Bibliid: 0350-2953 (2016) 42(3): 143-152
UDK: 582.681.71

Originalni naučni rad
Original scientific paper

TEHNIČKO TEHNOLOŠKI PARAMETRI BERBE I DORADE KRSTAVCA KORNIŠONA

TECNICAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS CUCUMBER PICKLES HARVESTING AND PROCESSING

Ponjičan, O,¹ Turan J,¹ Sedlar A,¹ Višacki V,¹ Stanić N.²

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za poljoprivrednu tehniku,
Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet,
Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

E-mail: ondrej.ponjican@polj.uns.ac.rs

SAŽETAK

Ispitivanje tehničko tehnoloških parametara prilikom berbe i dorade krastavca kornišona izvedeno je u eksploatacionim uslovima u Gospodincima. Površina pod krastavcem kornišonom bila je 8,82 ha, uz prinos od 124 t/ha. Na navedoj površini angažovana su dva traktorska agregata sa nošenim platformama za pumehanimizovanu berbu. Platforma je radnog zahvata 21 m a na njoj u ležećem položaju radi 24 berača i jedan vozač traktora. U zavisnosti od prinosa, ukupno angažovanje ljudskog rada za berbu u toku cele sezone iznosi od 5789 do 7236 h/ha, a mašinskog rada od 13894 do 17367 kWh/ha. Masena proizvodnost po jednom radniku se kretala u graitama 17,14 do 21,42 kg/h.

Za doradu plodova krastavca kornišona koristi se postrojenje koje opslužuje 12 radnika i ukupno angažovanje živog rada iznosi 165 h/ha, a mašinskog rada 522 kWh/ha.

Ukupna sezonska količina angažovanog ljudskog rada za ubiranje, transport i doradu iznosi 6771 h/ha, a mašinskog rada 20639 kWh/ha.

Ključne reči: krastavac kornišon, pumehanimizovana berba, klasiranje, ljudski rad, mašinski rad

1. UVOD

Plodovi krastavca se u ishrani koriste u svežem stanju, kao salata i kao kiseli. Krastavac predstavlja veoma značajnu sirovinu za preradaivačku i farmaceutsku industriju. U svetu se krastavac gaji na oko 2500000 ha uz prosečan prinos od 16,8 t/ha. Površine u Srbiji oko 7000 ha, uz prosečan prinos 7,1 t/ha (Đurovka, 2008).

Zbog neblagovremene berbe može da se izgubi 30-50% ukupno proizvedenih količina povrća (Bajkin i dr, 2005). Berba povrća može da se izvodi ručno, pumehanimizovano ili mehanizovano. Kod ručne berbe oko 30-40% radnog vremena se utroši na prenošenje plodova. Kod pumehanimizovane berbe cilj je da se mehanizuje

prenošenje plodova, dok samo ubiranje plodova sa stabljike se izvodi ručno. Polumehanizovana berba može da bude višekratna, čime se dobija znatno viši prinos u odnosu na jednokratnu mehanizovanu berbu, a što je uslovljeno biološkim osobinama gajenih biljaka.

Prednost polumehanizovane berbe u odnosu na ručnu berbu je u manjem angažovanju ljudskog rada, lakšem radu berača, ubrani plodovi se manje oštećuju zbog manje pretovara, manje je oštećenja biljaka koje ostaju na parceli te se na taj način povećava prinos (Bajkin i dr. 2013).

U praksi se koriste različiti tipovi mašina za olakšavanje ručne berbe povrtarskih kultura. Prema položaju radnika u kojem se nalaze pri berbi može biti: sedeći, ležeći, klečeći i hodajući. Konstruktivno, uređaji za branje povrća uz hodaње mogu biti izvedeni u obliku: sakupljačkih platformi, sakupljačkih prikolica i mašina sa trakastim transporterima. Prema načinu sakupljanja povrća mogu biti: u transportno sredstvo (u rinfuzi), u boks palete, u gajbice, u vreće i u kartonske kutije.

Za uspešno i profitabilno gajanje krastavca od presudnog značaja je pravovremenost njihove berbe. Jedan dan kašnjenja dovodi do značajnog smanjenja kvaliteta, koji povećanje prinosa ne može nadomestiti. Biološke osobine krastavca zahtevaju višekratnu berbu.

