

J. BRČIĆ
I. TODORIĆ

STANJE MEHANIZACIJE POLJOPRIVREDE I PERSPEKTIVE DALJNJEG RAZVOJA

Mehanizacija poljoprivrede je najveći pojedinačni faktor u razvoju poljoprivrede i treba pružati sve više jugoslavenskoj poljoprivredi u borbi za stalno povećanje proizvodnje hrane. Veće angažiranje poljoprivredne mehanizacije zahtijevat će velike napore i izdvajanje znatnih sredstava za proizvodnju suvremenih domaćih traktora, priključnih strojeva i kombajna koji će se po svojoj kvaliteti i odgovarajućoj konstrukciji moći usporediti s evropskim dostignućima. To je vrlo složen zadatak koji mora imati jasnu projekciju, inženjerska dostignuća i materijalnu osnovu. U cjelini ističemo važnost kvalitete i suvremenosti strojeva, odgovarajućih kapaciteta i pouzdanosti u radu. Poznato je da smo na mnogim našim kombinatima usvojili visoko mehaniziranu tehnologiju proizvodnje, ali u postupima zasnovnu na strojevima strane proizvodnje.

Sa svrhom ocjene današnjeg stanja i razvoja poljoprivredne tehnike u Jugoslaviji iznijet ćemo neke važnije pokazatelje na osnovu kojih se mogu predvidjeti i projekcije daljnjeg razvoja.

Nakon oslobođenja naša poljoprivreda dostigla je krupni zaokret od agrarne zemlje za zaostalom poljoprivredom do srednje razvijene industrijske zemlje s poljoprivredom u stalnom napretku. U periodu od 1957. do 1978. godine vrijednost poljoprivredne proizvodnje u Jugoslaviji porasla je za oko 160% i to predstavlja osnovicu da se možemo ubrojiti u zemlje s razvijenijom poljoprivrednom proizvodnjom. Raspoložemo s oko 10 miliona obradivih poljoprivrednih površina.

Stupanj tehničke opremljenosti poljoprivrede može se prikazati na osnovu broja traktora i priključnih strojeva, odnosno stope porasta.

Tabela 1 — Broj traktora u SFRJ

Godina	Broj traktora	%
1957.	14 650	100
1967.	50 700	346
1977.	296 800	2052
1978.	341 800	2332

Prof. dr Josip BRČIĆ,

Dr Ivan TODORIĆ, dipl. inž. Fakultet poljoprivrednih znanosti ZAGREB

Broj traktora od 1978. još se je nešto povećao, jer se svake godine na jugoslavenskom tržištu proda od 45 do 55 000 traktora i predviđa se u narednom periodu približno jednaka konjunktura prodaje traktora. Dalji rast broja traktora do godine 1985. prikazan je u tabeli 2.

Tabela 2 — Broj traktora (u 000 kom.) i projekcije porasta

Godina	Brojno stanje 1. I	Godiš. prodaja	Amorti- zacija kom.	Stanje na kraju godine
1979.	340	55	7	388
1980.	388	55	8	435
1981.	435	52	9	478
1982.	478	52	10	520
1983.	520	50	10	560
1984.	560	50	11	599
1985.	599	48	12	635

Na društvenim gospodarstvima nalazi se svega oko 27 000 traktora, a svi ostali su na individualnim gospodarstvima. Na kombinatima se upotrebljavaju traktori veće snage u granicama od 40 do 220 kW. Na jedan traktor dolazi oko 60 ha obradive površine, a traktorskim agregatima i kombajnima obavljaju se praktički svi radovi u poljoprivredi.

Na individualnim gospodarstvima na jedan traktor dolazi oko 29 ha obradive površine ili 80 kW na 100 ha obradive površine.

Navedeni podaci govore da u cjelini u pogledu raspoložive mehaničke vuče ne zaostajemo mnogo iza razvijenih zapadnoevropskih zemalja. Treba uzeti u obzir male prosječne parcele i njihovu dislociranost, što daje pravu sliku mehaniziranosti individualnog sektora. Svega svako deseto gospodarstvo raspolaže traktorom i to govori o daljnjim mogućnostima i potrebi nabavke traktora na individualnim gospodarstvima.

Važan podatak je i opremljenost traktora priključnim strojevima; na društvenim gospodarstvima iznosi 4,2, a na individualnim svega 2,5 priključnih oruđa po traktoru.

