizvodnji 1950. godine.

U Jugoslaviji je 1956. godine, u »Zmaju« proizveden prototip samohodnog berača s komušaljkom i uređajem za seckanje stabljike

U proteklom periodu od početka rada na problemu mehanizacije berbe kukuruza pa do danas, u svetu se pojavio niz raznih tipova mašina s različitim konstruktivnim rešenjima, tako da oni danas čine grupe mašina koje obavljaju vrlo složene poslove.

Njihova klasifikacija bi bila sledeća:

1. **Kombajni** imaju radne operacije: otsecanje stabljike zajedno s klipom, otkidanje i delomično komušanje klipa, seckanje stabljike, transport klipova u prikolicu, transport iseckane kukuruzovine u prikolicu. Zemljište ostaje čisto i slobodno za dalju obradu. Ovaj sistem predstavlja mašine jugoslovenske i sovjetske proizvodnje »Zmaj« KB1 i KB2, ruski KU3, KU6, KKH3.

2. **Polukombajni** imaju radne operacije: otsecanje stabljike zajedno s klipom otkidanja i delomično komušanje klipova, transport neseckane stabljike u prikolicu, transport klipova u prikolicu. Predstavnici ovoga sistema su mašine sovjetske proizvodnje SPu-2, KK-3 i KK-6.

3. **Berački komušaći (picker huskeri)** imaju radne operacije: otkidanje klipova, transport klipova na sto za komušanje, komušanje i transport klipova u prikolicu. Kukuruzovina ostaje na zemlji zamršena i deformisana, zemljište nije slobodno za obradu. Ovaj sistem predstavljaju picker huskeri, John Deer, Massey Harris, Cormick, Oliver, Min. Moline i drugi — uglavnom mašine američke proizvodnje.

4. **Berači krunjači (picker sheleri)** imaju radne operacije: otkidanje klipova, transport klipova do uređaja za krunjenje, krunjenje klipova i uvrećavanje okrunjenog zrna. Kukuruzovina ostaje na zemlji zamršena i deformisana. Zemljište nije slobodno za obradu. Oklasci — (koćanke) se rasipaju po njivi. Predstavnici ovog sistema — Min. Moline, Ford, John Deer, Cormick — uglavnom mašine američke proizvodnje.

5. **Berači (picker snaperi)** otkidaju klipove i delomično komušaju i transportuju klipove u prikolicu. Kukuruzovina ostaje na njivi. Ovde spadaju uglavnom berači američke proizvodnje.

6. **Složeni kombajni**, imaju iste operacije kao i kombajni uz jednu mogućnost više, da rade kao silažni kombajni za branje kukuruza u mlečnoj zrelosti, (jugoslovenske mašine).

Kao što se vidi ova klasifikacija je izvedena prema konstrukciji, složenosti posla i radnim operacijama mašina. Iz nje se mogu zapaziti dva glavna sistema mašina i to:

a) mašine za jednofazno sređivanje kukuruza, koje u jednom proходу obavljaju branje i seckanje stabljike;

b) mašine za dvofazno sređivanje kukuruza koje u jednom proходу obavljaju branje i komušanje odnosno krunjenje klipova kod tipova krunjača; u drugoj fazi rada secka se kukuruzovina pomoću posebne mašine.

Preimućstva i nedostaci svakog od ovih sistema

Jednofazni sistem — preimućstva

1. Uporedna ispitivanja su pokazala, da su gubici jednofaznog sistema manji. Upoređivane su američke mašine, mađarske i jugoslovenske.

Kod dvofaznog efektivni gubici su oko 5% a kod jednofaznog oko 2%.

2. Manji utrošak pogonske snage za berbu. Uzmimo sledeći primer: za vuću dvorednog kombajna »Zmaj« koji sprema i kukuruzovinu potreban je traktor od 60 KS. Za vuću dvorednog berača M. Moline koji ne sprema kukuruzovinu potreban je traktor 45 KS u istim uslovima rada. Za spremanje kukuruzovine (posebna sečka s traktorom npr. Zadrugar i Taarup) potrebno je 41 KS. Zbir snaga — pri jednom i drugom proходу je 96 KS u odnosu na 60 KS. Pri jednofaznom načinu rada ušteduje se oko 36 KS.

