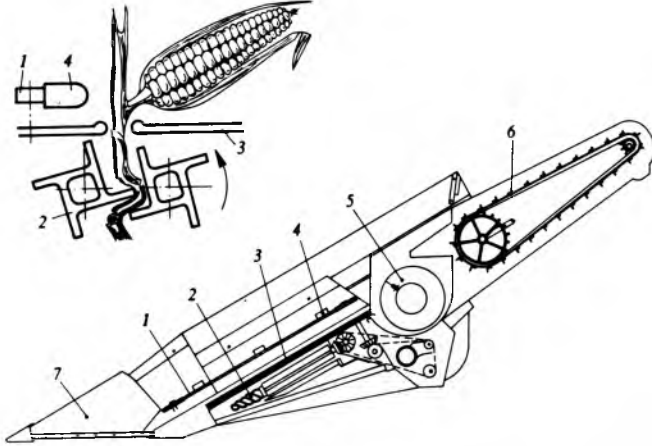
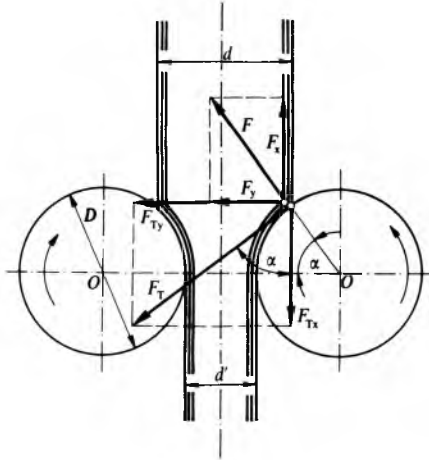


bubnja, zatvoriti gornje rešetko, podesiti donje rešetko i struju vazduha od ventilatora.

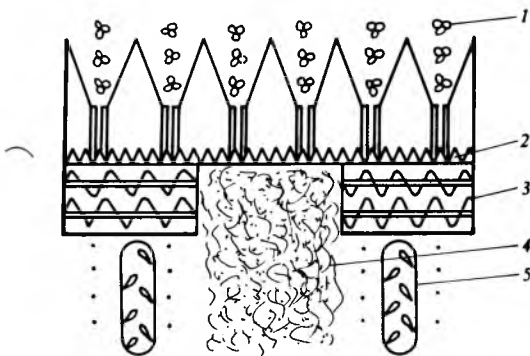
Sadržaj vlage u zrnu kukuruza u vreme žetve najčešće iznosi 20-40%, a nekad i do 70%, pa vlaga najviše utiče na učinak i kvalitet rada bubnja krunjača.



Sl. 108. Heder za kukuruz 1 privodni lanac, 2 valjci, 3 daske za otkidanje, 4 prsti na lancu, 5 poprečni puž, 6 transporter, 7 šiljak za podizanje polegih stabljika



Sl. 109. Sile pri provlačenju stabljike između valjaka. D prečnik valjaka, d prečnik stabljike prije provlačenja, d' prečnik stabljike nakon provlačenja



Sl. 110. Uređaj za košnju kukuruzovine i odlaganje u zboj među točkove žitnog kombajna. 1 stabljike, 2 kosa, 3 pužni transporter, 4 zboj kukuruzovine, 5 točkovi kombajna

Nedostatak je uobičajenog postupka žetve kukuruza što kukuruzovina posle prolaska kombajna ostaje izlomljena i što nije odsečena od korena. Osim toga, barem je dva reda kukuruzovine izgaženo pneumaticima kombajna, pa se mali deo kukuruzovine iz ta dva reda može iskoristiti. Da bi se otklonio taj nedostatak, upotrebljava se uređaj koji se postavlja kao dodatak ispod hedera za kukuruz (sl. 110). Na prednjem delu uređaja nalazi se kosa koja odseca stabljike kukuruza sa kojih je pre

nekoliko trenutaka ubran klip. Tu masu prihvataju s obe strane po dva pužna transportera koji se okreću jedan nasuprot drugome te usmeravaju i odlažu odsečenu i izlomljenu kukuruzovinu u zboj između točkova kombajna, pa ih točkovi ne gaze. Na tako formiran zboj pada masa iz slamotresa (oklasak, komašina i izgubljena zrna), pa se sve to u sledećem prohodu podiže krmnim kombajnom ili presom.

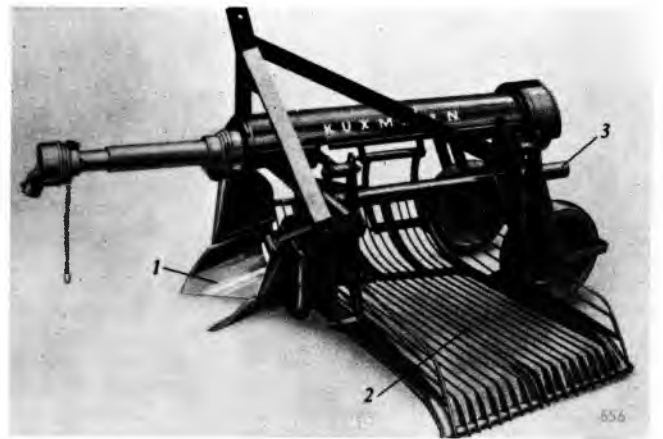
M. Tešić

MAŠINE ZA UBIRANJE POVRTARSKIH KULTURA

Među mašine za ubiranje povrtarskih kultura mogu se ubrojiti: vadilice i kombajni za krompir, mašine za vađenje korenastog i lukovičastog povrća, kombajni za grašak, boraniju, paradajz, spanać, krastavce, kupus, kelj, salatu i papriku.

Vadilice krompira potkopavaju bankove sa redovima stabljika, odvajaju rastresanjem zahvaćenu zemlju i cimu od krtola (~100 kg zemlje na 1-2 kg krompira) koje odbacuju ili odlažu bočno ili pozadi.

Primena zaprežnih jednoređnih vadilica krompira započela je sredinom prošlog stoleća. Takva je vadilica zahvatala i podizala traku zemljišta širokim raonikom u obliku izvijene daske. Poprečnim rotorom iznad kose daske sa vilama po periferiji koji je bio pogonjen dvama voznim točkovima izdvajala se krtola i cima, dok se već izvađeni krompir odbacivao na stranu. Takva se vadilica krompira danas malo upotrebljava. Na novijim vadicama rotor sa vilama zamenjen je uzdužnim rešetkastim, a ponekad i poprečnim, koritom koje vibriranjem istresa zahvaćenu zemlju, a krtole i cimu odlaže pozadi, odnosno bočno. Na sl. 111 vidi se izmenljiva dvodelna raona daska koja se menja prema radnim uslovima, rešetkasto korito sa sjedinjenim uzdužnim i poprečnim delom, te okvir vadilice sa vibrirajućim prenosom, oslonim točkovima za regulisanje dubine rada, priključnim polugama za priključak na traktor (u transportu se vadilica nosi) i kardanskim vratilom za priključak na vratilo traktora. Poprečni deo rešetkastog korita može se zamenjivati da bi se promenilo mesto odlaganja krompira.