Prema podacima PPS »Osijek« i Vojvođanskog društva za poljoprivrednu tehniku troškovi rada mehanizacije u odnosu na ukupne troškove proizvodnje u vremenu od 1975. do 1979. pokazali su izvjestan pad, no nakon 1979. počeli su naglo rasti.

To se može tumačiti činjenicom da je u periodu od 1960. do 1977. društveni sektor poljoprivrede imao vrlo slobodne mogućnosti nabave traktora i nekih priključnih strojeva i kombajna od najrenomiranijih tvrtki u svijetu. Na taj način omogućeno je uvođenje najsuvremenijih tehnologija i obavljanje radova strojevima vrlo visoke kvalitete, produktivnosti i eksploatacijske pouzdanosti.

Domaća industrija poljoprivrednih strojeva i traktora uglavnom je proizvodila za potrebe individualnog sektora tj. traktore snage do 60 kW i priključne strojeve.

Za društveni sektor poljoprivrede proizvodilo se samo neke strojeve (npr. univerzalne kombajne) pa se odnos uvozne i domaće mehanizacije na kombinatima ocjenjuje sa 70:30.

Obzirom na sve izrazitije i znatno veće potrebe u proizvodnji hrane s jedne strane, a sve akutniju energetska krizu i našu stabilizacijsku politiku, na mehanizaciju se postavljaju sve veći zahtjevi za efikasnije rješavanje navedenih problema. Domaća industrija poljoprivrednih strojeva i traktora morat će ubrzanim tempom proširiti asortiman proizvodnje i znatno dignuti kvalitet svojih proizvoda. Moramo se vrlo selektivno odnositi na uvoze traktora i strojeva i to tako da se uvozi samo ono što se ne može ili nije opravdano u nas proizvoditi, vodeći računa da troškovi mehanizacije ne smiju rasti i da se zadrži, odnosno stalno unapređuje nivo tehnologije i produktivnosti traktorskih agregata i kombajna na društvenim gazdinstvima.

Poseban je problem intenzifikacije poljoprivredne proizvodnje na individualnom sektoru, kako bi se i individualni poljoprivredni proizvođači približili dohotku koji se ostvaruje na kombinatima. Poznato je da je 85% obradivih površina u rukama individualnih proizvođača, dok su prinosi nekih kultura i do 50% niži nego na društvenim gospodarstvima.

U daljnjem tekstu iznijet ćemo ukratko svjetska dostignuća na područjima mehanizacije biljne i stočarske proizvodnje i kroz to zadatke za našu industriju traktora, kombajna i poljoprivrednih strojeva, kao i za naše agronome koji su odgovorni za unapređenje poljoprivredne mehanizacije.

RAZVOJ POLJOPRIVREDNE TEHNIKE U BILJNOJ PROIZVODNJI

TRAKTORI

Traktori su osnovni poljoprivredni strojevi jer o njihovoj efikasnosti u velikoj mjeri zavise proizvodni troškovi.

U našoj zemlji imamo jednu veliku tvornicu traktora i 5 manjih tvornica gdje se proizvode traktori snage od 11 do 368 kW. a daleko najviše do 40 kW. Traktori većih snaga su uvozni i to od poznatih svjetskih tvrtki.

Ovdje ćemo iznijeti neka novija svjetska dostignuća i trendove u konstrukcijama traktora, što bi trebalo predstavljati i odgovarajuće ciljeve i težnje domaćih tvornica.

U gotovo svim zemljama konstantan je porast prosječne snage traktora i tome se prilagođavaju poznati svjetski proizvođači. Većina tvrtki gradi veće traktore snage motora iznad 110 kW (150 KS) ,a gornje granice su 250 kW. Prosječna snaga novo građenih traktora u Evropi u zadnje 2—3 godine iznosi oko 50 kW.

Ističemo neka najnovija dostignuća u gradnji traktora.

Pogon preko sva 4 kotača nije više karakteristika samo traktora velikih snaga. Poznate tvrtke grade već i traktore od 30 kW s pogonom na sva 4 kotača. Prednjim kotačima može se postići potpuno ili djelomično opterećenje prijenosa snage. Kod gotovo sviju novo koncipiranih traktora s pogonom preko sva 4 kotača riješeno je centralnim pogonom direktno u klateći ležaj s diferencijalom i planetarnim konačnim pogonom, pa zadovoljavaju osovine manjeg promjera i nije potreban kardanski zglob.

