

**STAROSNA STRUKTURA KOMBAJNA ZA BERBU POVRĆA  
NAMENJENOG ZA INDUSTRIJSKU PRERADU**

**AGE STRUCTURE COMBINES FOR HARVESTING OF VEGETABLES  
INTENDED FOR INDUSTRIAL PROCESSING**

Bajkin, A \*, Marković, D\*\*, Janić, T. \*

**REZIME**

U radu je prikazana starosna struktura samohodnih kombajna za berbu povrća namenjenog za industrijsku preradu. Prikazano je stanje i perspektive u Vojvodini koja ima velike potencijale za industrijsku proizvodnju povrća. Savremena tehnika za mehanizovanu berbu povrća namenjenog za industrijsku preradu (grašak, boranija, kukuruz šećerac, paradajz, korenasto i lukovičasto povrće, začinska paprika) podrazumeva primenu samohodnih kombajna koji sve operacije obavljaju u jednom proходу. To su visokoproduktivne mašine sa veoma složenim tehničko-tehnološkim šemama, sa hidrostatičkim pogonom tehnoloških i transportnih uređaja, sa regulacijom radnog režima u zavisnosti od uslova rada.

*Ključne reči:* kombajni, starosna struktura, berba, povrće

**SUMMARY**

The age structure self-propelled combines for harvesting of vegetables intended for industrial processing are presented in the paper. Also, in the paper presented the state and perspectives in Vojvodina which has large potentials for industrial production of vegetables. Modern technique for mechanized harvesting of vegetables intended for industrial processing (peas, green beans, sweet corn, tomato, root and bulbous vegetables, seasoning pepper) mean application of self-propelled combines which carry out all operations in one passing. These are high productive machines with very complex technical-technological schemes, with hydrostatic drive of walking mechanism and hydraulic drive of technological and transportation devices, with regulation of working regime dependens on working conditions.

*Key words:* combines, age structure, harvesting, vegetable

**UVOD**

---

\* Prof. dr Anđelko Bajkin, dr Todor Janić, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad  
\*\* Prof. dr Dragan Marković, Mašinski fakultet, Beograd

Industrijska proizvodnja i prerada povrća, pre svega graška, kukuruza šećerca i boranije u Evropi je doživela pravu ekspanziju u zadnjih 20 godina. Proizvedene su nove visokorodne sorte i hibridi, koji su otporni na bolesti i poleganje (6), razvijene su i osvojene nove tehnologije i tehnike za berbu povrtarskih kultura kao što su samohodni kombajni za mehanizovanu berbu u jednom proходу (5,7,8,9,12).

Na bazi naučnih saznanja i iskustva proizvodne prakse moguće rezerve za ostvarivanje visokih prinosa i kvaliteta berbe treba tražiti u izboru sorti, pravilnom navodnjavanju i kvalitetu izvođenja agrotehničkih operacija, od osnovne obrade zemljišta do berbe (4).

Agrarnim programom, "Osnovi razvoja sela, poljoprivrede i prehrambene industrije AP Vojvodine"(13) predviđeno je povećanje površina pod povrćem sa 86.355 ha, u periodu od 1996-2001. godine, na 114.100 ha u 2005/2006. godini, odnosno povećanje površina pod povrćem za 32 % (graška za 13,6 %, boranije za 50 %, paradajza za 31 %, mrkve za 66,6 %) uz znatno povećanje prinosa (graška za 32 %, boranije za 20 %, crnog luka za 2 puta i mrkve čak za 2,5 puta).

Ako bi se gore navedene činjenice realizovale, stekli bi se osnovni preduslovi za industrijsku proizvodnju i preradu povrća, jer bi time bili ispunjeni najvažniji činioci takve proizvodnje: prirodni, tehnološki i kadrovski. Ovoj konstataciji ide na ruku i činjenica da se proizvodnja i prerada povrća premešta iz zapadne u centralnu i jugoistočnu Evropu, pre svega u Mađarsku, Poljsku i Rumuniju, a zašto ne bi i u Srbiju, posebno u Vojvodinu, gde postoje veliki potencijali za industrijsku proizvodnju povrća (2).