Sl. 111. Nošena vadilica krompira. 1 dvodelna raona daska, 2 rešetkasto korito, 3 ram vadilice sa vibrirajućim prenosom, oslonim točkovima, uređajem za nošenje u transportu i kardanskim vratilom za priključak na vratilo traktora

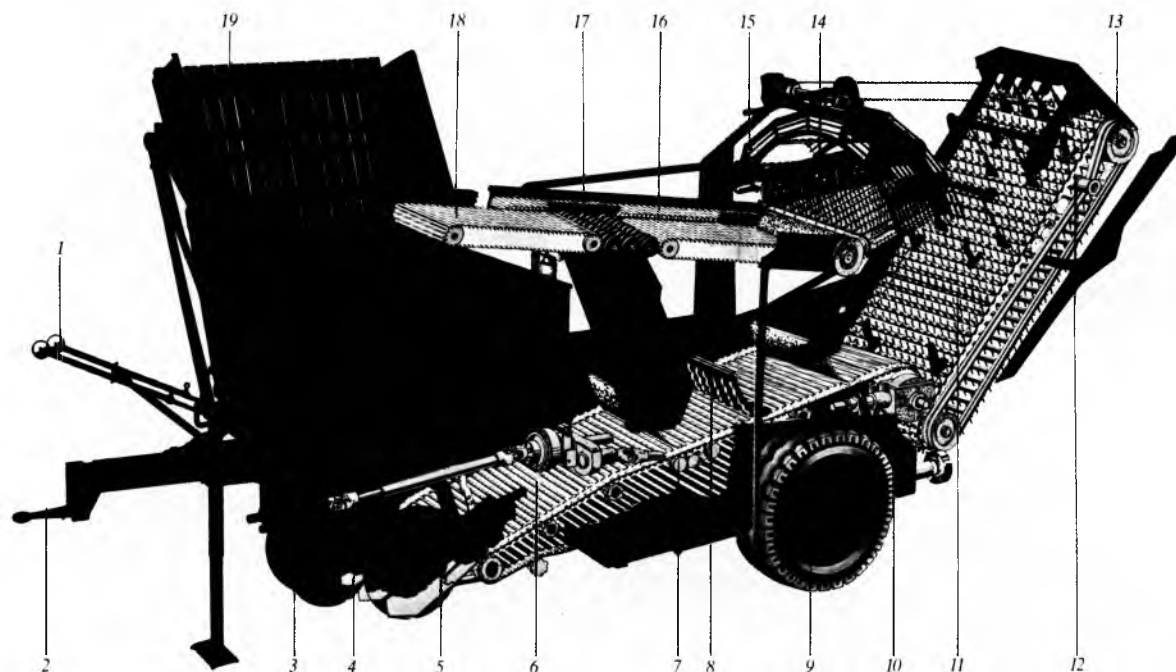
Još pre pojave vadilice sa vibrirajućim koritom započela je upotreba, uoči drugog svetskog rata, jednoređnih vadilica sa uzdužnom, prema napred ukošenom, lančasto-letvičastom transportnom trakom za istresanje zemlje i odlaganje krtola i cime pozadi na zemlju. Takav tip vadilice, koji istovremeno vadi krompir iz 2-4 reda, danas se najviše upotrebljava, a lančasto-letvičasta traka osnovni je deo složenih kombajna za krompir. Velike četvoroređne vadilice odlažu krtole iz dva prohoda u jedan zboj, a naknadnim plićim zahvatom u zemljište sakupljaju i izdvajaju krtole koje pomoću elevatora tovaru u prikolicu.

Nekoliko dana pre vađenja krompira višerednim vadicama obično se cima seče seckalicama.

Kombajni za krompir razdvajaju zahvaćenu zemlju od krtola, pa cimu izbacuju pozadi, a krtole separiraju od ostatka zemlje

i kamenja na dodatnim uređajima za separaciju i platformama za eventualno ručno i automatsko prebiranje. Separirane frakcije krompira prihvaćaju zasebni bunker ili prikolice, a sitan krompir, grudve zemlje i kamenje izbacuju se pozadi.

Na savremenim kombajnama za krompir (sl. 112), koji su pretežno vučenog tipa, daska se za potkopavanje spušta i vodi hidrauličnim komandama, poteznica omogućuje podesivi priključak na traktor (po visini, uzdužno i bočno), a trostepeni menjač omogućuje prilagođavanje uslovima rada. Segmentiranu dasku za potkopavanje, kojom se vadi jedan red, vodi kopirni točak po banku, a bočno poglele stabljike odsecaju bočni diskovi.



Sl. 112. Kombajn za vađenje krompira. 1 komandne ručice, 2 poteznica, 3 trostepeni menjač, 4 segmentirana daska za potkopavanje, 5 bočni diskovi, 6 prva lančasto-letvičasta transportna traka, 7 natresački valjci, 8 pritiskivač, 9 točak, 10 pogon prve trake, 11 druga transportna traka, 12 podesivi natresač, 13 pogonska gornja osovina strme transportne trake za izbacivanje cime, 14 kosa igličasta traka, 15 rotacioni elevator, 16 prvi deo gornje transportne trake, 17 valjkasto-diskosni transporter sa izmenljivim diskovima za izdvajanje sitnog krompira, 18 drugi deo gornje transportne trake, 19 pokretno dno bunkera za krtole

Potkopanu zemlju i krtole sa kamenjem i cimom prihvata prva lančasto-letvičasta transportna traka na kojoj se dejstvom podesivih natresačkih valjaka (ili lančanika) i uz pomoć zavesa i pritiskivača odvajaju krtole i istresa zemlja. Krtole sa cimom, kamenjem i zaostalim grudvama zemlje padaju na sledeću, drugu strmu letvičasto-zupčastu transportnu traku sa gumenim prstima, opružnim strugačima i podesivim natresačem. Krtole se tamo odvajaju od cime te se sa kamenjem i preostalim grudvama zemlje kotrljaju niz tu strmu traku, a zakačena se cima izbacuje preko trake iz kombajna.

Kotrljajuće krtole, kamenje i grudve prihvata treća poprečna transportna traka smeštena iza pogona prve trake i ubacuje

pletnom selekcijom, ali se malo upotrebljavaju. To vredi i za automatsko izdvajanje kamenja i grudvi pomoću fotočelija. Neki osnovni podaci o vadilicama i kombajnama za vađenje krompira nalaze se u tabl. 14.