Dvoredni kombajn
za kukuruz
»Zmaj«
u radu



3. Iseckana stabljika se može odmah upotrebiti za stočnu, hranu. Sveža je i čista od zemlje.
4. Njiva ostaje čista i moguće je istog dana orati za setvu pšenice i dr.
5. Utrošak radne snage je manji samim tim, što je smanjena jedna radna operacija.
6. Specifična težina mašine po jedinici učinka je znatno manja te su potrebni manji investicioni troškovi.
7. Postoji uslov za bolje iskorišćenje težih traktora na gazdinstvu s kojima ono raspolaže.

Nedostaci jednofaznog sistema

1. Organizacija rada je vrlo komplikovana a naročito onda kada se kukuruzovina sakuplja i vozi na siliranje ili za ishranu stoke odmah.
2. Potrebno se snabdeti posebnom mašinom za stacionarno komušanje klipova.
3. U nekim našim kalkulacijama postoje ekonomski pokazatelji koji pokazuju, da su specifični troškovi veći kod jednofaznog načina rada. To dolazi zbog komplikovane organizacije rada i gomilanja velikog broja traktora i prikolica na jednom radnom mestu u isto vreme. Ovo je razlog da je na »Zmajevom« dvorednom kombajnu predviđena mogućnost primene dvofaznog sistema koja se ostvaruje isključivanjem iz pogona sečke za kukuruzovinu.

Dvofazni sistem — preimućstva

1. U mašine koje ne seckaju kukuruzovinu moguće je ugraditi komušaljku koja komuša klipove sa preko 90% čistoće.
2. Organizacija berbe je mnogo jednostavnija nego kod jednofaznog sistema.
3. Moguće je ostvariti veće učinke u toku radnog dana jer se postižu veće radne brzine.

Nedostaci dvofaznog sistema

1. efektivni gubici su mnogo veći;
2. ostaje kukuruzovina nesređena;
3. opšta potreba traktora je veća;
4. veći investicioni izdaci.

U novije vreme pojavila su se preduzeća u svetu (tu je i »Zmaj«) koja se bave adaptacijom žitnih kombajna za berbu kukuruza. I ovdje ima dve alternative: američka, u kojoj se otkidački valjci montiraju umesto hedera s kosom. Ovaj

uređaj omogućuje otkidanje klipova i krunjenje u aparatu za vršidbu. Kukuruzovina ostaje na njivi. U drugom sistemu — evropskom — ovaj uređaj je snabdeven aparatom za otsecanje stabljike s klipovima. Aparat za vršidbu istovremeno otkida klip od stabljike i kruni ga. Mi smo izabrali ovaj evropski sistem zbog spremanja kukuruzovine. Međutim, naša ispitivanja u eksploataciji su pokazala, da ovaj uređaj ne opravdava dovoljno svoje postojanje pogotovu u našim uslovima.

1. Sam sistem krunjača kukuruza na njivi zahteva veliku brižljivost. Najkasnije 5 časova posle krunjenja treba da otpočne sušenje okrunjenog zrna. Naša ispitivanja su pokazala, da troškovi sušenja povećavaju cenu — koštanja na 1 ha za oko 15.000 dinara.

2. Treba obezbediti velike investicije za gradnju sušare.

3. Postojeće kotobanje (čardaci) mogu niz godina da služe za prirodno do-sušivanje kukuruza.

4. Struktura gazdinstva i način potrošnje kukuruza u našoj zemlji više odgovara za korišćenje klipa. Za preživare klip se melje zajedno s oklaskom (kočankom).

5. Veliki je procenat izdrobljenog zrna.

6. Veliki su gubici u radu i kreću se do 6%.

7. Brzo se habaju i lome radni organi kombajna i smanjuje se vek upotrebe (naročito pri proturanju stabljike kroz kombajn).

