

## ***Silažni kombajn kao neophodni stroj za našu poljoprivredu***

### **UVOD**

Poljoprivrednici naše zemlje postigli su posljednjih godina u oblasti ratarstva goleme uspjehe. Visoki prinosi pšenice, kukuruza, šećerne repe i ostalih ratarskih kultura, koje danas dobivamo po hektaru, ukazuju na to, kakve su sve mogućnosti naše poljoprivrede. Za održavanje postignutih prinosa u ratarstvu na postojećem nivou, kao i za njihovo još veće povećanje, neophodno je održavati plodnost zemljišta, za što je potrebno osigurati dovoljne količine stajskog gnojiva, kao osnovnog regulatora plodnosti zemljišta.

Sa druge strane, proizvodnja i osiguranje dovoljnih količina stajnjaka za gnojenje zemljišta, tijesno je vezana povećanjem brojnog stanja stoke u našem stočarstvu, na čemu se sada intenzivno radi.

Ali, rapidno povećanje brojnog stanja stoke — naročito goveda — na socijalističkim gospodarstvima zahtijeva i uvjetuje osiguranje dovoljnih količina kvalitetne stočne hrane za prehranu odgovarajućeg broja stoke, što se naročito odnosi na zimski hranidbeni period, kada se osjeća oskudica u sočnoj stočnoj hrani. Osiguranje dovoljnih količina takve hrane može se postići samo spremanjem kvalitetne silaže, za što je potrebno zasijati određene površine kulturama za proizvodnju iste.

Za spremanje silaže u našim proizvodnim uvjetima najvažnija biljka od svih kultura za sada je silažni kukuruz, koji uz odgovarajuću agrotehniku i gnojenje može dati goleme količine biljne mase po hektaru (70—80 tona). Za ubiranje tolike zelene mase i proizvodnju kvalitetne silaže, poljoprivrednicima ostaje na raspolaganju malo vremena, jer se taj posao mora obaviti u kratkom roku — za 15 do 20 dana. Ukoliko vrijeme spremanja silažnog kukuruza traje duže, biljke sazrijevaju, stabljike se sasuše, gube hranljivost i silaža dobivena od zrelijih biljaka slabije je kvalitete. Radi toga, za obavljanje tako opsežnog posla na vrijeme neophodno je osigurati odgovarajuću mehanizaciju u koju dolazi: silažni kombajn, ili kako ga još nazivaju pokretna sječkara, prikolica za transport isječkane zelene mase s mehaniziranim istovarom, duvači isječkane zelene mase u silose i druge. U ovom napisu zadržat ćemo se na osnovnom stroju iz ove grupe — silažnom kombajnu i pokušati da damo naše mišljenje, kakav bi trebalo da bude silažni kombajn za naše uvjete proizvodnje i eksploatacije.

### **TIPOVI SILAŽNIH KOMBAJNA**

Danas u svijetu postoji veliki broj tipova silažnih kombajna. U ovom napisu svrstat ćemo ih u tri grupe, prema zemljama proizvođačima: istočnoevropska, zapadnoevropska i američka proizvodnja. Takva raspodjela napravljena je iz razloga, što su tipovi silažnih kombajna grupirani na naprijed navedeni način vrlo sličnih radnih i tehničkih karakteristika, a također i zbog toga, što se konstrukcija tih

strojeva razvijala u tri različita pravca, koji također odgovaraju takvoj podjeli. U daljnjem tekstu dane su tabele nekoliko raznih tipova silažnih kombajna, ali napominjemo, da nisu obuhvaćeni svi postojeći tipovi. Isto tako, dat ćemo i kratak opis tehničkih i konstrukcionih osobina tako grupiranih silažnih kombajna.