Traktori snage preko 100 kW većinom se grade s jednakim prednjim i stražnjim kotačima, no ima još i primjera s manjim prednjim kotačima. Razlozi su najčešće u sistemu upravljanja tj. upravljanje preko sva 4 kotača ili zglobno. S manjim prednjim kotačima može zadovoljiti i samo prednje upravljanje. Moguća je i primjena blokiranja diferencijala prednje osovine, no za sada se rijetko izvodi.

U nekim zapadnoevropskim zemljama u porastu je ponuda **nosača oruđa** i tzv. **sistematskih traktora** s motorima snage do 110kW. Takvi traktori predstavljaju konkurenciju samohodnim strojevima, kao npr. nošeni silo-kombajni, strojevi za berbu kukuruza, vađenje šećerne repe, tovarača i sl. Interesantna je izvedba sistemskih traktora za rad u oba pravca s mogućnosti okretanja sjedalice i upravljača.

Razvoj kabine traktora dosegao je visok tehnički nivo i obično se naziva »komforna« kabina.

Preglednost za vozača sa sjedišta u dosta slučajeva nije riješeno zadovoljavajuće, kao niti smještaj komandnih poluga. Na velikim traktorima vrlo su poželjne elektronske funkcionalne kontrole. Kao vrlo interesantna tehnička novina je sjedalica sa zračnim amortiziranjem, sa servopodešavanjem visine sjedalice i automatskim samopodešavanjem prema težini traktoriste.

Razvoj motora uglavnom je usmjeren u pravcu uštede goriva tj. smanjenje specifične potrošnje goriva. Gotovo svi proizvođači motora nastoje da njihov motor troši što manje goriva. Najveće dostignuće je motor sa specifičnom potrošnjom 203 g/kWh/149,4 g/KSh. Povećanje snage motora postiže se većim brojem cilindara i prednabijanjem (turbopunjenjem). Prednabijanjem povećava se snaga motora oko 25%. Takvi motori specifični su lakši što u određenim uvjetima daje značajne prednosti. Neke poznate tvrtke za poboljšanje turbopunjenja primijenile su dodatno zračno hlađenje u sistemu prednabijanja.

Jedna poznata tvrtka proizvela je traktorski motor od 235 kW i to kombinacijom klasičnog turbopunjenja i cijevnog rezonantnog prednabijanja (udarno prednabijanje) i dodatnim zračnim hlađenjem, koji svoj maksimalni odretni moment postiže u području 13000 — 16000 o/min. Specifična potrošnja goriva ovog motora je 208 — 210 g/kWh/143 — 154,5 g/KSh. Kod zračnog hlađenja primjenjuje se hidraulično reguliranje ventilatora za hlađenje, što je doprinijelo štednji potrošnje goriva, boljoj trajnosti i smanjenju buke motora. U glavčini ventilatora ugrađena je vlažna spojnica. Ovisno o opterećenju motora tlači se više ili manje motornog ulja i tako se regulira

ventilator. Opterećenje motora mjeri se temperaturom ispušnih plinova, a termostat istovremeno služi kao element za reguliranje. Prema vrlo preciznim ispitivanjima opisanom sistemom ušteduje se 5 — 15% potrošnje goriva.

Kod druge tvrtke optimiranim direktnim ubrizgavanjem i odgovarajućom pumpom ušteduje se do 8% goriva.

Jedna engleska tvrtka uvela je tzv. »Squish lip« novi postupak izgaranja kojim se ušteduje u određenim područjima opterećenja do 10% goriva, a smanjena je i buka motora.

Spominjemo i komercijalnu proizvodnju kapslovanih diesel motora sa značajnim smanjenjem buke.

Upotreba **alternativnog** pogonskog goriva još je uglavnom u fazi ispitivanja. Samo jedna tvrtka nudi komercijalno upotrebljen kamionski motor.