Prednosti

1. Dobija se finalni proizvod spreman za tržište.

2. Veći broj radnih dana kombajna u godini.

3. Smanjuje se jedna radna operacija — krunjenje.

Ovaj pregled razvika klasifikacija i odlike pojedinih sistema mašina, pokazuje, da se do sada išlo raznim pravcima u traženju najpovoljnijih načina mehaničke berbe kukuruza. S druge strane to potvrđuje složenost i specifičnost ovog posla. Tako su npr. ispitivanja pokazala da našim uslovima ne odgovara niti američki niti sovjetski sistem mašina što je uslovalo da se na osnovu već postojećeg iskustva razvija — ORIGINALNI JUGOSLOVENSKI SISTEM »ZMAJ«.

Odluke »Zmajevog« sistema

Osvojen je sistem mašina koje mogu da mehanizuju radove, potpuno od berbe do uskladištenja. To su berači, prikolice, stacionarne komušaljke, transporter za utovar klipova u kotobanje (čardake).

Snebdevene su uređajem za seckanje kukuruzovine.

Delimično su osposobljene za rad na silažnom kukuruzu.

Gubici u radu su niži (za oko 50%) od proseka gubitaka — sličnih mašina u svetu (izuzetak je mađarski jednoredni berač KBI, kod koga su gubici u radu jednaki gubicima jednorednog »Zmaj«).

Učinci u radu su jednaki učincima koji se ostvaruju s mašinama slične kategorije.

Ekonomičnost primene je veća od mnogih mašina u svetu.

Evo jednog pregleda iz 1960. godine, podaci Instituta za mehanizaciju poljoprivrede NRS Zemun — Polje. Cena koštanja važi za 1960. godinu.

Tip mašine	Dnevni učinak ha	Cena koštanja za 1 ha	Sa ili bez seck. kukur.
»Zmaj« — 1 redni	1,80	7388	sa
KB — 1 mađarski	2,16	5545	sa
MF — 1 redni	2,25	8210	bez
FORD — 1 redni	2,25	9873	bez
MF — 2 redni	4,50	6024	bez
KKN — 3 reda ruski	4,95	9388	sa
»Zmaj« — 2 redni	4,00	6125	sa
Ručna berba	—	17500	sa

Iz ovih podataka se vidi da su mašine Jugoslovenske proizvodnje po kapacitetu i ekonomičnosti ravne najsavremenijim mašinama ove vrste u svetu.

U 1962. godini, postavljen je ogled u eksploatacionim uslovima sa sistemom mašina »Zmaj« na površini od 200 ha, na nekoliko većih gazdinstava u našoj zemlji. Mehanizovanom berbom postignuta je ušteda za oko 15.000 dinara na 1 ha u odnosu na ručni rad.

Navodimo nekoliko kombinacija o organizaciji rada.

Organizacija rada na prinosu od 90 mtc klipa, hvatanje 50% kukuruzovine i transport klipa i kukuruzovine na daljinu 2 km.

I KOMBINACIJA — 3 dvoredna i 1 jednoredni berač — učinak 11 ha

Potreban broj traktora: za vuču berača 4, za prevoz klipa 2, za hvatanje isec-kane kukuruzovine 3, ukupno traktora: 9.

Prikolice: prevoz i hvatanje klipa: 15 kom (4 uz berače, 2 u transportu, 5 punih i 4 u rezervi). Prevoz kukuruzovine: 3 kom. Ukupno prikolica: 18 komada.

Radna snaga: komušaljka u dve smene 12 radnika, sakupljanje opalih klipova 4 radnika, razmeštaj klipova u prikolici 4 radnika; ukupno 20 radnika.

Znači s ukupno 9 traktora, 4 berača, 18 prikolica i 20 radnika urađeno je 11 ha, odnosno 10 vagona kukuruza smeštenog u čardak.