Masena proizvodnost kod tehnologije ručne berbe povrća, pri čemu radnici leže, iznosi od 0,6-1,3 t/h pri angažovanosti 16 radnika i brzini kretanja mašine od 0,1-0,5 km/h zavisno od prinosa plodova, što po jednom radniku iznosi 40-80 kg/h. Kod standardne ručne berbe jedan radnik obere od 20-40 kg/h. Primenom ove mašine u berbi krastavaca, povećana je za 15% ukupna količina ubranih plodova u odnosu na standardnu ručnu berbu jer nema gaženja vreža i plodova tokom branja. Tehnologija ručne berbe povrća pri kojoj se radnici kreću iza mašine a između redova koji se beru, široko je rasprostranjena u mnogim državama. Brzina kretanja iznosi od 0,1-0,5 km/h, radna širina mašine kreće se najčešće u granicama od 4-20 m, pri čemu radnici koji hodaju beru povrće i odlažu u posude ili na transportne trake (Bajkin, 1994).

Berba krastavca kornišona može da bude rešena i mehanizovano pri čemu se izvodi jednokratna berba. Mašine za jednokratnu berbu krastavca sastoje se iz sakupljačkog uređaja i uređaja za odvajanje plodova sa vreža. Uređaji za odvajanje plodova izvide se u obliku vertikalno ili horizontalno postavljenih valjaka. Odvajanje plodova krastavca od stabljike se izvodi na relativno jednostavnom principu provlačenjem stabljike između rotirajućih valjaka, pri čemu plodovi kao krupniji ne mogu da prođu i dolazi do njihovog odkidanja. Na izvedenim konstrukcijama upareni su valjci različitih prečnika 78 i 120 mm ili valjci istih prečnika 127-135 mm (Bajkin, 1994). Za odvajanje sitnijih plodova krastavca, potrebno je da valjci budu što manjeg prečnika, ali u tom slučaju imaju manju sposobnost zahvatanja, malu propusnu sposobnost i brzo se zagušuju.

Cilj ispitivanja bio je da se snime eksploatacioni pokazatelji proizvodnosti i produktivnosti živog i mašinskog rada za tehnološke operacije berbe, transporta i dorade krastavca kornišona u našim proizvodnim uslovima. Na osnovu izmerenih i izračunatih podataka može da se precizno oceni uspešnost primene navedene tehnologije u našim uslovima, i da se sagledaju mogućnosti dodatnog unapređenja navedene tehnologije polumehanizovanog ubiranja krastavca kornišona.

2. MATERIAL I METOD RADA

Određivanje tehničko-tehnoloških parametara polumehanizovane berbe i dorade krastavca korišona izvedeno je u toku 2016. godine na privatnim poljoprivrednim gazdinstvima "Salonski" i "Đukić" u Gospođincima. Ispitivana parcela zasejana pod krastavcom bila je površine 8,82 ha. Nakon osnovne i dopunske obrade, izvedeno je nastiranje zemljišta plastičnim filmom uz postavljanje jednog reda trake za navodnjavanje. Setva je izvedena 04.04.2016. godine uz razmak između redova 1,5 m i razmak u redu 0,33 m a u jednu kućicu je naizmenično posejano 2 ili 3 semenke. Površina je prekrivena agrotekstilom 06.04.2016. godine a agrotekstil je skinut 20.05.2016. godine. Tehnološka operacija pokrivanja agrotekstilom je izvedena u cilju sprečavanja od izmrzavanja i oštećenja biljaka usled niskih temperatura, jer je primenjena rana setva. Ranom setvom krastavac ranije pristizhe za berbu, a produžava se i period ubiranja usled čega se dobija znatno veći prinos. U toku vegetacije je izvedeno 17 hemijskih tretmana zbog zaštite od bolesti i štetočina. U toku plodonošenja, sistemom kap po kap, svakodnevno je navodnjavano uz primenu vodotopivih đubriva. Ukupni prinos krastavca kornišona bio je 124 t/ha. Prilikom polumehanizovane berbe, dužina trajanja smene bila je varijabilna veličina. U zavisnosti od prinosa, na početku kad je bio manji prinos radilo se u jednoj smeni, pa je smena produžavana. Prosečna dužina smene je trajala 8,5 h, uz pauze od 1 h. Prvih 10 dana brano je u jednoj smeni, a najduži vremenski period rađeno je po dve smene. Prva smena od 5 do 13 časova, a druga od 13 do 21 čas. Po potrebi uvođena je i treća smena. Sa berbom se počelo 01.06. a završilo 31.08.2016. godine što iznosi ukupno iznosi 92 dana, od toga je berba organizovana 71 dan, a svaka parcela je brana 35 puta.

Prilikom polumehanizovane berbe korišćena je nošena platforma radnog zahvata 21 m (tab. 1).