Mašine za vađenje korenastog i lukovičastog povrća. Najstariji, i još ponekad upotrebljavani, način vađenja korenastog povrća (mrkva, peršun, pastrnjak, celer, cvekla, luk i dr.) bilo je izoravanje običnim raonim ili delomice adaptiranim jednobraznim plugom. Za prva mašinska vađenja takvog povrća upotrebljene su vadilice za krompir, od kojih su se razvili kombajni za potkopavanje. Takvi kombajni potkopavaju raonima uske trake ili raonom daskom šire trake, podižu i nabacuju potkopano na natresačke transportne trake, a odatle elevatorom trakom u bunker ili prikolicu. Lišće useva mora biti uklonjeno uređajem postavljenim ispred dela za potkopavanje ili sitnilicama u prohodu pre potkopavanja. Za vađenje luka upotrebljavaju se specijalne sitnilice sa horizontalnim propeler-nim noževima na 2...3 vertikalne osovine. Takvi noževi stvaraju vazдушnu struju koja podiže i secka suvo poleglo lišće. Kombajn za potkopavanje dominirao je u pedesetim i šezdesetim godinama našeg veka zbog velikog učinka, ali na težem zemljištu nije mogao da dovoljno izdvoji zemlju od korenja. Njegova upotreba za vađenje luka bila je mnogo uspešnja.

Na sl. 113 vidi se kombajn za potkopavanje vučen pomoću poteznice sa pogonom od priključnog vratila traktora i pumpe za pogon hidrauličnog motora koji pokreću, uz proizvodnju vibracija, dasku za potkopavanje, natresačku transportnu traku, poprečnu transportnu traku i dvodelni elevator. Intenzitet vi-

Tablica 14
NEKI PARAMETRI VADILICA I KOMBajNA ZA KROMPIR

Parametar	Jed-nica	Vadilica		Kombajn
		Jednoredna	Višeredna	Jednoredni i višeredni
Broj redova		1	2...4	1...2
Dužina	mm	1 520	2 500...3 500	4 800...7 000
Širina	mm	1 480	1 230...1 740	2 000...2 800
Visina	mm	740	1 030	2 250...3 050
Masa	kg	170	900	1 050...2 600
Radna brzina	km/h	2...4	3...6	3...5
Radni učinak	ha/h	0,10...0,15	0,25...0,50	0,10...0,15
Kapacitet bunkera	kg	—	—	750...2 300
Potrebna snaga	kW	20	35...42	48...60

Dubina rada 10...20 cm, brzina transportnih traka ~3 m/s. Za sakupljanje iza dvoredne vadilice potrebno je 10...14 radnika.

bracija i brzina transportnih traka mogu se menjati i prilagoditi kulturi. To vredi i za daske za potkopavanje i transportne trake.

Još pre drugog svetskog rata u SSSR i SAD započeo je rad na gradnji kombajna za čupanje. Kao mašine za vađenje šećerne i stočne repe takve mašine zahvataju parom kaiševa lišće biljaka i podižu (čupaju) ga zajedno sa korenjem koje je prethodno razlabavljeno reduciranim uređajem za potkopavanje. Par kaiševa transportuje, podiže i priprema zahvaćene listove sa visećim korenjem do uređaja za odsecanje lišća na zadnjem kraju mašine. Listovi se odbacuju sa kombajna, a korenje preko poprečne prihvatne horizontalne i kose elevatorske trake stiže u bunker ili prikolicu. Zbog teškoće oko pripremanja i odsecanja lišća na 1-2 cm iznad vrata korena, taj se tip kombajna počeo upotrebljavati u šezdesetim godinama, a više se proširio tek u sedamdesetim godinama našeg veka. Njegovu primenu i danas ograničava mali kapacitet, jer može čupati samo iz 1-2 reda, i uslov za efikasnu primenu da usev ima zdravo i bujno lišće i da nema korova.

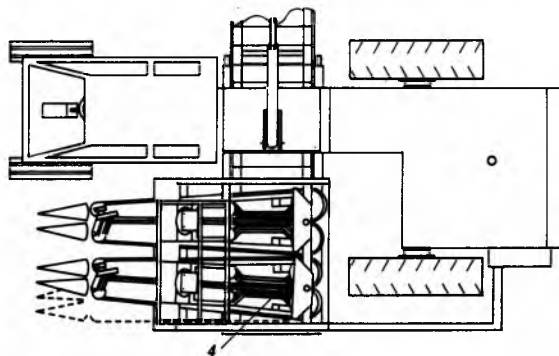
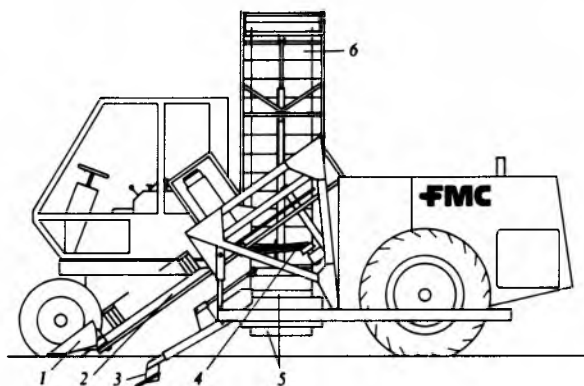


Sl. 113. Vučeni kombajna za potkopavanje. 1 poteznica, 2 priključak na vratilo traktora, 3 pumpa za pogon hidrauličnog motora, 4 daska za potkopavanje, 5 transportna traka, 6 elevator

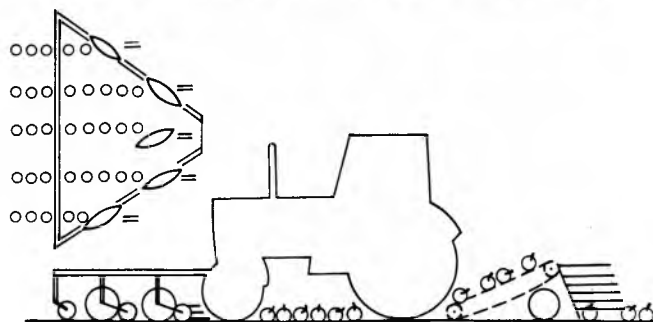
U nas se poslednjih godina za vađenje korenastog povrća sa sačuvanim listovima daje prednost kombajnu za čupanje zbog uspešnijeg izdvajanja zemlje. Za vađenje luka prednost je na strani kombajna za potkopavanje jer se luk odlaze sa mašine u zbojeve da se dosuši i da dozre na zemlji kroz nekoliko dana. Luk se posle sakuplja istom mašinom plićim zahvatanjem, ili ručno ako je sa korenjem zaostalo više grudvi zemlje, što se u nas češće događa.