Poznato je da motor postiže optimalnu potrošnju goriva kod nižih brojeva okretaja od nazivnog. Zbog toga su neki traktori opremljeni »brzohodnim« mjenjačem (»overdrive«) zbog uštede energije u poljskim i transportnim radovima. »Ovedrive« s potpuno sinhroniziranim mjenjačem osigurava se transportne brzine od 40 km/h. Ako se istim stupnjem prijenosa a smanjenim brojem okretaja vozi 30 km/h, može se po jedinici pređenog puta uštedjeti do 30% goriva. Traktori su opremljeni priključnim vratilima sa 540 i 750 o/min. Priključni strojevi za koje treba 540 o/min mogu se pogoniti smanjenim brojem okretaja priključnim vratilom za 750 o/min (za manja opterećenja) i tako uštedjeti do 15% goriva. Proširuje se gradnja i upotreba potpuno **sinhroniziranih** grupnih mjenjača sa 16 brzina naprijed. Broj stupnjeva prijenosa može se prema želji proširiti na 36.

Novija istraživanja su pokazala da se 70% radova traktorima obavlja u području brzina između 4 — 12 km/h, pa teoretski zadovoljava 10 — 12 stupnjeva prijenosa.

Kopčanje priključnih strojeva i oruđa dalje se usavršava, osobito u pogledu automatskog reguliranja preko gornje i donjih poluga.

Bosch je razvio svoj elektro-hidraulični sistem reguliranja i proizvodi se serijski. Ovim sistemom sjedinjuje se prednosti hidraulike i elektronike, kao optimalna obrada signala (kvaliteta reguliranja), komfor posluživanja, sigurnost pogona i pravovremeno određivanje komponenti.

Povećana je ponuda prednjih tovarača i prednjih priključnih vratila i za standardne traktore raznih veličina.

U opremi traktora na tržištu je proširena ponuda tzv. brzih prikopčivača za traktorske priključne strojeve.

U evropskim uvjetima prikolice preko 8 t ukupne mase moraju imati vlastiti sistem kočenja.

U pogledu olakšanja i ubrzanja reparature i održavanja traktora nije učinjen poseban napredak, osim npr. iskretljiva kabina, mjenjač sa prostranim pokrovima, hidraulično-pneumatski uređaj za brzu izmjenu kotača i sl.

STROJVI ZA OBRADU TLA I SJETVU

Usprkos raznih drugih rješenja, raonični plug će i u narednom periodu ostati glavno oruđe za osnovnu obradu tla. Domaća industrija dosadašnjim

rješenjima plugova za traktore gumenjače nije dosegla nivo svjetskih dostignuća i potrebna su bolja rješenja konstrukcija i izvedbi plugova.

U okviru svjetskih rješenja ističemo neka interesantna dostignuća. Tržište unapređenja je usmjerno u gradnji plugova manje mase, odgrnjača iz mikrolegiranih čelika, cjevastih okvira (gredelja) i većeg slobodnog prostora do okvira. Najvažnije prednosti novih konstrukcija plugova smanjena masa (smanjena potrošnja goriva), povećana čvrstoća, smanjena potrebna sila za podizanje i manje opterećenje hidraulika, kao i manje trošenje glavnih radnih organa.

Zbog mogućnosti korištenja s različitim traktorima i različite uvjete tla postoje pogodna rješenja jednostavnog podešavanja širine zahvata i točke kopčanja pluga i to mehanički ili hidraulički. Sve je veći interes za plugove sa rešetkastim ogrtačem osobito za oranje vrlo teških i ljepljivih tala. Osim boljeg efekta oranja, takvim plugovima smanjuje se vučni otpor i potrošnja goriva. Novim oblicima pluznih glava nastoji se smanjiti vučne opterećenje, odnosno povećati radne brzine.

Sve više se na plugovima isporučuju hidraulični uređaji za iskretanje pluznih tijela (vertikalne ili u stranu) u slučaju nailaska na kamen ili panj.

U svrhu boljeg usitnjavanja i poravnavanja tla kao novost na nekim plugovima postavila se bočno od pluznih tijela diskaste tanjure.

Interesantan razvoj u osnovnoj obradi tla je tzv. »Spiretokor« (rotovator) kopčan na prednjoj hidraulici traktora s pogonom od prednjeg priključnog vratila. Kombinacijom ovog stroja s polugom tlo se direktno priprema za sjetvu, a postiže se znatno bolji koeficijent iskorištenja snage traktora u odnosu na klasično oranje.

Kako se za oranje troši daleko najviše energije, u mnogim istraživačkim institutima proučava se mogućnost smanjenja vučnih otpora i to smanjenjem mase pluga (cilj je 200 kg/m zahvata), čvršćim i podesnijim materijalima, smanjenjem trenja između plastice i odgrnjače, gradnjom vijčanih oblika pluznih glava i dr.