#### **SILAŽNI KOMBAJNI ISTOČNOEVROPSKE PROIZVODNJE**

U ovu grupu uvršteni su silažni kombajni sovjetske, mađarske, češke i istočno-njemačke proizvodnje. Njihova konstrukciona rješenja idu za tim, da se strojevi s istim radnim elementima mogu koristiti kako u niskoraslim krmnim kulturama, tako isto i u silažnom kukuruzu. To su sve vučeni strojevi s pogonom preko priključnog vratila traktora, velike težine (čak i do 3000 kg), s radnim zahvatom od 1,3 do 2,6 m. Konstrukcija im je vrlo slična, jer kao osnovni radni uređaj imaju kosu, motovilo, zatim transportnu vrpцу, koja pokošene biljke nosi u sječku, gdje

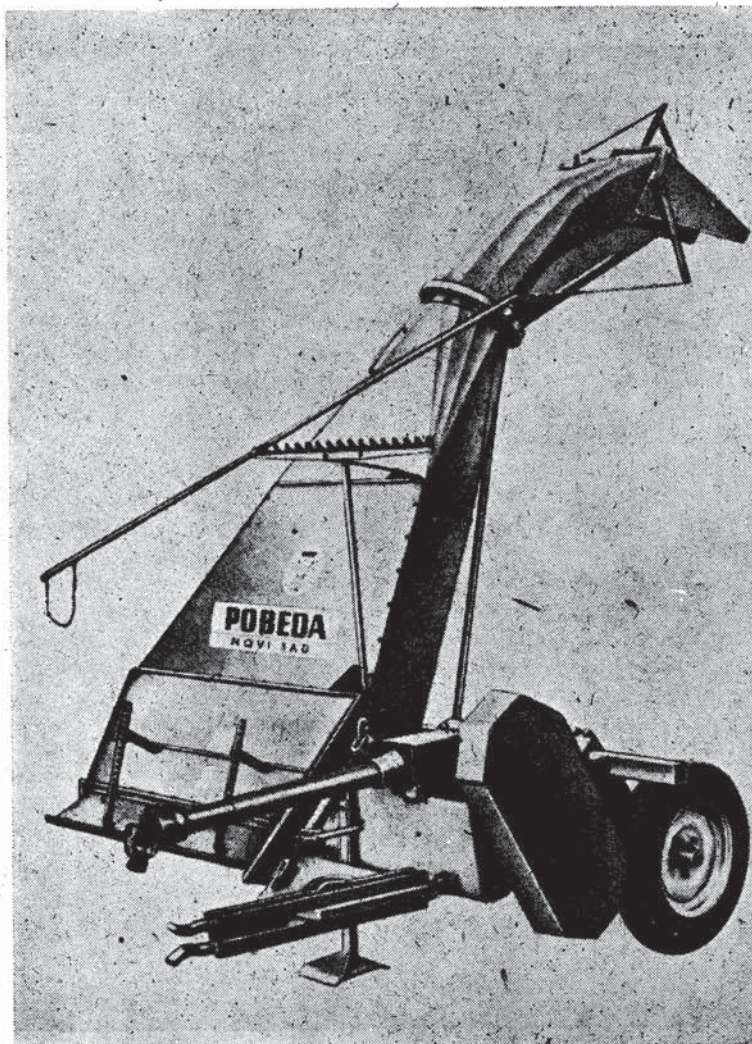


*Silažni  
kombajn firme  
»Lundell«  
(Engleska)  
sa mlatilom —  
rotorom na  
koji je  
montiran  
specijalan  
uređaj za rad  
u silažnom  
kukuruzu*

se one isitne i dalje transportiraju u prikolice. Sječka je u obliku bubnja s koso postavljenim noževima — kod sovjetskog, mađarskog i njemačkog tipa, a kod češkog je disk s noževima. Transport isječkane zelene mase u prikolicu kod češkog i njemačkog tipa obavlja se zračnom strujom stvorenom obrtanjem mehaničkog elevatora. Dužina sjeckanja biljaka kod svih ovih tipova jednaka je i kreće se od 40—120 mm. Teoretski kapaciteti dani u prospektima iznose od 8 tona (sat kod češkog do 70 t./sat kod sovjetskog tipa, ali u našim uvjetima eksploatacije ovi kapaciteti ni blizu nisu postignuti, naročito ne kod sovjetskog i mađarskog tipa.