Tab. 1. Tehnički podaci za platformu "Fleischmann gurkenflieger"

Tab. 1. Technical data for platform "Fleischmann gurkenflieger"

Parametar	Jedinica mere	Vrednost
Radni zahvat	m	21
Radna brzina	m/h	60-200
Klirens platforme	m	0,25-0,5
Eksploatacioni učinak	ha/h	0,12-0,4
Zahtevana snaga traktora	kW	>60
Brzina transportne trake	m/s	0,1-0,25 (0,16)
Brzina elevatora za transport krastavaca u prikolicu	m/s	0,2-0,5, (0,33)
Potreban broj radnika	—	24+1
Masa platforme	kg	2200

Podešavanje klirensa platforme, kao i pogon trake i elevatora je izvedeno hidraulično pomoću hidrauličnih cilindara i hidro motora. Korišćen je specijalni hidraulični sistem pogonjen od PVT traktora.

Platforma je postavljena na traktoru snage motora 60 kW, koji ima mehaničku transmisiju sa 18/4 broja stepeni prenosa. Da bi traktor mogao da se kreće odgovarajućom radnom brzinom naknadno je ugrađen mehanički reduktor.

Transport ubranog krastavca kornišona je izveden pomoću traktorskog agregata koji su sačinjavali traktor nominalne snage motora traktora 60 kW i traktorska prikolica nosivosti 8000 kg.

Linija za doradu (čišćenje i kalibriranje) krastavca kornišona ima maseni učinak 8-10 t/h. Ukupna instalisana snaga elektromotora na liniji za doradu iznosi 37,9 kW. Svaki transporter ima nezavistan pogon pomoću sopstvenog elektromotora sa pužnim reduktorom i frekventnim regulatorom.

Nakon merenja mase, krastavac se istovara u prijemni koš sa trakastim transporterom (sl. 1, poz. 1). Pomoću kosog transportera plodovi krastavca se dopremaju na prvu mašinu za sortiranje (poz. 3) koja radi na pricipu remenskih transportera (traka). Trake su izvedene u obliku plastičnih segmenata zglobno spojenih, postavljenih lepezasto, pri čemu se kreću po remenicama čije se rastojanje povećava u pravcu tehnološkog procesa. Iznad plastičnih segmenata postavljeni su usmerivački valci napravljeni od šest diskova u obliku četke, fiksiranih na vratilu koje rotira. Usmerivački valci su postavljeni na svakih metar dužine sortirne površine i orjentišu plodove krastavca, tako da njihova uzdužna osa bude usmerena u pravcu kretanja transportera. Na prvoj mašini za sortiranje izvodi se grubo razdvajanje plodova na dve frakcije.

Sl. 1. Blok šema linije za doradu krastavca kornišona:

Fig. 1. Block scheme of cucumber pickles finishing line:

1-prijemni koš sa trakastim transporterom; 2, 5, 8-kosi trakasti transporteri; 3-prva mašina za sortiranje; 4, 9-horizontalni trakasti transporteri; 6-horizontalni trakasti-valjkasti transporteri; 7-druga mašina za sortiranje; 10-hala.

1-reception tank with a conveyor belt; 2, 5, 8-sloping belt conveyors; 3 first-sorting machine; 4, 9-horizontal belt conveyors; 6-horizontal belt-roller conveyors; 7-second sorting machine; 10-hall.

Plodovi sitnije frakcije padaju na kosu ravan, trakasti transporter i pomoću kosog transportera (poz. 5) dopremaju se na drugu mašinu za sortiranje (poz. 7) koja je takođe izvedena u obliku remenog transportera sa plastičnim segmentima zglobno spojenim.

Kрупniji plodovi se takođe preko kose ravni, horizontalnog (poz. 4 i 9) i kosog (poz. 8) transportera dopremaju na zadnji deo druge mašine za sortiranje (poz. 7). Na drugoj mašini za sortiranje izdvaja se ukupno sedam frakcija. Kad krastavac propadne kroz mašinu za sortiranje, pada na kosu ravan, nakon toga na trakasti transporter i na kraju na valjkasti transporter (poz. 6). Pored valjkastog transportera stoje radnici koji ručno izdvajaju nestandardne i polomljene plodove, kao i nečistoće. Sortirani plodovi se po klasama utovaraju u boks palete, posebno se meri masa svake klase, a na osnovu čega se izvodi plaćanje.

Tab. 2. Klase plodova krastavaca kornišona

Tab 2. Fruits cucumber pickles classes

Klasa krastavaca	Broj krastavaca po kilogramu mase (kom/kg)
I klasa	> 80
II klasa	60-80
III klasa	40-60
IV klasa	25-30
V klasa	12-17
VI klasa	9-12
VII klasa	7-9

Boks palete napunjene sa krastavcima se nakon merenja mase odnose u hladnjaču pomoću dva viljuškara, efektivne snage motora po 21 kW, gde se hlade na temperaturu +5°C. U skalištu se izvodi samo regulacija temperature, a ne i sastava vazduha i njegove relativne vlažnosti. Na temperaturi od +5°C krastavac može da stoji do tri dana. Nakon toga se krastavac transportuje u Nemačku na preradu. Transportuje se kamionima sa hladnjačom takođe na temperaturi od +5°C.