Ako se kukuruzovina ne hvata manje je 3 traktora i 3 prikolice, tj. svega 6 traktora, 15 prikolica i 20 radnika. Može se zapaziti povećani broj prikolica za transport, jer se klipovi istovaraju direktno u komušaljku. Broj upotrebljenih traktora za prevoz može se još smanjiti na račun povećanja prikolica.

Za berbu ovih 11 ha ručno, potreban je 191 radnik, od čega 173 radnika za branje i utovar klipa i sečenje kukuruzovine (tj. 16 radnika za 1 ha), i 18 radnika za utovar i prevoz kukuruzovine. Traktora 6, prikolica 12 i elevator za klipove

II KOMBINACIJA — 2 dvoredna berača — učinak 6 ha/dan

Potreban broj traktora: za vuču berača 2, za prevoz klipa 1, za prevoz kukuruzovine 1. Ukupno traktora: 4.

Prikolice: prevoz klipa 8 prikolica (3000 kg na 1 prikolicu), prevoz kukuruzovine 1 prikolica (1000 kg na 1 prikolicu). Ukupno prikolica 9.

Radna snaga: komušaljka 12 radnika (1 komušaljka u 2 smene iskorišćeno sa 60%), razmeštaj klipova u prikolici 2 radnika, skupljanje opalih klipova 2 radnika. Ukupno radnika: 16.

Za ručnu berbu potrebno je ukupno 106 radnika od čega 96 za branje i utovar klipa i sečenje kukuruzovine (16 radnika na 1 ha) i 10 radnika za utovar kukuruzovine, traktora 4 komada, prikolica 8 i elevator za klipove.

III KOMBINACIJA — 4 dvoredna berača — učinak 12 ha

Potreban broj traktora: za vuču berača 4, za prevoz klipa 3 (treći traktor iskorišćen sa 50%) za prevoz kukuruzovine 3. Ukupno traktora: 10.

Potreban broj prikolica: za prevoz klipa 15, za prevoz kukuruzovine 3. Ukupno prikolica 18.

Radna snaga: komušaljke 2 kom (1,5 smena) 18 radnika, sakupljanje klipova 4 radnika, razmeštaj klipova u prikolici 4 radnika. Ukupno radnika 26.

IV KOMBINACIJA — 1 dvoredni berač — učinak 3 ha

Potreban broj traktora: za vuču berača 1, za prevoz klipova 1, za prevoz kukuruzovine 1. Ukupno traktora 3.

Potreban broj prikolica: za prevoz klipa 4 (jedna uz berač, 1 uz transport, (1 puna kod komušaljke i 1 rezerva), za prevoz kukuruzovine 1. Ukupno prikolica 5.

Radna snaga: na komušaljci 6 radnika, sakupljanje opalih klipova 1 radnik, razmeštaj klipova u prikolicu 1 radnik. Ukupno 8 radnika.

Kao što se vidi moguće su razne kombinacije kod mehanizovane berbe kukuruza.

Kako su iskorišćene mašine u ove 4 kombinacije

1. U prvoj kombinaciji — 3 dvoredna i 1 jednorodni berač: broj traktora po 1 ha, obrane površine 0,83, broj prikolica po 1 ha, obrane površine 1,64, broj komušaljki 0,09, broj radnika 1,85.

2. U drugoj kombinaciji — 2 dvoredna berača: broj traktora po 1 ha 0,70, broj prikolica po 1 ha 1,50, broj komušaljki po 1 ha 0,17, broj radnika po 1 ha 2,7.

3. U trećoj kombinaciji — 4 dvoredna berača: broj traktora po 1 ha 0,83, broj prikolica po 1 ha 1,50, broj komušaljki po 1 ha 0,17, broj radnika po 1 ha 2,17.

4. U četvrtoj kombinaciji — jedan dvoredni berač: broj traktora po 1 ha 1, broj prikolica po 1 ha 1,7, broj komušaljki po 1 ha 0,33, broj radnika po 1 ha 2,70.