S obzirom da Srbija, posebno Vojvodina, ima velike potencijale za industrijsku proizvodnju povrća, cilj ovog rada je da ukaže na starosnu strukturu samohodnih kombajna za berbu povrća namenjenog za industrijsku preradu, pre svega za berbu graška, boranije, kukuruza šećerca, začinske paprike i mrkve. U radu će biti obuhvaćeni samohodni kombajni, koji sve tehnološke operacije izvode u jednom proходу. To su visokoproduktivne mašine sa veoma složenim tehničko-tehnološkim šemama, sa hidrostatičkim pogonom hodnog mehanizma i hidrauličkim pogonom tehnoloških i transportnih uređaja, sa regulacijom radnog režima u zavisnosti od uslova rada.

### **REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA**

U Vojvodini je u 2003. godini proizvedeno: graška na površini od 6.219 ha sa prosečnim prinosom zrna od 2,55 t/ha, paradajza na površini od 5.931 ha sa prosečnim prinosom plodova od 8,4 t/ha, mrkve na površini od 2.844 ha sa prosečnim prinosom korena od 7,1 t/ha, crnog luka na površini od 6.840 ha sa prosečnim prinosom lukovica od 5,9 t/ha a začinske paprike na površini od 2.380 ha sa prosečnim prinosom plodova od 1,6 t/ha (14). Prema proceni autora, boranija je proizvedena na površini od oko 2.500 ha sa prosečnim prinosom mahuna od oko 4 t/ha, a kukuruz šećerac na površini od oko 2.000 ha sa prosečnim prinosom neokomušanog klipa oko 15 t/ha (od 10 do 20 t/ha).

Tab. 1. Starosna struktura samohodnih kombajna za berbu povrća  
 Tab. 1. Age structure self-propelled combines for harvesting of vegetables

Povrće Vegetable	Proizvođač i model Producer and tipe	Brojno stanje (komada) Number state (piece)
Grašak Peas	FMC 979-AT	3
	PLOEGER EPD 530	1
	FMC 979	4
	PLOEGER EPD 490	16
	FMC 879	1
	FMC 679	2
Ukupno/ Total		27
Boranija Green beans	PLOEGER BP 2000	1
	FMC BH 7100	1
	PIXALL BIG JACK	1
	PLOEGER BP 700	1
	FMC BH 6100	1
	FMC GB 3000	1
	FMC GB 2700	2
	PLOEGER BPHS-800	1
Ukupno / Total		9
Kukuruz šećerac Sweet corn	BOURGOIN JLD 610 P	2
	BOURGOIN JLD 407	1
	BOURGOIN JL 407 A	1
	NEW IDEA 803	3
	NEW IDEA + BAYRON	1
Ukupno / Total		8
Mrkva/ Carrot	SHELBOURNE REYNOLDS	1
Ukupno / Total		1

Na osnovu prikazanih vrednosti starosne strukture (tabela 1), vidi se da se na teritoriji Srbije nalazi 27 kombajna za berbu graška, 9 kombajna za berbu boranije, 8 kombajna za berbu kukuruza šećeraca i jedan samohodni kombajn za vađenje mrkve. Svi kombajni se

nalaze na teritoriji Vojvodine, gde su uostalom skoncentrisani preradni kapaciteti za povrće.

Prosečna starost kombajna za berbu graška iznosi 14 godina. U zadnje četiri godine kupljena su 4 najsavremenija kombajna (tri kombajna FMC 979-AT i jedan kombajn PLOEGER EPD 530, pri čemu starost ostalih kombajna iznosi od 11 do 23 godine.

Prosečna starost kombajna za berbu boranije iznosi preko 15 godina. U zadnjih 8 godina kupljena su dva kombajna, kombajn PLOEGER BP 2000 starosti 3 godine i kombajn FMC BH 7100 starosti 8 godina, dok su preostali kombajni starosti od 15 do 20 godina.

Najpovoljniju starosnu strukturu imaju kombajni za berbu kukuruza šećerca (u proseku 8,4 godine), pri čemu su u zadnje tri godine kupljena dva kombajna BOURGOIN JLD 610 P. Kombajn BOURGOIN JLD 407 kupljen je pre 4 godine a kombajn BOURGOIN JL 407 A pre 8 godina. Starost preostalih kombajna kreće se od 16 do 17 godina. Treba naglasiti da su na vučno-pogonsku jedinicu NEW IDEA (koja je bila korišćena na kombajnu za berbu semenskog kukuruza) staru preko 15 godina, nadograđeni pre 8 godina uređaji za berbu kukuruza šećerca kompanije BAYRON.

Za vađenje mrkve, u ispravnom stanju postoji samo jedan dvoredni samohodni kombajn čupajućeg tipa, SHELBOURNE REYNOLDS, star oko 20 godina. Za vađenje mrkve i ostalog korenastog povrća na principu iskopavanja korena, za sada nema ni jednog samohodnog kombajna u našoj proizvodnoj praksi.