Na sl. 114 vide se glavni radni uređaji na samohodnom kombajnu za čupanje. Podizači poleglog i uvelog lišća sakupljaju takvo lišće da bi ih parovi kaiševa za čupanje lakše zahvatali i da bi listovi što manje zamršeni stigli do uređaja za odsecanje. Istovremeno uređaj za potkopavanje, kojemu se delovanje širi od isturenog vrha napred i levo i desno, rastresa traku zemljišta oko redova korenja kako bi kaiševi za čupanje mogli da izvuku koren. Uređaj za odsecanje zapravo štipa lišće, jer za svaki red postoji 2x6 šipki koje su na početku i na kraju usađene u rotirajuće kružne ploče. Šipke koje se nalaze na jednoj strani ritmički se toliko približavaju šipkama na drugoj strani da pritisnu (štipaju) lišće i odbacuju ga unazad. Viseće korenje pada na poprečnu horizontalnu traku koja ih predaje utovarnom elevatoru.

Za razliku od prikazanih vučenih i samohodnih mašina, za vađenje luka postoje i nošene mašine (sl. 115). Traku luka od 5-6 redova vadi frontalno nošeni priključak na traktoru. Svaki nezavisni disk ima svoj držač sa kopirnim točkom za održavanje željene dubine. Lukovice se delovanjem kosine diska ujedno i sakupljaju u zboj između točkova traktora. Pozadi traktora nalazi se nošeni priključak sa kopirnim oslonim točkovima. Glavni je radni deo takve mašine natresajuća lančasto-letvičasta traka. Ona napred može imati dodatak u vidu reducirane raone daske ili rotacionog zupčastog pick-up uređaja,



Sl. 114. Samohodni kombajn za čupanje. 1 podizači poleglog i uvelog lišća, 2 parovi kaiševa za čupanje, 3 uređaj za potkopavanje, 4 uređaj za odsecanje lišća (štipanje), 5 poprečna transportna traka, 6 elevatorska utovarna traka (u prikolicu)



Sl. 115. Nošena mašina za vađenje luka

a pozadi dodatni elevator za utovar u prikolicu. Tako se može vaditi i odlagati luk radi prosušivanja, a bez frontalnog priključka u novom, drugom prohodu.

Na nekim tipovima kombajna mogu da budu ugrađeni dodatni radni organi u obliku pritiskivača, zavesa te prstenastih ili mekanih gumenih valjaka za usitnjavanje grudvi zemlje.

Tehnički podaci nekih mašina za vađenje korenastog i lukovičastog povrća vide se u tabl. 15.

frontalno smešten zupčasti berački rotor koji pomoću vrlo brzih zubaca otkida stabljike i prebacuje ih zajedno sa mahunama na transportne trake. Prilagodavanje terenu i podešavanje visine zahvata zubaca omogućuje valjak smešten iza rotora. Ubrana zelena masa ubacuje se sa transportne trake u veliki mrežasti lubanj komušaljke koji polagano rotira i koji je blago nagnut prema napred. Taj se nagib može podešavati i automatski održavati bez obzira na nagnutost zemljišta. Uzduž središta

Tablica 15
PARAMETRI NEKIH MAŠINA ZA VAĐENJE KORENASTOG I LUKOVIČASTOG POVRĆA

Parametar	Jedinica	Mašina za čupanje			Mašina za potkopavanje					
		FMC 1123		Reynolds	Allround R 950	Amac ZR		Juko-maxi*	HB Uni-mas	Rumstadt
		samohodna	vučena	samohodna	vučena	samohodna	vučena	vučena	vučena (za luk)	nošena (za luk)
Dužina	mm	5 500	4 600	6 750	2 655	10 800	6 200	6 500	7 100	4 350
Širina	mm	2 950	2 400	4 100	1 160	3 200	2 500	3 250	2 600	1 700
Visina	mm	2 800	1 800	3 750	1 630	3 850	3 500	2 450	3 800	1 550
Masa	kg	5 900	1 755	6 100	2 450	6 500	2 400	2 750	3 200	735
Radni zahvat	m	0,90	0,45	0,90	1,15	1,48	1,50	0,45	1,50	1,50
Radna brzina	km/h	3...5	2...3	3...5	3...5	3...5	3...5	3,5...4	1,5...4	2...3
Učink	ha/h	0,15	0,07	0,15	0,25	0,30	0,25	0,18	0,30	0,30
Potrebna snaga	kW	76	35	75	35	75	35	70	35	30

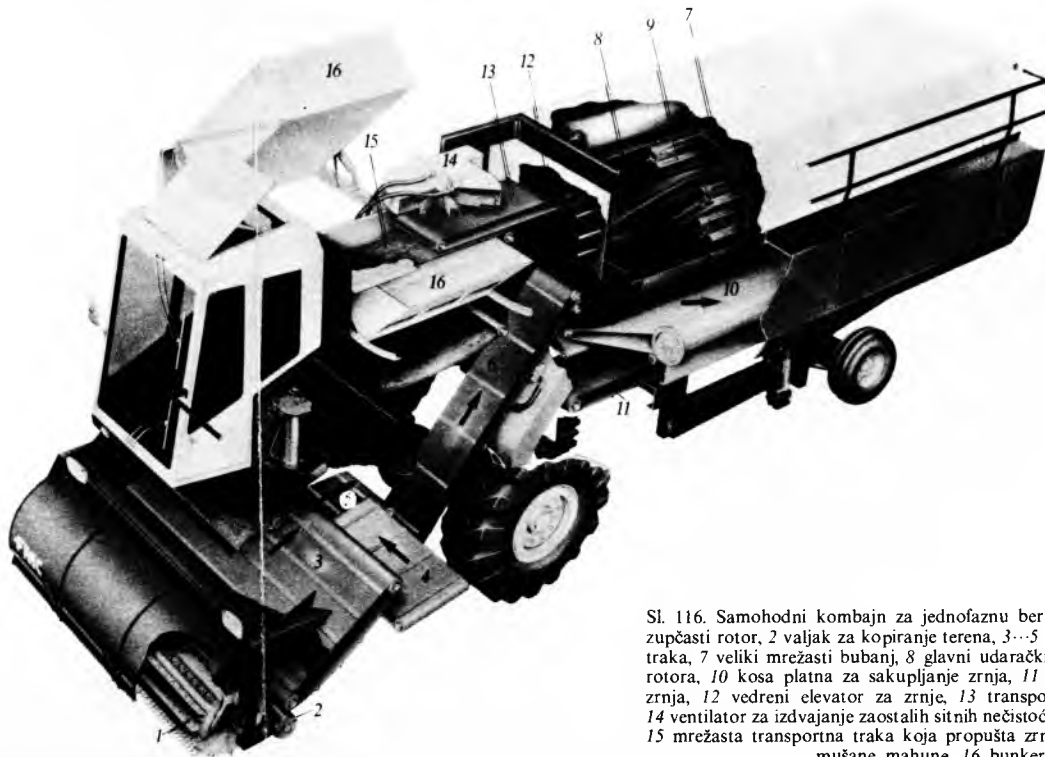
*Sa bunkerom kapaciteta 2 500 kg.