Ovi podaci pokazuju da pri istim uslovima rada (prinos, vlažnost, daljina, transport i dr. nije isto iskorišćenje mašina i radne snage pri raznim kombinacijama, pa je u vezi s tim vrlo važno pitanje izbora optimalnog broja mašina za date uslove rada.

Prema ovom pregledu najbolje je iskorištena komušaljka i radna snaga u kombinaciji sa tri dvoredna i jednim jednorodnim beračem.

Traktori su skoro podjednako iskorišćeni kod svih kombinacija izuzev kod kombinacije sa jednim dvorednim beračem. Prikolice su najbolje korišćene u kombinacijama sa 2 i 4 dvoredna berača.

Kod kombinacije sa jednim beračem veći je utrošak traktora za oko 25%, prikolica neznatno, komušaljki za oko 50%, a radne snage za oko 20%. Prema tome primena samo jedne mašine skoro je neprihvatljiva.

Jasno je da ovde ne može biti »recepta«, jer je moguće još više kombinacija ali ovo ilustruje koliko je važan izbor optimalnog broja mašina za jedno gazdinstvo.

Nedostaci i teškoće u radu

Ako smo se odlučili na ovakav lanac mehanizacije berbe kukuruza u bilo kojoj kombinaciji, treba ozbiljnu pažnju posvetiti pripremi mašina za rad i samoj organizaciji rada. Prekid rada na jednoj mašini prouzrokuje zastoj drugih mašina u lancu. Tako npr. nedostatak prikolica u vremenu od 20 minuta treba pomnožiti sa tri jer to prouzrokuje zastoj berača, komušaljke, elevatora za uskladištenje, što znači ukupno 1 sat zastoja u celokupnom procesu. To su razlozi zbog kojih se u eksploataciji teško ostvaruju predviđeni učinci mašina. Na primer učinak dvorednog berača »Zmaj« je 4 ha dnevno. U eksploataciji nije postignut veći učinak od 3 ha, što znači za jednu četvrtinu manje od stvarnog kapaciteta, mašine. Zbog toga je važno poznavanje radnih i tehničkih karakteristika mašine, obezbeđenje rezervnih delova, priprema za rad i regulacija radi prilagođavanja mašina uslovima rada.

Evo nekih karakterističnih iskustava kako treba regulisati berač i prilagoditi ga uslovima rada. U toku rada česti su zastoji zbog zagušenja valjaka, sečke i ventilatora i privodnih lanaca. Ovi zastoji se mogu otkloniti pravilnom regulacijom.

Berački valjci su namenjeni za otkidanje i delomično komušanje klipova, izvedeni su tako da se u toku rada može regulisati razmak između valjaka. U vlažnim uslovima rada stabljike i vlažno lišće kukuruza pokazuje tendenciju obmotavanja oko beračkih valjaka. Ovo se naročito dešava u kasnu jesen kada stabljike gube žilavost i postaju savitljive pri vrhu. Da bi se sprečilo obmotavanje postavljeni su skidači — noževi za čišćenje valjaka (iznad gornjeg i ispod donjeg valjka). Pri težim uslovima rada potrebno je ove čistače više pritegnuti i smanjiti zazor između čistača i valjaka.

Zazor između valjaka treba da bude što manji, ako je veći veća je mogućnost upadanja klipa između valjaka, što prouzrokuje krunjenje klipa u korenu. Međutim, u radu na kukuruзу s vlažnom i zelenom stabljikom zazor između valjaka treba povećati. Ovaj zazor se nešto povećava i na jako suvim i krtim stabljikama da bi se sprečilo lomljenje i padanje stabljika u elevator.

Rotor sečke: za efikasniji rad sečke bitna su tri elementa: da su pogonski remeni pravilno zategnuti, što obezbeđuje potreban broj obrtaja; da su noževi oštri i da je ispravan zazor između noževa i kontranoževa (10—15 mm). Pri radu

na većem prinosu, težim uslovima i neravnom terenu, rotor sečke se može podići na najviši položaj da bi se dobila veća visina otsecanja, tada je onemogućeno dodirivanje noževa rotora o površini zemlje što može da bude vrlo opasno. Takođe su za rad sečke opasni tvrdi predmeti na njivi (kamenje, metal i slično).