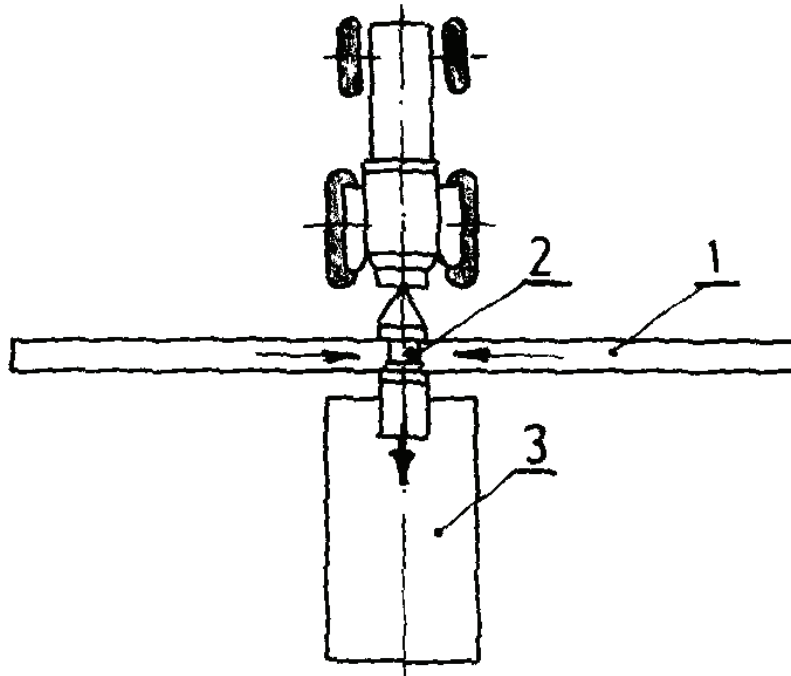
Crni luk se gaji na oko 7.000 ha, pri čemu se vađenje luka izvodi dvofazno ili trofazno, vučenim ili nošenim mašinama, zbog potrebe da se izvađeni luk suši na parceli od 7 do 10 dana. Za mehanizovano vađenje ostalog lukovičastog povrća (beli luk, praziluk...) za sada nema ni jednog kombajna, iako postoje i koriste se u razvijenim zemljama.

Iako se paradajz proizvodi na oko 6.000 ha, savremenih samohodnih kombajna za berbu paradajza nema, već se berba obavlja ručno, za razliku od pre 20 godina kada se berba paradajza na većim površinama izvodila mehanizovano, pomoću samohodnih kombajna (BTS, FMC model Cascade, SKT-2 i vučenih kombajna PB-T).

Mehanizovana berba začinske paprike nije dala zadovoljavajuće rezultate što se tiče postignutog kvaliteta ubranih plodova, pri čemu je nesakupljenih plodova bilo od 16,8 % do 33 % a oštećenih plodova bilo je od 18 % do 40 % (3). Mehanizovana berba začinske paprike izvođena je relativno uspešno, adaptiranim samohodnim kombajnom za berbu boranije PIXALL BIG JACK i posebnim, za tu namenu konstruisanim, beračkim rotorom. Oštećenje plodova iznosilo je oko 3 % (određeno je vizuelno). Međutim, gubici plodova iznosili su preko 30 % i u najvećoj meri nastali su usled osipanja plodova, koje je nastalo već u fazi kontakta plodova sa usmeravajućim četkama, pre nego što su i došli u kontakt sa beračkim uređajem. Osipanje plodova (odvajanje plodova začinske paprike od stabljike) nastalo je usled tretiranja useva etrelom, u cilju prinudnog sazrevanja (3).

U cilju dobijanja što boljeg kvaliteta začinske paprike i stvaranja proizvoda prepoznatljive robne marke Vojvodine, neophodno je obezbediti kvalitetnu sirovinu. Ovo se može ostvariti: izborom odgovarajućih sorti, proizvodnjom začinske paprike i iz rasada (10,11), pored direktne setve, adekvatnom berbom, kvalitetnim dozrevanjem plodova na prizmi i odgovarajućim režimom sušenja. Da bi se adekvatno rešila berba začinske

paprike, predlaže se polumehanizovana berba pomoću mašine sa trakastim transporterima (1), sl.1.