Kombajni za zeleni grašak (sl. 116). Mehanizovano komušanje ručno ubranog zelenog graška prvi put je primenjeno u Parizu dvadesetih godina prošlog stoleća. Tada je stacionarna komušaljka zamenjivala stotinjak radnika. Tako se radilo još i nakon drugog svetskog rata, ali su velike stacionarne komušaljke bile instalisane na gazdinstvima, a u fabriku konzerva isporučivano je samo zrnje. Tada je primenjivan trofazni proces: košnja, transport i komušanje. Nešto posle počeo je u SAD razvoj pokretnih vučenih mašina i u ranim šezdesetim godinama bili su već u upotrebi dvofazni kombajni za zeleni grašak. U prvoj fazi košnja je obavljana odvojenim samohodnim kosilicama, a zelena je masa ostavljena u zbojevima. U drugoj je fazi traktorom vučeni kombajn sakupljao tu masu, komušao je i izdvojeno zrnje dopremao u bunker.

Na savremenim jednofaznim kombajnama zelena se masa pročešljava zupčastim beračkim rotorom. Na sl. 116 vidi se

mrežastog bubnja smešten je glavni udarački rotor, a neki tipovi kombajna imaju oko njega i pomoćne udaračke rotore. Krilca tih rotora velikom brzinom udaraju zelenu masu koja na njih pada zbog rotacije velikog mrežastog bubnja i odbacuje ju prema izlaznom delu. Nagnutost toga mrežastog bubnja i obodna brzina udaračkih rotora, a u nekim tipovima kombajna nejednolikost prečnika rotora i njihovih krilaca, određuju trajanje zadržavanja zelene mase u komušaljci, odnosno dozvoljeni broj i dozvoljenu jačinu udarača.

Oslobodeno zrnje zelenog graška izdvaja se kroz mrežasti plašt velikog bubnja komušaljke i pada na kosa platna. Niz platna se zrnje kotrlja na transportnu traku na koju deluje vazдушna struja posebnog ventilatora, koja izbacuje zaostale sitne nečistoće dok delove mahuna i stabljika platno iznosi i prebacuje preko gornjeg dela platna. Izdvojeno zrnje prihvata vedreni elevator i predaje ga transportnoj traci sa koje venti-



Sl. 116. Samohodni kombajn za jednofaznu berbu zelenog graška. 1 berački zupčasti rotor, 2 valjak za kopiranje terena, 3...5 prihvatne trake, 6 elevatorska traka, 7 veliki mrežasti bubanj, 8 glavni udarački rotor, 9 jedan od pomoćnih rotora, 10 kosa platna za sakupljanje zrnja, 11 transportna traka za prihvat zrnja, 12 vedreni elevator za zrnje, 13 transportna traka za prihvat zrnja, 14 ventilator za izdvajanje zaostalih sitnih nečistoća iz zrnja vazдушnom strujom, 15 mrežasta transportna traka koja propušta zrnje, a izdvaja zaostale neokomušane mahune, 16 bunker za zrno

lator izdvaja još preostale lake primese. Kroz otvore mrežaste trake propada zrnje u bunker, a neokomušane mahune traka ponovno ubacuje na transporter zelene mase ili direktno u komušaljku.

Podešavanje i pogon pojedinih delova kombajna (izuzev velikog mrežastog bubnja) izvodi se preko hidrauličnih uređaja, što omogućuje lako prilagođavanje unutar širokih granica. Berački rotor može raditi s brojem obrta od $150\text{--}300\text{ min}^{-1}$. U toku rada potrebno je kombajn oprati nekoliko puta dnevno.

Pri upotrebi jednofaznog kombajna gubi se $\sim 5\%$ zrnja, što je mnogo manje nego pri dvofaznom ubiranju, jer se tada mnogo gubi tokom košnje.

Tehnički podaci nekih kombajna za zeleni grašak prikazani su u tabl. 16.

Tablica 16
NEKI PARAMETRI KOMBAJNA ZA ZELENI GRAŠAK

Parametar	Jedinica	Samohodni kombajn				Vučeni kombajn	
		Jednofazni			Dvofazni		
		FMC 679	Mather-Platt SB 6000	Herbort 461	Franc van Remoortre	FMC H2 (963)	Mather-Platt SB 7150
Dužina	mm	9700	10900	10000	9900	8610	9410
Širina	mm	2990	3500	3000	2500	2946	3030
Visina	mm	3800	4000	3800	3900	3734	4420
Masa	kg	13000	18590	14300	11000	8620	8500
Radni zahvat beračkog rotora	mm	2800	3200	2730	1700	1524	1200
Radna brzina	km/h	2,5...3,5	2,0...3,5	1,5...2,0	1,0...2,0	0,8...1,4	0,7...1,0
Radni učinak	ha/h	0,5...0,8	0,6...0,9	0,3...0,5	0,2...0,4	0,2...0,3	0,1
Kapacitet bunkera	kg	1350	1070	1400	900	996	800
Potrebna snaga	kW	115	150	130	95	90+60	55+38

Kombajni za boraniju (mahune). Mehanizovana berba boranije obavlja se pročešljavanjem stabljika udarcima zubaca beračkog rotora kojim se otkidaju mahune i lišće, ali kojim se ne smeju iščupati stabljike. Lišće potpomaže da se zahvate otkinute mahune i da se one odbace na transportnu traku. Posle se lišće izdvaja vazdušnom strujom.

Iako savremeni kombajni za grašak rade na istom principu, mehanizacija berbe boranije imala je zaseban razvojni put, jer se mahune beru bez komušanja. Razvoj je započeo kasnije, jer je trebalo stvoriti takvu sortu boranije koja jednako dozreva. Šezdesetih godina pojavile su se mašine s uzdužnim beračkim rotorima, a sedamdesetih godina našeg veka mašine sa poprečnim beračkim rotorom koji pročešljava više redova.