Na svjetskom tržištu znatno je porasla ponuda raznih tipova **rovila, kultivatora i podrivača** i to kao samostalnih, a još više kombiniranih oruđa, poznatih pod nazivom kao agregati za reduciranu (minimalnu) obradu.

U velikom opsegu negdje se i upotrebljavaju rovila u kombinaciji sa strojevima pogonjenim od priključnog vratila, npr. za obradu strni, na teškim tlima ili za kompletnu obradu za sjetvu ozimina i dr. bez oranja.

U pripremi tla za sjetvu posebno ističemo opravdanost upotrebe **kombiniranih agregata**, tj. vučnih i s pogonom od priključnog vratila.

U radu s vučenim oruđima snaga motora traktora iskoristi se obično sa 40 — 60%, najviše zbog klizanja kotača. Ako se traktor kombinira i s oruđima s pogonom preko priključnog vratila, stupanj iskorištenja snage motora iznositi će 60 — 80% i na taj način može se uštedjeti mnogo energije. Mnogi istraživači smatraju da su tu najveće mogućnosti uštede energije u obradi tla.

Kombiniranim agregatom (vučena oruđa i strojevi s pogonom preko priključnog vratila) tlo se u jednom proходу agregata priprema za sjetvu, a

često postoje mogućnosti da se istovremeno i sije. Kombiniranim agregatom može se postići optimalno usitnjavanje tla, kao i optimalno opterećenje motora traktora. Kod takvog opterećenja motora traktora specifična potrošnja goriva iznosi oko 250 g/kWh, dok kod manjih opterećenja između 300 — 400 g/kWh.

U unapređenju tehnike **sjetve** najveći je interes u poboljšanju točnosti razdjeljivanja sjemena. Već se nude pneumatske sijačice za preciznu sjetvu žitarica. Odlaganje sjemena u redu može se mijenjati u granicama 4 — 10 cm. Prvi rezultati pokazali su povišenje prinosa i smanjenje količine sjemena, no još treba pričekati šira iskustva iz prakse. Isto vrijedi i za sjetvu širom također pneumatskih sijačicama. Preciznost sjetve i bolje razdjeljivanje sjemena nastoji se kod klasičnih sijačica riješiti manjim razmakom između redova (npr. 8 — 9 cm) i takve sijačice nude se na tržištu. Treba ali imati u vidu i povećanu opasnost od zagušivanja.

Za postizanje jednolične dubine sjetve isporučuje se uz neke sijačice mehanički graničnici, no treba spomenuti i sistem hidrauličnog podešavanja pritiska sijačnih rala, što se obavlja sa sjedišta traktoriste. Postoji i uređaj za daljinsko reguliranje količine sisanja.

Kao vrlo interesantan novitet je automatsko (električno) djelovanje na zatvaranje sijačnih rala na krajevima parcela kod okretanja. Istim uređajem djeluje se na marker i pokazivač traga. Sve se obavlja sa sjedišta traktoriste uz mogućnost kontrole količine sjemena u sanduku i broja okretaja sijače osovine.

Kod mehaničkih i pneumatskih sijačnih sistema za šećernu repu nema nekih posebnih noviteta, a poboljšanja se odnose na različite mogućnosti podešavanja, kao i mogućnosti sjetve uz reduciranu pripremu tla.

ZETVA ŽITARICA I BERBA KUKURUZA

Kod žitnih kombajna razvijene su mogućnosti kontrole raznih radnih organa iz kabine kombajnera. To se posebno odnosi na broj okretaja glavnih radnih organa što doprinosi poboljšanju žetve bez kvarova i zastoja. Proširene su mogućnosti upotrebe hidraulike kao podizanje i spuštanje pužnice za ispražnjavanje bunkera, broj okretaja i položaj motovila.

U praksi je pobudio interes uređaj za reverziranje uređaja za uvlačenje biljne mase i tako se mogu otkloniti zagušenja da kombajner ne silazi iz kabine.