#### **SILAŽNI KOMBAINI ZAPADNOEVROSKE PROIZVODNJE**

Konstrukcija silažnih kombajna zapadno evropskih zemalja (Njemačka, Engleska, Austrija) razvijala se u sasvim drugom pravcu, jer se težilo više rješavanju siliranja niskoraslih krmnih kultura, nego siliranju kukuruza. Zbog toga je kod



*Silažni  
kombajn  
tvornice  
»Pobjeda«  
Novi Sad  
sa rotorom —  
mlatilom*

tih tipova silažnih kombajna kao kosioni uređaj prihvaćena bočna kosačica na traktoru, a kao sječka konstruiran je vučeni stroj s pogonom preko priključnog vratila traktora, koji je snabdjeven uređajem za skupljanje pokošene mase (pick-up uređajem), transportnim elementima za dodavanje pokupljene mase sječki i sječkom. Kasnije je pak na nekim tipovima kao dodatak konstruiran i jednoredni uređaj za ubiranje silažnog kukuruza. To su strojevi manje težine (do 1000 kg), s radnim zahvatom uređaja za skupljanje od 1,25 do 1,50 m dužinom sječkanja biljaka od 20 do 200 mm i teoretskim kapacitetom do 30 tona/sat. Sječke su izrađene u dva tipa: disk s noževima ili bubanj s noževima, a transport isječkane mase u prikolici je pneumatikom, t. j. kao i kod češkog i istočnonjemačkog tipa.

### SILAŽNI KOMBAINI AMERICKE PROIZVODNJE

Prvi silažni kombaini uopće konstruirani su i proizvedeni u SAD i danas ih ima znatan broj tipova s vrlo sličnim karakteristikama. Ima ih vučenih s pogonom preko priključnog vratila traktora, a isto tako i samohodnih. Konstruktivno se razlikuju od evropskih tipova, jer su konstruirani tako, da predstavljaju osnovni stroj — sječku s tri priključka: kosionim uređajem, uređajem za skupljanje pokošenih biljaka i uređajem za rad u silažnom kukuruзу sijanom u redove, koji može biti jednoredi i dvoredi. U zavisnosti od toga, što treba da se silira, montira se odgovarajući uređaj. Prilikom siliranja lucerke i ostalih niskoraslih krmnih kultura, montira se kosioni uređaj s motovilom, u radu sa silažnim kukuruzom služi uređaj za kukuruz, a pri upotrebi uređaja za skupljanje kosidba se obavi pomoću traktorske bočne kosačice, t. j. radni proces je isti kao i kod zapadnoevropskih tipova.

Težine američkih tipova silažnih kombajna različite su u zavisnosti od toga, da li su samohodi ili vučeni, zatim da li su za jedan ili dva reda kukuruza i t. d. Osnovni stroj je težak oko 1000—1200 kg, a priključci se kreću u težini od 150 do 300 kg. Radni zahvat kosionog i pick-up uređaja je također različit, od 1,30 do 2,40 m, a uređaja za kukuruz ima sa 1 i 2 reda.

Tip sječke je kao i kod ostalih proizvođača disk ili bubanj s noževima, transport isječkane mase je pneumatikom, a teoretski kapaciteti su do 40—45 tona/sat. Dužina sječkanja biljaka može se regulirati u veoma širokom razmaku od 5 do 200 mm.

Zadnjih godina u SAD je konstruiran i proizvodi se nov tip silažnog kombajna s rotorom, koji se nešto kasnije počeo proizvoditi i u Evropi (Engleska, Danska, Zap. Njemačka) tabela IV. To je vučeni stroj s pogonom preko priključnog vratila traktora, vrlo jednostavne konstrukcije, male težine i lak za rukovanje. Osnovni radni dio predstavlja jedan cilindar, na kome su slobodno postavljeni viseći udarači od pljosnatog željeza, koji imaju ulogu sjekača biljaka. Prilikom stavljanja stroja u pogon, rotor s udaračima okreće se velikom brzinom (1400—1600 o/min) siječe ili bolje rečeno kida biljke i transportira ih u prikolici pomoću struje zraka, koju sam stvara rotiranjem. Kapacitet mu je do 10—20 tona/sat, a naročito je pogodan za rad u niskoraslim krmnim kulturama. S odgovarajućim dodacima može se koristiti i u berbi silažnog kukuruza, ali pod određenim uvjetima sjetve.