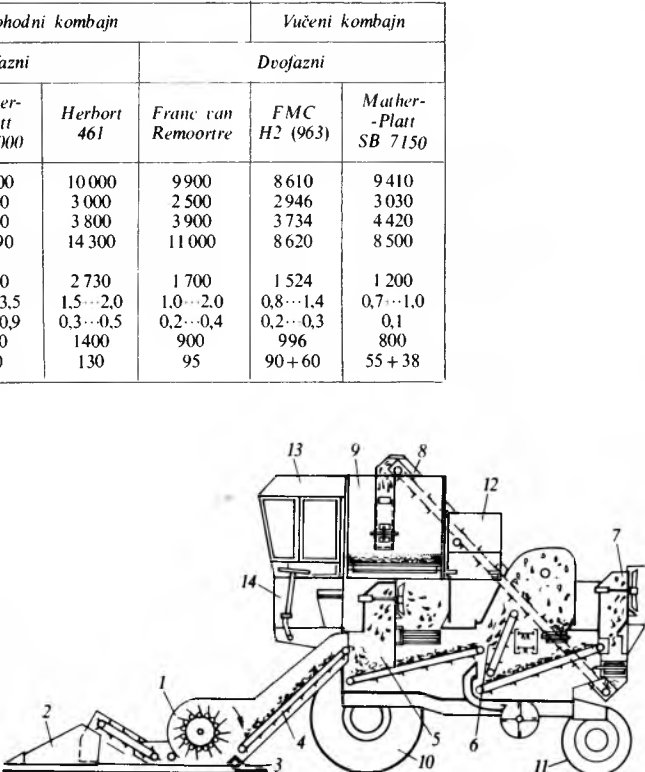
Vučeni dvoredni kombajn za berbu boranije. Najpre su se upotrebljavale vučene, najčešće dvoredne, mašine sa dva uzdužna paralelna beračka rotora (sl. 117). Traktor i poteznica kombajna kreću se pored neobranih redova, a razdeljivači istureni ulevo kreću se između redova i usmeravaju grmove iz dvaju



Sl. 117. Vučeni dvoredni kombajn za berbu boranije. 1 poteznica vučenog kombajna, 2 razdeljivači grmova između susednih redova, 3 berački rotor, 4 uređaj za čišćenje, 5 elevatorska traka do bunkera, 6 bunker za mahune

redova u beračke rotore. Berački rotori oslanjaju se na samopodešljive točkove koji vode berački rotor prateći neravnine zemljišta, a postavljeni su koso tako da im je prednji kraj uzdignut kako bi rotor od početka do kraja pročešljavao grm postepeno od vrha do dna. Zahvaćene mahune sa lišćem rotori prebacuju ispod zaštitnih limova u uređaj za čišćenje. Uređaj se sastoji od kosih transportnih traka koje jedna drugoj prebacuju mahune što su teže od lišća, a lišće vazдушna struja odnosi na obrani dio polja. Izdvojene mahune elevatorska traka ubacuje u bunker ili na platformu na kojoj se pune vreće.

Samohodni kombajn za berbu boranije (sl. 118) ima berački rotor koji je postavljen poprečno i koji obuhvata nekoliko redova. Budući da takav berački rotor zahvata red boranije samo delom zubaca, to, da bi se osiguralo da red boranije zahvati

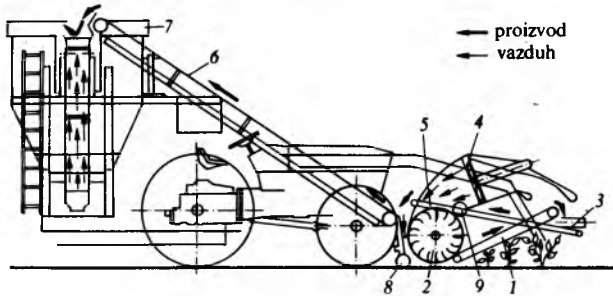


Sl. 118. Samohodni kombajn za berbu boranije. 1 berački rotor, 2 razdeljivač, 3 klizač, 4 elevatorska traka, 5 prva zona čišćenja, 6 druga zona čišćenja, 7 treća zona čišćenja, 8 elevatorska traka, 9 bunker, 10 pogonski točak, 11 upravljački točak, 12 motor, 13 kabina, 14 vozačko mesto

dovoljan red zubaca, prečnik rotora mora biti dovoljno velik, a rotor mora imati dovoljno zubi i dovoljan broj obrta. Da bi rotor uspešnije zahvatao i pročešljavao grmove boranije, ispred njega su postavljeni razdeljivači i beskrajna traka. Visinski položaj beračkog rotora i prilagođavanje terenu obezbeđuje servo-uređaj pomoću klizača. Otkinute mahune sa lišćem nabacuju se na transportnu elevatorsku traku koja ih odnosi do uređaja za čišćenje od lišća i ostalih lakših nečistoća. U zoni prvog čišćenja usisni aksijalni ventilator izbacuje lišće, a teže nečistoće padaju na poprečnu transportnu traku koja ih izbacuje iz kombajna. Donja uzdužna i kosa transportna traka odnose mahune i predaju ih drugoj strmoj i trećoj kosoj transportnoj traci u zoni drugog čišćenja. Na te trake deluje potisna vazдушna struja donjeg ventilatora, koja odnosi zaostale primese i odlaže ih na drugu poprečnu traku koja ih izbacuje iz kombajna. Mahune zatim dolaze u zonu trećeg čišćenja u kojoj deluje usisni aksijalni ventilator, a odatle elevatorskom trakom u bunker. Da bi se osiguralo što ravnomernije punjenje, u bunker je ugrađen centrifugalni ventilator.

Nošeni kombajn za berbu boranije (sl. 119) ima frontalnu uzdužnu traku koja donjom stranom potiskuje grmove prema

rotoru, a gornjom stranom odnosi otkinute mahune i lišće prema transportnoj traci za prihvat mahuna. Na transportnu traku deluje usisna vazдушna struja po celoj širini radnog zahvata koju proizvode tri aksijalna ventilatora. Ta struja izvlači lišće i nečistoće izbacujući ih iza rotora. Sa trake za prihvat mahuna one stižu u bunker uzdužnim transportnim trakama pod delovanjem vazdušne struje. U bunkeru je ugrađen ventilator za dodatno prodivavanje i uspešnije punjenje bunkera. Prilagođavanje terenu osigurava valjak postavljen iza beračkog rotora. Berački se rotor čisti rotacionom četkom.