U Evropi se dosta interesa pokazuje za američke **aksijalne** kombajne bez istresaljki (IHC 1460, White i Sperry-New Holland). Glavna prednost aksijalnih kombajna u odnosu na konvencionalne je u tome što su uz velik učinak stroja znatno manji i rjeđi kvarovi. Neki istraživači utvrdili su vrlo velike sezonske učinke s aksijalnim kombajnama u žetvi pšenice i berbi kukuruza. Mogu se opremiti specijalnom oblovinom za berbu čitavih klipova kukuruza uz usitnjavanje (corn cob mix). Daljnji razvoj u tehnici kombajnanja osobito je usmjeren na komfor kombajnera i kontrolne uređaje (npr. monitor gubitaka i dr.).

U **spremanju slame** kao nova tehnologija svakako su preše za pravljenje velikih bala, no to iziskuje i prateću mehanizaciju za utovar i transport. Usprkos tome u nekim zemljama znatno se je proširila praksa spremanja slame i sijena u velikim okruglim balama.

Kod klasičnih visokotlačnih preša poboljšani su sistemi utovara bala s preše na prikolicu putem klizanja ili posebnim bacačima.

Kod strojeva za **berbu kukuruza** nekoliko poznatih proizvođača kombajna isporučuju i posebnu opremu za spremanje usitnjenih klipova kukuruza (corn cob mix.). Postoje razna tehnička rješenja.

- Uz znatne promjene na bubnju i oblovinu;
- Kombajn bez istresaljki s ugrađenim rotorom za izdvajanje komušine;
- dodatni bubanj za izdvajanja komušine, pa se konvencionalnim kombajnom dobiva smjesa usitnjenih oklasaka i zrna;
- silokombajn za dobivanje prekrupe s komušinama, a razvijen je i poseban stacionirani stroj za odvajanje komušine;

Svi kombajni namijenjeni za dobivanje »corn cob mix« moraju imati na hederu uređaj za otkidanje klipova.

Ako se sprema cijele kukuruzne biljke u momentu kad u njima ima najviše i pretvori u kvalitetnu silažu, dobije se najveći broj krmnih jedinica i površine. Razlike između lošeg i dobrog siliranja vrlo su velike od 0,25 do 0,50 krmnih jedinica po kilogramu. Kako je kukuruz naša glavna kultura, predstoje neposredni zadaci u usvajanju najsuvremenije tehnike za spremanje samo zrna, smjese izlomljenih oklasaka i zrna i cijelih biljki kukuruza.

VAĐENJE ŠEĆERNE REPE

U proizvodnji strojeva za vađenje šećerne repe posebna nastojanja proizvođača usmjerena su na povećanje kvalitete rada strojeva i osobito smanjenje udjela zemlje.

Vađenje i transport šećerne repe obuhvaća 30—50% od ukupnog rada u proizvodnji, pa je to i najveći pojedinačni trošak. O kvaliteti i podešenosti strojeva za vađenje zavise i gubici koji mogu iznositi 3—50%. Razlozi visokih gubitaka u vađenju šećerne repe najčešće su u lošoj organizaciji rada i lošem podešavanju strojeva. Na tržištu se nudi razna tehnička rješenja vađenja repe kao 6-redna 3-fazna (Francuska), 5-redni strojevi, samohodni strojevi 1, 2 i 3-redni jednofazni, odnosno 2-fazni.

Domaća industrija je usvojila proizvodne linije strojeva za vađenje repe u 3 ili 2 prohoda i očekuje se proizvodnja kombajna koji će ove operacije izvoditi u jednom proходу uz dobar kvalitet rada i učinak.

METODE I STROJEVI ZA SPREMANJE SIJENA I SILAŽE

U spremanju velikih količina voluminozne hrane (sijeno, silaža, zelena krma) za govedo ima dosta novih tehničkih rješenja i trendova razvoja. U mnogim zapadnoevropskim zemljama u dinamičnom je porastu opremanje

silaze i sjenaže iz livadnih trava i travno-djetelinskih smjesa (Nizozemska, Engleska, SR Njemačka, Danska).

Kao daljnja razvojna tendenca ističe se značajno proširenje gradnje horizontalnih silosa različite izvedbe, ali s mehaniziranim punjenjem silosa i vađenjem silaže. Kod horizontalnih silosa može se primijeniti krmne kombajne vrlo velikih kapaciteta, jer su neograničene mogućnosti prijema krme, što nije slučaj kod vertikalnih silosa. Osim toga za gradnju horizontalnih silosa neusporedivo su manje investicije.

Vertikalni silosi gradit će se tamo gdje je ekonomski opravdano potpuno mehanizirano ili automatizirano punjenje i ispražnjavanje silosa.