### STANJE SILAŽNIH KOMBAINA U FNRJ

Prema statističkim podacima s kojima raspoložemo, u FNRJ je potkraj 1959. godine bilo 372 komada raznih tipova silažnih kombajna. Najveći broj tipova je iz istočnoevropskih zemalja, dok ih iz SAD i zapadnoevropskih zemalja ima veoma

malo. Postojeće brojno stanje, u odnosu na potrebe je toliko, da ne zadovoljava ni 10% u sadašnjim uvjetima. Pored toga, od postojećeg broja kombajna znatan broj je izvan stroja uslijed slabe kvalitete izrade, nedostatka rezervnih dijelova i t. d., tako da je u eksploataciji daleko manji broj, što u još većoj mjeri pogoršava situaciju nedostatka ovog veoma važnog stroja u mehanizaciji pripreme stočne hrane. Ocjenjujući kritičnost takve situacije, domaća industrija je prišla rješavanju ovog problema, tako da će već ove godine tvornica poljoprivrednih strojeva »Pobeda« iz Petrovaradina, u kooperaciji s jednom danskom firmom, serijski proizvesti silažni kombajni s mlatilom »TAARUP« (oko 700 komada), čime će se bar djelimično ublažiti postojeći nedostatak. Ovaj tip silažnog kombajna tvornica je odabrala zbog toga, što predstavlja jednu od novijih konstrukcija u ovoj oblasti



*Silažni  
kombajn firme  
»Gell« (USA)  
sa rotorom —  
mlatilom*

poljoprivredne mehanizacije, kao i zbog njegove jednostavnosti, lakog rukovanja i malih mogućnosti za kvarove, tako da bude siguran u eksploataciji. »TAARUP« je vučeni stroj, s pogonom preko priključnog vratila traktora, težine 880 kg, s radnim zahvatom 1,5 m i kapacitetom od 10—20 tona na sat — u zavisnosti od snage traktora, koji se koristi za vuču. Pored gore iznijetih prednosti silažnog kombajna tipa »TAARUP« čisto eksploatacione prirode, »Pobeda« se odlučila za ovaj tip zbog toga, što su uvjeti za proizvodnju ovog stroja dosta jednostavni, tako da se brzo i lako moglo ući u serijsku proizvodnju, što se i učinilo već u 1960. godini.

#### KAKAV TIP SILAŽNOG KOMBAJNA ODGOVARA NAŠIM UVJETIMA

Pojedini poljoprivredni stručnjaci smatraju, da tip silažnog kombajna s mlatilom, koji će proizvoditi i domaća industrija, ne odgovara našim uvjetima. Najveće zamjerke stavljaju mu se na nedovoljan kapacitet, kao i na teži rad u silažnom kukuruzu, a prema rezultatima kratkih ispitivanja, koja su obavljena u toku 1959. godine.

Imajući to u vidu, a u težnji, da našoj poljoprivredi za ubiranje silaže osiguraju stroj odgovarajućih karakteristika, stručnjaci tvornice poljoprivrednih strojeva »Pobeda«, Petrovaradin, izvršili su analizu tehničkih podataka velikog broja silažnih kombajna raznih proizvođača iz raznih zemalja, prikupili postojeće rezultate ispitivanja silažnih kombajna obavljenih u našoj zemlji, organizirali su savjetovanja sa stručnjacima iz naučnih ustanova, poslovnih saveza, kao i stručnjacima iz poljoprivrednih organizacija s terena, koji imaju iskustva u radu s raznim tipovima silažnih kombajna na terenu. Sav taj posao obavljen je radi prikupljanja više iskustava o radu uvezenih silažnih kombajna u našim uvjetima eksploatacije, kao i radi upoređenja tehničkih i konstrukcionih osobina raznih tipova, kako bi se dobila jasnija slika o karakteristikama i vrijednostima raznih tipova silažnih kombajna i na osnovi toga, kao i zahtjeva naših stručnjaka s terena, odabrao najpovoljniji tip za proizvodnju u našoj zemlji.