Sl.1. Šematski prikaz mašine za polumehanizovanu berbu začinske paprike  
Fig.1. Sheme of machine for half mechanized harvesting spice pepper

Pogon trakastih transportera (1 i 2, sl.1) izvodio bi se hidromotorima, tako da bi se u zavisnosti od prinosa plodova mogao jednostavno podešavati njihov režim rada. Rukom ubrani plodovi začinske paprike, odlagali bi se na trakaste transportere (1), a pomoću utovarnog trakastog transportera (2) bi se utovarali u prikolicu (3), koja bi se prikopčavala pozadi mašine za polumehanizovanu berbu.

### ZAKLJUČAK

Polazeći od nepovoljne starosne strukture kombajna za berbu povrća namenjenog za industrijsku preradu, većim delom tehnološki zastarele i amortizovane opreme u većem broju fabrika za preradu i hladnjačama, za realizaciju navedenog "Agrarnog programa" neophodno je obnoviti između ostalog i veći broj dotrajalih i tehničko-tehnološki zastarelih kombajna za berbu graška, boranije, kukuruza šećerca, kao i kombajna za vađenje korenastog i lukovičastog povrća.

Mehanizovana berba začinske paprike nije za sada uspešno rešena, pre svega zbog velikog oštećenja plodova, koje iznosi i do 40 % kao i velikih gubitaka plodova na parceli

( do 33 %), te se berba izvodi ručno. Da bi se smanjilo angažovanje radne snage pri ručnoj berbi, smanjilo oštećenje plodova i biljaka, preporučuje se polumehanizovana berba, pri kojoj bi se koristile mašine sa trakastim transporterima. Primenom polumehanizovane berbe, uz ručno branje plodova začinske paprike (ali i drugog plodovitog povrća), izbeglo bi se oštećenje plodova i biljaka, smanjili gubici, obezbedila višekratna berba plodova pri čemu bi se povećali učinci berača od 30 % do 100 %.

Rezultati istraivačkog rada su nastali zahvaljujući finansiranju Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije projekta evidencionog broja BTN.3.1.7.0435B pod nazivom "UNAPREĐENJE PROIZVODNJE I PRERADE ZAČINSKE PAPRIKE-MLEVENA ZAČINSKA PAPRIKA" u okviru "Nacionalnog programa biotehnologije i agroindustrije", od 01.04.2002.

### LITERATURA

- /1/ Bajkin, A: Mehanizacija u povrtarstvu, Univerzitetski udžbenik, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1994.
- /2/ Bajkin, A, Marković, D, Janić, T: Savremena tehnika za berbu povrća, Savremena poljoprivredna tehnika 28(2002)1-2, 42-48.
- /3/ Bajkin, A, Ponjičan, O, Janić, T: Mehanizovana proizvodnja začinske paprike, Savremena poljoprivredna tehnika 29(2003)3, 76-81.
- /4/ Đurovka, M, Bajkin, A, Žigmanov, P: Savremena proizvodnja graška, Revija agronomska saznanja, 7(1997)2, 22-25.
- /5/ Howard, P: Beating a Big Drum, Power Farming, 69(1989)9, 35.
- /6/ Lazić, Branka, Đurovka, M, Marković, V, Ilin, Ž: Povrtarstvo, Univerzitetski udžbenik, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2001.
- /7/ Marković, D: Transport u poljoprivredi, Univerzitetski udžbenik, Mašinski fakultet, Beograd, 1997.
- /8/ Marković, D: Transport Analysis in Technological Schemes for Pea Harvesters, XVI International Conference on Material Flow, Machines and Devices in Industry, ICMFMDI 2000, Belgrade, 2000, 1167-1173.
- /9/ Marković, D: Present State and Perspective of Industrial Production and Processing of Peas, Beans and Sweet Corn in Yugoslavia, EE&AE 2002 International Scientific Conference, Rouse (Bulgaria), I(2002), 33-41.
- /10/ Marković, V: Gajenje paprike, Poljo-knjiga Beograd, Novi Sad, 1994.
- /11/ Marković, V, Vračar, LJ: Proizvodnja i prerada paprike, Feljton, Novi Sad, 1998.
- /12/ Marshall, I: Six Well-Light Foot, Power Farming, 69(1989)9, 35.
- /13/ Agrarni program, Osnovi razvoja sela, poljoprivrede i prehrambene industrije AP Vojvodine, Novi Sad, 2001.
- /14/ Podaci Republičkog zavoda za statistiku za 2003. godinu, službe u Novom Sadu, Novi Sad, 2004.

Primljeno: 20.01.2004.

Prihvaćeno: 27.01.2004.