Za spremanje sijena u izboru metoda i strojeva polazi se sa ciljem smanjenja rizika vremenskih uvjeta i gubitaka u procesu sušenja. To se osobito odnosi na krmu bogatu lišćem (lucerna, travno-djetelinske smjese). Na tržištu se osim oscilacijskih povećala ponuda rotacijskih kosilica zahvata do 3 m, a neke tvrtke nude takve kosilice frontalnog tipa zahvata do 5 m. Međutim, još uvijek se prodaje više oscilacijskih kosilica s jednom ili dvije kose, ponajviše zbog niže nabavne cijene manje, potrebne pogonske snage.

U praksi i na tržištu pojavljuju se potpuno nova rješenja strojeva za tretiranje krme sa svrhom ubrzanja sušenja sijena u polju. Poznate su kombinacije kosilice-gnječilice s glatkim ili rebrastim valjcima. U posljednje vrijeme velik je interes za metodu tretiranja krme udaranjem i trljanjem (ribanjem) klatećim ili krutim udaračima, najčešće s plosnatim zupcima **V-oblika**.

Vrlo opsežnim istraživanjima došlo se je do odličnih rezultata s takvim strojevima za tretiranje i nema gotovo gubitaka soka i vrlo finih dijelova biljki, a postiže se dobar efekt ubrzanja sušenja. Stabljike se u postupku tretiranja ne gnječe nego samo trljaju čime se sprečava zatvaranje puči i tako osigurava brže otparivanje vode.

Strojevi se isporučuju kao samostalni za tretiranje prije pokošene krme ili kao kombinirani s rotacijskim kosilicama. Tako tretirana krma može se sušiti do kraja u polju (20% vode) ili samo provenuti na 40 — 50% vode i onda spremiti kao sjenaža ili dosušivati na ventilatorskoj sušari. Ispitivanje u pogledu gubitaka karotina i proteina pokazala su neosporne prednosti u odnosu na konvencionalne metode spremanja sijena.

Primjena preša za pravljenje velikih bala sijena proširila se u dosta velikim razmjerima u SAD i Engleskoj, a manje u SR Njemačkoj, Nizozemskoj i Francuskoj. Problem u takvoj tehnologiji su specijalne prikolice i utovarivači, no postiže se znatno veća produktivnost rada nego s klasičnim balama. Velike okrugle bale iziskuju posebnu tehnologiju i strojeve kod postupaka hranjenja.

U razvijenim zemljama proširuje se upotreba visokotlačnih preša za klasične bale, ali opremljene automatskim bacačima bala u prikolicu. Čitav posao obavlja sam traktorista.

Na gospodarstvima se travama i travno-djetelinskim smjesama koje se i spremaju za silažu mnogo se je proširila upotreba samoutovarnih prikolica s uređajem za kratak rez — razmak između noževa je 3 — 4 cm. Takva kratko sječkana krma sprema se u horizontalne ali i vertikalne silose. Iz-

rađaju se specijalne silofreze kojima se bez problema izuzima samoutovarnom prikolicom sječkana krma. Takve prikolice opremljene su i poprečnom trakom za samoistovar krme u prijemni žlijeb pneumatskog transportera. Glavna prednost samoutovarnih prikolica u odnosu na silokombajn je u tome što čitav posao obavlja jedan čovjek, što se teško postiže kod silokombajna.

Neki proizvođači samoutovarnih prikolica s uređenjem za sjeckanje, a posebno silokombajna, uređuju posebne uređaje za izbacivanje stranih tijela.

MEHANIZACIJA U POVRČARSKOJ PROIZVODNJI

U masovnoj proizvodnji povrća za industrijsku preradu u našoj zemlji treba istaknuti proizvodnju zelenog graška, mahuna i mrkve, a u manjoj mjeri i rajčica. Gotovo svi poslovi u proizvodnji i berbi navedenih kultura obavljaju se suvremenim ali uvoznim strojevima.

Ostale povrćarske kulture proizvode se na manjim parcelama uz vrlo malu primjenu mehanizacije osim za osnovnu obradu. Osobito mnogo ljudske radne snage troše se za berbu povrćarskih kultura. U narednom periodu predviđa se znatna ulaganja, jer je potrebno znatno povećati proizvodnju povrća.