Analizirajući detaljno prikupljene podatke, kao i najnovije zahtjeve poljoprivrednih stručnjaka u odnosu na potreban tona/sat kapacitet silažnih kombajna za naše potrebe — vezano s perspektivnim razvojem naše poljoprivrede uopće, a posebno stočarstva s jedne strane i dirigiranih uvjeta agrotehnike za spremanje kvalitetne silaže sa druge strane — došlo se do konstatacije, da bi našoj poljoprivredi odgovarao silažni kombajn sa slijedećim osnovnim karakteristikama:

— da je visokih eksploatacionih sposobnosti, kako ne bi dolazilo do kvarova na stroju za vrijeme rada;

— da se može koristiti za spremanje silaže do silažnog kukuruza i ostalih visokih kultura, a isto tako i do niskoraslih krmnih biljaka. Pored toga, da može da se regulira visina rezanja radi smanjenja % gubitaka;

— da ima visok kapacitet, kako bi se spremanje silaže obavilo za što kraće vrijeme;

— da može da radi dobro i u poleglim usjevima obzirom da se u našim uvjetima proizvodnje (klima, jako gnojenje, gust sklop biljaka) često događa, da usjev polegne;

— da stroj bude male težine, jer su tada štete od gaženja pri radu u višegodišnjim kulturama manje;

— dužina sječkanja biljaka da se može regulirati od najmanjih granica — je sitnija sječka daje kvalitetniju silažu i bolje se slaže, što olakšava transport;

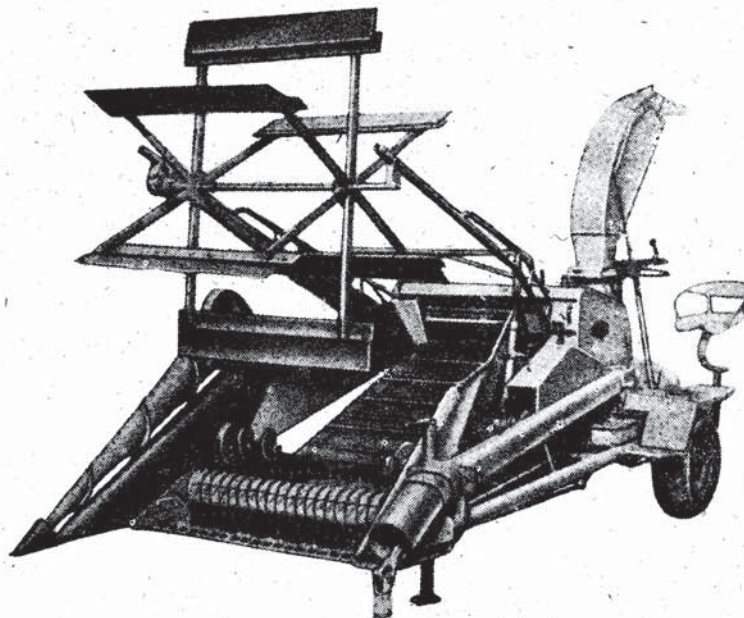
Uspoređujući ovako postavljene tehničke karakteristike potrebnog silažnog kombajna za naše uvjete s tehničkim podacima silažnih kombajna danih u tabe-

lama, zatim rezultate ispitivanja nekih tipova izvršenih u našoj zemlji, kao i pra-teći stranu stručnu štampu, konstatirano je, da naprijed postavljenim zahtjevima za naš silažni kombajn ne odgovara u potpunosti ni jedan od tipova, koji su nave-deni u tabelama, i to iz slijedećih razloga:

Silažni kombajni istočnoevropske proizvodnje najviše su rašireni kod nas u zemlji i najbolje ih poznajemo. Ispitivanjem kod Instituta za mehanizaciju, a na-ročito putem eksploatacije na terenu kod raznih poljoprivrednih organizacija po-kazali su se kao nepouzdana. Velike su težine, laško se kvare, jer su izrađeni od slabog materijala, imaju i konstruktivnih nedostataka za naše uvjete rada i t. d. Obzirom na velike težine, imaju male brzine kretanja i trebaju za vuču i pogon veliku snagu, gaženjem uništavaju višegodišnje usjeve i glomazni su za manipu-laciju. Pored toga, imaju znatnih gubitaka u radu, dužina sječkanja ne zadovo-ljava, često se zagušuju u radu, jer vrlo teško rade u poleglim usjevima. Isto tako nedostatak im je što imaju veliki broj ležaja, koje često treba podmazivati, a te-ško se do njih dospjeva, tako da se gubi mnogo vremena za tehničko staranje i t. d.