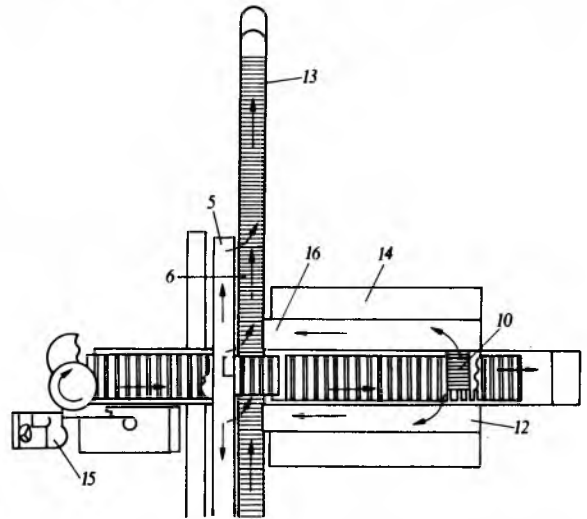
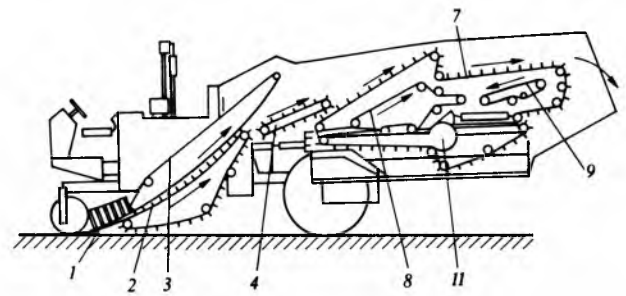


Sl. 119. Nošeni kombajn za berbu boranije. 1 frontalna uzdužna traka, 2 rotor, 3 poprečna transportna traka, 4 aksijalni ventilatori, 5 i 6 uzdužne transportne trake, 7 bunker, 8 valjak za kopiranje terena, 9 četka za čišćenje rotora

Nošeni su se kombajni, i pored svoje jednostavnosti, pokazali vrlo efikasnim, a prosečni gubici boranije iznose ~10%.

Tehnički podaci za neke kombajne za boraniju prikazani su u tabl. 17.

Kombajn za paradajz (rajčicu). Svi današnji kombajni za berbu paradajza podsecaju stabljiku uz površinu zemljišta rotirajućim diskovima, oscilatornim kosama ili krutim kosim noževima. Odsečenu masu prihvataju transportne trake na kojima se otkidaju i odeljuju plodovi koji padaju na prihvatne trake, dok se stabljike izbacuju iza kombajna. Sa tih traka plodovi se upućuju na prebiračke trake s platformama za radnike pre-



Sl. 120. Samohodni kombajn za berbu paradajza. 1 rotacioni disk, 2 transportna elevatorska traka, 3 beskrajni lanac, 4 letvičasta transportna traka, 5 poprečna traka, 6 poprečna utovarna traka, 7 letvičasta traka, 8 natresajuća traka, 9 sakupljačka traka, 10 zadnja poprečna traka, 11 vazдушna struja, 12 transportna traka, 13 elevator, 14 uzdužne platforme za radnike prebirače, 15 platforma sa sedištem za kombajnera, 16 mesto za nadzornika

Tablica 17
GLAVNI PARAMETRI KOMBAJNA ZA BORANIJU

Parametar	Jedinica	Poprečni berački rotor				Uzdužni rotor	
		Nošeni kombajn	Samohodni kombajn			Vučeni kombajn	
			FMC 1647	Ploeger PPHS 800	Ploeger SHV 8000	FZB	Borga
Dužina	mm	7925	8300	8000	6590	6200	5650
Širina	mm	2845	3865	3260	3040	2930	5300
Visina	mm	3658	3855	3926	3660	3150	3550
Masa	kg	6600	10500	7420	2700	2750	3200
Radni zahvat	mm	2450	4500	3000	1540	1000	1000
Radna brzina	km/h	1,9...3,8	3...4,5	2,5...3	2,5...4	3...5	3...4,5
Radni učinak	ha/h	0,5...0,7	1...1,3	0,5...0,9	0,2...0,3	0,2...0,4	0,2...0,4
Bunker	kg	1500	2000	1500		900	2400
Pogonska snaga	kW	75	115	100	40	40	50
Berački rotor	min ⁻¹	160...230	110...270	117...250	110...240	120...280	140...300

birae ili u automatske uređaje za prebiranje. Plodovi se, pored toga, mogu smestiti u prikolice, koje mogu biti i delimično napunjene vodom, da bi se naknadno prebrali u punktu za primarnu doradu.

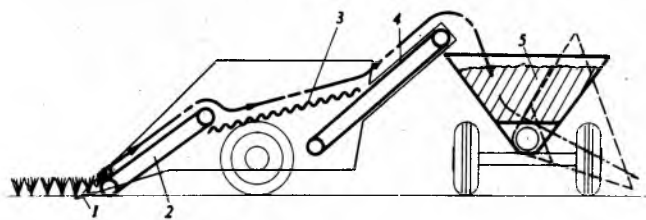
Samohodni kombajn za paradajz (sl. 120) podseca stabljike dvaju redova pomoću rotacionih diskova, zahvatajući plitko u zemljište da bi prihvatili i otpale plodove. Vertikalne bočne trake sa obe strane diskova sprečavaju da zahvaćena masa ispadne sa diskova, pa ona dolazi na transportnu elevatorsku traku gde se čisti od zemlje. Beskrajni lanac koji se istom brzinom kreće iznad sredine elevatorske trake ne dozvoljava da se vrate stabljike i odvojeni zreli plodovi. Pre nego što se nošena masa prebaci na srednju letvičastu transportnu traku, odvojeni zreli plodovi, grudve zemlje i ostale krupne nečistoće propadaju kroz podesivi procep na prednju poprečnu traku uz koju je smeštena platforma za prebirače. Njihov je zadatak da

odvoje zrele plodove i da ih prebace na glavnu poprečnu utovarnu traku, dok grudve zemlje i krupne nečistoće traka izbacuje na obrani dio polja. Stabljike sa neotkinutim plodovima posle toga stižu na glavnu natresajuću letvičastu traku. Srednji gornji deo te trake intenzivno se tresu delovanjem zatezača i hidrauličnih motora, pa neotkinuti plodovi otpadaju sa stabljika i propadaju između letvica glavne trake na sakupljačke trake, odakle dolaze na zadnju poprečnu traku s koje se pod delovanjem vazdušne struje upućuju na bočne uzdužne transportne trake uz koje su platforme za prebirače. Prebirači sa tih traka izbacuju zelene i oštećene plodove zajedno s eventualno zalutalim stabljikama. Zdravi zreli plodovi odlaze na poprečnu utovarnu traku i elevator.

Na platformama za prebirače radi obično 14 radnika i nadzornik. Prebiranje je usko grlo celog procesa. Ugradnjom električnog uređaja za prebiranje plodova smanjuje se potreban

broj prebirača na 2...3 radnika, a brzina se kretanja transporterā i učinak kombajna povećava za 3...4 puta. Tom se ugradnjom, međutim, povećavaju investicije za ~30%.

Vučeni kombajn za berbu paradajza bez prebiranja na mašini vidi se na sl. 121. Diskosni noževi ili kosa podsecaju stabljike i predaju ih elevatorskoj traci. Sa te trake ubrana masa odlazi na natrešacke trake i na traku otresenih plodova, a zatim na elevatorsku traku za utovar u kontejner sa vodom kojim se neprebrana masa sa relativno velikim procentom nečistoća prevozi na primarnu preradu.