Rad na kukuruzu s poleglim stabljikama i opalim klipom: u ovim uslovima možemo prihvatiti manje učinke i nešto veće gubitke u radu. Razdeljivače na hederu spustiti na najniži položaj. Smanjiti brzinu vožnje, jer razdeljivači mogu da zapinju o površinu zemlje i isključiti sečku. Ako je pre prohoda kombajna nemoguće pokupiti — klipove sa zemlje onda se isključuje sečka iz rada i prelazi na dvofazni sistem, tj. prvo berba, zatim kupljenje opalih klipova, a u drugoj fazi rada seckanje, kako je napred navedeno. Seckanje se može izvesti s istom sečkom koja je ugrađena na beraču samo u drugom prohodu. Naša ispitivanja su pokazala, da ovaj način rada može dati zadovoljavajući efekat, jer se može povećati radna brzina kako u prvom prohodu (pri berbi) tako i u drugom pri seckanju kukuruzovine i time znatno nadoknaditi dupliranje kosla. Ovaj način rada može da se primeni i u normalnim uslovima rada. U tome je prednost konstrukcije ovog kombajna, jer se može koristiti kako za jednofazni tako i za dvofazni sistem rada.

Izbor traktora za vuču dvorednog berača: u prosečnim uslovima optimalna brzina kretanja kombajna u radu je oko 4 km/čas. Traktor treba da bude snabdeven s priključnim vratilom standardnog broja obrtaja oko 540 o/min. Naši podaci za ispitivanje pokazuju da se povećanjem brzine iznad 4,5 km/h povećavaju gubici u radu. Radi održavanja potrebnog broja obrtaja radnih organa koji je proračunat na bazi 530—545 o/min priključnog vratila, ne treba smanjiti brzinu traktora smanjivanjem gasa, već prebacivanjem ručice menjača u niži stepen prenosa.

Od traktora domaće proizvodnje najpogodniji je traktor Fe-65 Zadrugar Landini dok je Zadrugar 50 »A« u težim uslovima rada na ivici snage, pa se mora ići prvom sporohodnom brzinom. U ovom slučaju treba izbegavati priključivanje uz berač većih prikolica od 3—4 tone nosivosti. Preopterećenje prikolice je izuzetan napor za traktor.

Jedan je od najpogodnijih traktora po snazi i rasporedu, brzina je TT-50 traktor, tj. TG točkaš »14. oktobar«. Snaga mu je 60 KS, ali mu kvačilo nije podešeno za rad sa beračem. Pri uključivanju kvačilo naglo reaguje i stvara u početku veliki obrtni momenat usled čega dolazi do lomova prenosnih elemenata berača.

Od traktora strane proizvodnje pogodni su ruski »Belorus« ali na njima treba izvršiti adaptaciju priključnog vratila.

Način komušanja klipova

Ima dve mogućnosti: 1. da se komušaljka ugradi u sam berač kao kod američkih mašina; 2. ili komušanje obranih klipova na posebnoj mašini kao što je stacionarna komušaljka »Zmaj«. I prvi i drugi način ima svoje prednosti i nedostatke.

Prednosti ugradnje komušaljke u berače

1. smanjuje se jedna radna operacija, tj. komušanje na posebnoj mašini;
2. lakša je organizacija rada i manja mogućnost zastoja — drugih mašina u radu;
3. manje su investicije;
4. pri odvojenom komušanju treba više radnika za posluživanje komušaljke.

Nedostaci ugradnje komušaljke u berač

1. Veći gubici u okrunjenom zrnu.
2. Ne može se očistiti klip potpuno, tj. 100% pa je potrebno naknadno čišćenje ostataka komušine (oko 5—10% komušine).
3. Postoje konstruktivne teškoće za ugradnju sečke kukuruzovine (američke mašine su snabdevene komušaljkom ali ne sečkom).