Tipovi silažnih kombajna zapadnoevropske proizvodnje konstruktivno su rje-šavani — kako je već u napisu i istaknuto — za rad uglavnom u niskoraslim krm-nim kulturama. U našim uvjetima nisu ispitivani izuzevši tipa »Alfa«, a nema ih ni u eksploataciji, ali su praćeni rezultati ispitivanja objavljeni u stranoj stručnoj štampi. Prema tim izvještajima, rezultati ispitivanja su pozitivni za uvjete rada u kojima su ispitivani. No, u odnosu na naše uvjete rada, kao i na postavljene zah-tjeve, oni ne zadovoljavaju, naročito ne za rad u silažnom kukuruzu, pogotovu pri prinosima kakvi se kod nas očekuju u uvjetima nove agrotehnike.

Ni tipovi silažnih kombajna američke proizvodnje nisu u velikoj mjeri ispi-tivani kod nas, izuzevši dva, tri tipa i to djelomično, a vrlo mali broj ih ima uopće u našoj zemlji. Ali, uspoređujući ih u tabelama sa silažnim kombajnama proizve-denim u Evropi i uspoređujući ocjene i rezultate ispitivanja iz strane stručne štampe i postojeće rezultate ispitivanja, koja su vršena u zemlji tokom 1959. go-



Silažni  
kombajn  
»Forschrit«  
(D. R.  
Njemačka)

dine, konstatirano je, da su oni neusporedivo sigurniji u eksploataciji, većeg su kapaciteta, kvalitetnije izrade, daju bolju kvalitetu sječke s mogućnošću reguliranja dužine od najmanjih veličina, manje se zagušuju, manje su težine, te im treba manje snage za vuču i manje gaze zemljište i usjeve u kojima rade. Pored toga, naročito je važno, da je % gubitaka kod njih mnogo manji nego kod evropskih tipova.

Na osnovi tako provedenih analiza dosadašnjih ispitivanja silažnih kombajna u našoj zemlji, usporednih pregleda tehničkih karakteristika i nama dostupnih rezultata ispitivanja izvršenih u inozemstvu i objavljenih u stranoj stručnoj štampi, kao i postavljenih zahtjeva, kojima treba da udovolji silažni kombajn za naše uvjete rada, izveden je slijedeći

### ZAKLJUČAK

Postavljenim zahtjevima za silažni kombajn za naše uvjete rada mogu udovoljiti silažni kombajni američke proizvodnje, jer

- imaju visoku eksploatacionu sposobnost
- visokog su radnog učinka
- mogu se koristiti, kako u radu na niskim krmnim kulturama, tako isto i u silažnom kukuruzu
- daju odgovarajuću dužinu sječkanja
- male su težine, te su i s agrotehničke i s tehničke strane bolji od evropskih.

Jedino ih treba prilagoditi za bolji rad u poleglom silažnom kukuruzu, što smatramo da se može riješiti manjom rekonstrukcijom uređaja za kukuruz. Na taj način, odgovorili bi i posljednjem postavljenom zahtjevu i naša poljoprivreda bi dobila jedan u sadašnjoj situaciji veoma koristan i neophodan poljoprivredni stroj, bez kojeg se napredno i ekonomično stočarstvo ne može zamisliti.

Na kraju, želim da istaknem, da su unapisu iznijeta lična zapažanja i ocjene na bazi prikupljenih podataka, kako je to već na jednom mjestu naprijed i spomenuto, te u njima može biti i subjektivnih elemenata. Zato smatram, da bi bilo vrlo korisno, da o tom problemu daju svoja mišljenja i drugi naši poljoprivredni stručnjaci, kako mehanizatori, tako i ratari i stočari i s terena, kao i ostalih poljoprivrednih institucija, poslovnih saveza, i t. d., na temelju čega bi se dalo ocijeniti, koliko su postavke u napisu realne i da li silažni kombajn za jugoslavenske prilike treba da odgovara svim naprijed postavljenim zahtjevima ili ih možda treba još nadopunjavati ili pak reducirati.