Sl. 121. Vučeni kombajn za berbu paradajza (bez prebiranja plodova). 1 diskosni noževi, 2 elevatorska traka, 3 traka za prihvatanje otresenih plodova, 4 traka za utovar, 5 kontejneri s vodom

Kombajni sovjetske proizvodnje imaju transportnu traku za prebiranje plodova i bunker za zelene plodove, a kombajni mađarske proizvodnje nemaju takvog bunkera jer se zeleni plodovi izdvajaju u toku primarne prerade.

Kad se paradajz bere kombajnima, gubi se samo 0,5...1,5% zrelih plodova, ali u tom procesu ima ~15% naprslih i delomično zgnječanih plodova, pa je potrebna brza prerada.

visine do diskosnog uređaja za odsecanje korena. Nakon odsecanja korena glavice kupusa prolaze kroz uređaj koji otkida suviše donje listove, a zatim elevator odnosi glavice u prikolicu. Uređaj za uklanjanje suvišnih listova noviji je uređaj. Njegov razvoj i usavršavanje dugo su vremena ograničavali širu primenu kombajna za berbu kupusa.

Zbog relativno lake i brze ručne berbe kupusa kombajni se za berbu kupusa malo upotrebljavaju.

Kombajn za kelj pupčar, kao samohodna mašina s hidrauličnim pogonom na sva četiri točka, posle prethodne defolijacije podseca dva reda stabljika (širina ~1,2 m) diskosnim noževima. Zatim stabljike sa glavicama zahvataju dva para specijalno modeliranih vertikalno postavljenih gumenih traka sa čepovima, te ih predaju elevatorskoj gumenoj traci sa poprečnim letvicama i gumenim produžecima. Stabljike sa glavicama prolaze između specijalnog bubnja i podbubnja gde se glavice odvajaju. Ukupna se masa preko valjčanih traka najpre čisti od sitnih primesa, a zatim od golih stabljika, dok glavice odlaze u bunker.

Vučene mašine za berbu kelja samo ubiru stabljike sa glavicama, a krune se na stacionarnim krunilicama.

Negde se stabljike sa glavicama samo ubiru adaptiranim žitnim kombajnima, a čiste se, krune i klasiraju na sabirnim mestima.

Berba drugih vrsta povrća. *Salata* se ponegde u SAD bere kombajnom za višekratnu berbu. Takav kombajn ima frontalno smešten uređaj koji utvrđuje mehaničko-elektronički ili pomoću gama-zraka veličinu i zbijenost glavica. Kad glavice odgovaraju unapred postavljenim uslovima, aktivira se nož i hvataljke rotacionog elevatora koji ubrane glavice predaje transportnim trakama koje ih donose u prikolicu.

Tablica 18

OSNOVNI PARAMETRI KOMBAJNA ZA PARADAJZ

Parametar	Jedinica	Sa prebiranjem				Bez prebiranja	
		Samohodni kombajn				Vučeni kombajn	
		FMC M 5000	SKT-2	UC Black Welder	Hart Carter 33	BTS	PB
Dužina	mm	9 725	11 540	6 675	9 250	8 500	4 200
Širina	mm	3 600	4 270	3 125	3 800	2 500	2 800
Visina	mm	3 125	4 200	3 200	2 450	3 200	2 450
Masa	kg	9 000	8 200	6 220	5 442	6 100	4 000
Radni zahvat	mm	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
Radna brzina	km/h	0,5...1	0,5...1,2	0,5...1	0,5...1	1,5...3	1,8...2,8
Radni učinak	ha/h	0,1...0,2	0,1...0,2	0,1...0,2	0,1...0,2	0,2...0,3	0,2...0,3
Pogonska snaga	kW	60	57	45	35	46	38

U tabl. 18 prikazani su osnovni tehnički podaci nekih kombajna za paradajz.

Kombajn za spanać (špinat) podseca pri površini zemljišta oscilatornom kosom stabljike po trasi širine 1,5...2 m. Podsečenu masu zajedno sa zahvaćenom zemljom prihvata elevator. Postoje različiti tipovi elevatora, a svi služe da podignu odsečenu masu do elevatorske trake koja je ubacuje u prikolicu. Elevator sa procepima treba da omogući da zahvaćena zemlja, ako je suha, propadne kroz procepe i da se tako smanji udeo nečistoća. Takvi se kombajni u nas upotrebljavaju samo za potrebe industrije konzerva.

Kombajn za krastavce podseca stabljike krastavaca pri zemlji po traci širine ~1,2 m krutim, bočno učvršćenim kosim noževima. Podsečenu masu prihvata valovita traka što je podiže do para horizontalnih i vertikalnih gumenih valjaka koji je uvlače, otkidaju plodove i pozadi odbacuju vreže. Plodovi padaju na poprečnu horizontalnu traku, a odatle elevatorskom trakom odlaze u prikolicu ili na platformu za prihvatanje i delimično prebiranje.

Upotreba je kombajna za krastavce opravdana kad se postiže prinos od 10 t/ha, kad su biljke grmovite sa kraćim vršama i kad su plodovi dugi 6...12 cm u momentu berbe. U nas se to ne postiže, pa se takvi kombajni ne upotrebljavaju.

Kombajn za kupus bere red kupusa tako da čupa biljke pomoću kosog para spiralnih valjaka ili diskova. Parovi spiralnih valjaka ili kaiševa prenose iščupane biljke uz podešavanje

Industrijska paprika (aleva) ponegde se bere kombajnima za boraniju. Plodovi se, međutim, takvom berbom oštećuju, pa je potrebna brza prerada.

Neke vrste povrća, kao *karfiol*, *keleraba*, *paprika*, *plavi patlidžan* i dr., za koje postoje specijalni ili adaptirani kombajni ili vadilice, mogu se takođe uspešno ručno brati sa pokretnih platforma, što olakšava i ubrzava berbu.

M. Mekinda

MAŠINE ZA ZAŠTITU BILJA

Mašine za zaštitu bilja služe za rasprskavanje zaštitnih sredstava po biljkama ili po zemljištu, odnosno za unošenje tih sredstava u zemljište. To su različite vrste prskalice, orošivači, zamagljivači, zaprašivači i uređaji za unošenje insekticida i herbicida u zemljište.

Prskalice su mašine za zaštitu bilja koje delovanjem pumpe potiskuju pesticide i pod pritiskom izbacuju mlaz tečnosti koja se nanosi na biljke ili na zemljište radi zaštite bilja od bolesti, štetočina i korova.

Prve ledne prskalice pojavile su se u Francuskoj u prošlom veku, a služile su za rasprskavanje fungicida radi suzbijanja bolesti vinove loze. Prevozne prskalice upotrebljavaju se od kraja prošlog veka. Prskalice sa motornim pogonom proizvode se od početka našeg veka, a nošene traktorske prskalice od 1925. godine.