Za osnovnu obradu koristit će se plugovi i rovila, a u pripremi tla za sjetvu složeni agregati kojima se u jednom proходу aplicira herbicid, rotovira, pravi gredice, gdje i polaže mineralno gnojivo (npr. Tilther). Takvih strojeva ima manji broj iz uvoza. Pripominjemo, da se za sjetvu povrćarskih kultura koriste specijalne precizne sijačice kakve ne proizvodi naša industrija. Isto vrijedi i za strojeve za sadnju presadnica.

Smatraju da dalje treba razvijati proizvodnu tehnologiju i berbu zelenog graška, mahuna, mrkve i rajčica i to strojevima (kombajnima) kojima već raspolažemo. U budućoj nabavci takvih strojeva treba više voditi računa o racionalnosti pojedinih tipova, odnosno smanjiti broj tipova i tvrtki. Kako se radi o manjem broju vrlo kompliciranih strojeva jedino je rješenje iz uvoza.

Od ostalih povrćarskih kultura osobito bi trebalo potpuno mehanizirati sjetvu i berbu luka, sadnju i berbu kupusa zašto postoje već vrlo pouzdana rješenja.

Od interesa je i mehanizirana berba krastavaca (kornišona), špinata i dr. Kod nekih drugih kultura moguća je značajna racionalizacija berbe npr. pomoću prikolica — platformi. Bere se ručno, ali se pobrani plodovi stavljaju u letvarice na širokoj platformi i na taj način može se povećati produktivnost za 15—30%. Tako se bere cvjetača, kelj, rajčice za potrošnju u svježem stanju, patlidani, paprika, krastavci i sl.

DISKUSIJA I PRIJEDLOZI

Visokoproduktivna i rentabilna poljoprivredna proizvodnja može se razvijati traktorskim agregatima i kombajnima velikog kapaciteta i to na uređenim velikim parcelama.

U ovom prikazu iznesena su najnovija svjetska dostignuća u gradnji traktora, priključnih strojeva i kombajna sa svrhom da se ukaže potencijalne mogućnosti i smjernice razvoja mehanizacije i u našoj poljoprivredi. To su ujedno i mnogi zadaci za našu strojogradnju jer u narednom periodu očekujemo znatno brži razvoj asortimana i kvalitet strojeva i traktora. U tim nastojanjima i zadacima potrebna je najuža suradnja poljoprivrede i industrije kao i znanstvenih institucija. Industrija treba respektirati i ispunjavati zahtjeve poljoprivrede kako bi se osigurao stalan porast produktivnosti rada i visok kvalitet izvođenja tehnoloških postupaka.

Pojedine naše tvornice i odgovorne institucije (komore, sekretarijati za poljoprivredu, udruženja, društveno-politički forumi i stručno-znanstvene organizacije) trebaju se dogovoriti što je realno da se u nas može proizvesti, a treba težiti tome da se što više proizvede u domaćoj industriji. Međutim, one strojeve koje domaća industrija ne može proizvesti, a u zadacima i razvoju poljoprivrede nužno su potrebni, bit će potrebno osigurati iz uvoza. To se prvenstveno odnosi na neke specifične strojeve i kombajne za velika društvena gazdinstva, a već su i načinjeni specificirani prijedlozi u kojima su i postavljeni konkretni zadaci za industriju.

Domaća industrija trebat će proširiti asortiman priključnih strojeva, traktora i kombajna kako bi se u potpunosti osigurala mehanizacija potrebna za daljnji razvoj i porast proizvodnje na individualnim gospodarstvima. Obzirom na povećano udruživanje individualnih proizvođača i formiranje većih parcela putem komasacije očekuje se potreba traktora većih snaga i za njih odgovarajuće priključke. Poseban je problem broj priključaka po jednom traktoru, jer se samo povećanjem broja priključaka može očekivati efikasnije iskorišćenje traktora, povećana proizvodnja i tako rješavanja nedostatka radne snage na selu.

Posebno je pitanje opremanja mehanizacijom farmi individualnih proizvođača koji su najčešće prepušteni da se snalaze sami. Rješavanje toga problema stalan je zadatak industrije traktora i poljoprivrednih strojeva kao i odgovornih lokalnih organizacija, poljoprivredne službe i komore koji trebaju usmjeriti domaću strojogradnju za opremanje takvih farmi strojevima, traktorima i opremom za biljnu i stočarsku proizvodnju.