TABELA I

#### SILAŽNI KOMBAJNI ISTOCNOEVROPSKE PROIZVODNJE

Proizvođač i oznaka stroja	Zemlja proizv.	Tip stroja	Težina stroja kg	Radni zahvat m	Kapacitet to/h	Dužina sječkanja mm
1	2	3	4	5	6	7
SZJS — 1,80 Forschritt EO 65/I	Mađarska	vučeni kardanski pogon	2.800	1,8	20—45	30—120
SRUZ — 42	Ist. Njemačka	"	1.600	1,5	15	40—120
SK — 2,6	Cehoslovačka	"	1.800	1,35	10—25	40—120
	SSSR	"	2.900	2,6	70	40—120



SILAŽNI KOMBAINI ZAPADNOEVROPSKE PROIZVODNJE

Tabela II.

Proizvođač i oznaka stroja	Zemlja proizvođač	Tip stroja	Težina stroja u kg sa uređajem za		Radni zahvat uređaja za	Kapa- citet to/h	Dužina sječka- nja u mm
			skuplja- nje	kukuruz			
Fahr FH — 2B	Zap. Njemačka	Vučeni, kardanski pogon	945	980	1,3	5—15	20—200
Ködel & Böhm »Star«	"	"	1000	1120	1,3	5—20	10—100
Mengele »Allfix«	"	"	900	920	1,45	10—20	50—150
Welger AS-10	"	samohodi	2450	—	1,52	15—20	10—120
Esterer »Trumpf«	"	Vučeni, kardanski pogon	800	—	1,25	5—15	50—150
Ley »FH-125«	"	"	860	—	1,25	10—30	100—300
»Alfa«	Austrija	"	1200	1250	1,0	7—12	20—200

SILAŽNI KOMBAINI — AMERIČKE PROIZVODNJE

Tabela III.

Proizvođač i oznaka stroja	Tip stroja	Težina osnovnog stroja u kg		kose	Radni zahvat u m.		Dužina sječka- nja u mm		
		sa kosom	sa uređajem za skupljanje		skuplja- nje	uređaj za kukuruz		Kapaci- tet to/h	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Me Cormick 36	Vučeni kardanski pogon	1275	1125	1105	1,80	1,30	1 red	35—45	6—150
Gehl »Chop-all«	"	1380	1128	1270	1,5 i 1,8	1,30	1 i 2 red	25—35	10—200
Gehl »Chop-all«	Samohodi	2950	2700	2900	1,5 i 1,8	1,30	1 i 2 red	25—35	10—200
New Holland 800	Vučeni kardanski pogon	1790	1500	1470	1,8 i 2,4	1,30	1 red	45	5—120
New Holland 611	"	1500	1240	1232	1,37	1,37	1 red	20—24	6—110
John Deer 12	"	1550	1440	1450	1,8 i 2,1	1,30	1 red	35	8—100
Fox	"	1770	1540	1575	1,8	1,8	1 red	35	5—150
Aliss Chalmers	"	1100	940	1845	2,1	1	2 reda	5—10	10—60
Papec »92«	"	1670	1280	1270	1,5	1,3	1 red	10—35	10—100

## SILAŽNI KOMBAJNI SA ROTOROM — MLATILOM

Tabela IV.

Proizvođač i oznaka stroja	Zemlja proizvodnje	Tip stroja	Težina stroja kg	Težina dodatka za kukuruz u kg	Radni zahvat u m	Broj obrtaja rotora	Kapacitet 60/h	Dužina sječka-nja u mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
»Taarup«	Danska	Vučeni, kardanski pogon	880	120	1,5	1400—1600	10—20	25—350
»Lundell« Super 60	Velika Britanija	„	900	380	1,5	1500—1600	10—20	25—350
Massey Ferguson 760	„	„	950	—	1,45	1400—1600	10—20	25—350
Ernte Rotor 120	Zap. Njemačka	„	550	—	1,1	1400—1600	8—10	25—300
Gehl »Scred-all« SA-20	SAD	„	750	—	1,5	1500—1750	10—20	25—250
Brady chopper »BPO-60«	SAD	„	770	—	1,5	1500—1750	10—20	25—300
John Deer 15	SAD	„	850	—	1,5	1400—1600	10—20	25—250