4. Jedna stacionarna (odvojena) komušaljka može da posluži 2—3 berača to znači da može da zameni do 3 komušaljke koje se ugrađuju u berače.

5. Primena odvojene stacionarne komušaljke omogućuje bolje korišćenje mašine i veći broj radnih sati, jer se rad može organizovati u dve ili tri smene.

Polazeći od ovoga, »Zmaj« se odlučio na proizvodnju stacionarnih komušaljki, a radi se i na osvajanju tipa berača s ugrađenom komušaljkom, jer nije isključeno da i jedan, i drugi sistem mogu da nađu primenu i da se dopunjuju. Činjenica je da se u ovako složenom poslu mora nešto reskirati, jer se ne može udovoljiti nekim zahtevima koji su često puta preterani kao npr. da se obere brzo i jeftino, da se spremi kukuruzovina, da nema rada oko komušanja, da nema gubitaka, da ne treba sušiti itd. pri čemu se zaboravlja, da se to ne može postići ni najpovoljnijim ručnim radom.

Širina radnog zahvata berača za kukuruz — veličina berača

Obično se može čuti prigovor da postojeće veličine kombajna za kukuruz ne odgovaraju. To se odnosi naročito na jednoredni berač. Da razmotrimo njegove prednosti i nedostatke.

Prednosti jednorednog berača

Pogodan je za traktore manje kategorije, može da se uključi u razne kombinacije s mašinama većeg kapaciteta (naša kombinacija 1), može da se koristi i kao silažna mašina, manji su zastoji i gubici u radu, uređaj za seckanje kukuruzovine bolje funkcioniše, jer ga je lakše konstruktivno prilagoditi za ovaj tip mašine.

Nedostaci

Mali učinak (polovica od dvorednog), usled malog učinka nije ekonomičan u radu, ne može da predstavlja rešenje mehanizacije berbe kukuruza u našim uslovima.

Prema tome, jednoredni berač u našim uslovima može da se primeni i da nađe opravdanje svog postojanja ali ne može da bude jedino rešenje. Zato se prišlo konstrukciji, izradi u seriji dvorednog kombajna berača koji ima više prednosti i veću mogućnost primene u našim uslovima. Interesantni su podaci upoređenja efekta rada jednorednih, dvorednih i trorednih — berača. U 1960. godini, vršeno je uporedno ispitivanje ovih mašina u našim uslovima rada. Neki rezultati su napred navedeni.

Pri upoređenju podataka o radu dvorednog i trorednog berača ne može se primeniti isti odnos prednosti veće mašine kao pri upoređenju jednorednog i dvorednog berača. Učinak dvorednog berača je dvostruko veći od jednorednog, ali to nije isti slučaj kod četverorednog, šesterorednog ili osmorednog. Uzrok ovome su nedostaci velikih i glomaznih mašina u stepenu iskorišćenja mašina i sprovođenju organizacije rada.

U SSSR-u se još 1956. godine pokušalo konstruisati kombajn za kukuruz većeg radnog zahvata za krupna gazdinstva. Tako su poznati četveroredni, šesteroredni kombajni »Gurajev«. Ali te mašine nisu našle primenu usled čega se odustalo od njihovog osvajanja u proizvodnji. U Kanadi je 1958. godine, konstruiran četveroredni berač krunjač, ali se ni on do sada nije pojavio u serijskoj proizvodnji ni na njivama.

Smatramo da je optimalna veličina radnog zahvata kombajna berača za naše uslove 2 reda prilagođen za međuredni razmak setve 70—80 cm.

LITERATURA

1. Ispitivanja mašina za berbu kukuruza u periodu 1957—1962. Zavod za ispitivanje industrije »Zmaj«, Zemun (Izveštaj sa ispitivanja).
2. Nereznik — klasifikacija mašina za berbu kukuruza, Seljhozmašine, 1958. god.
3. Izveštaj sa ispitivanja mašina za berbu kukuruza u 1960. god. — (Institut za mehanizaciju polj. NR Srbije, Zemun).