Metod određivanja tehničko tehnoloških parametara sastojao se u određivanju osnovnih eksploatacionih parametara prilikom pumehanizovane berbe krastavca kornišona u zavisnosti od prinosa. Takođe su izmereni i eksploatacioni parametri mašine za doradu (sortiranje i čišćenje) krastavca kornišona. Korišćene su standardne metode za određivanje vrednosti radnog zahvata i radne brzine na osnovu kojih je izračunata proizvodnost i utrošak živog i mašinskog rada (Lazić, 1983; Ponjičan i dr. 2010, 2015).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Pri minimalnom prinsu plodova krastavca kornišona od $G_{min} = 1,5$ t/ha izmerena je maksimalna radna brzina od $v_{max} = 200$ m/h, a pri maksimalnom prinosu od $G_{max} = 4$ t/ha brzina kretanja platforme za berbu bila je $v_{min} = 60$ m/h. Proizvodnost mašine i radnika prilikom pumehanizovane berbe krastavca kornišona (tab. 3) se kretala se u širokim granicama od 0,357 do 0,107 ha/h, i zavisi od feno faze u kojoj se biljka nalazi. Razlike u masenoj proizvodnosti su znatno manje i kretale su se u granicama 0,536 do 0,428 t/h. Do znatnih odstupanja u masenoj proizvodnosti može doći ukoliko su plodovi sitniji ili krupniji.

Broj radnika na jednoj platformi u toku jedne smene iznosi 25 (24 berača i 1 traktorista). Zbog razlike u prinosu, a da bi se ispoštovao zahtevani kvalitet ubranih

plodova, došlo je do velikih razlika u utrošku utroška živog (70,03–233,43 h/ha) i mašinskog rada (168,07–560,22 kWh/ha) po jedinici površine za jednu berbu. Znatno niže razlike utvrđene su i prilikom određivanja ukupnog utroška ljudskog (5789–7236 h/ha) i mašinskog (13894–17367 kWh/ha) rada za berbu u toku cele sezone. Još niže razlike su utvrđene za utrošak živog (0,428–0,536 h/t) i mašinskog (46,69–58,36 kWh/t) rada po jedinici ubrane mase plodova za jednu berbu. Masena proizvodnost radnika bila je 21,42–17,14 kg/h. Na masenu proizvodnost radnika prvenstveno utiče masa plodova. U zavisnosti od mase plodova (jako sitni ili prerasli plodovi), na osnovu rezultata naknadnim merenja utvrđeno je da maseni učinak radnika može da varira od 10 do 35 kg/h. Masenu proizvodnost radnika od 40–80 kg/h pri ležećem položaju radnika, ili pri ručnoj berbi od 20–40 kg/ha (Bajkin, 1996) moguće je ostvariti jedino ukoliko se izvodi ubiranje krupnijih krastavaca.

Tab. 3. Eksploatacioni parametri pri polumehanizovanoj berbi krastavca kornišona

Tab. 3. Exploitation parameters of cucumber pickles semi mechanized harvesting

Parametar	Jedinica mere	Minimalni prinos	Maksimalni prinos
Prinos, G	t/ha	1,5	4,0
Radni zahvat, B	m	21	21
Koeficijent iskorišćenja vremena smene, τ	–	0,850	0,850
Radna brzina agregata za berbu, v	km/h	0,200	0,060
Proizvodnost površinska, W_{ha}	ha/h	0,357	0,107
Proizvodnost masena, W_t	t/h	0,536	0,428
Broj radnika, N_{br}	–	25	25
Utrošak ljudskog rada površinski, H_{ha}	h/ha	70,03	233,43
Utrošak ljudskog rada maseni, H_t	h/t	46,69	58,36
Proizvodnost radnika masena, q	kg/h	21,42	17,14
Ukupni utrošak ljudskog rada za berbu, ΣH_{ha}	h/ha	5789	7236
Snaga motora traktora, P_{tr}	kW	60	60
Utrošak mašinskog rada površinski, M_{ha}	kWh/ha	168,07	560,22
Utrošak mašinskog rada maseni, M_t	kWh/t	112,04	140,06
Ukupni utrošak mašinskog rada za berbu, ΣM_{ha}	kWh/ha	13894	17367

Za transport ubranog krastavca sa parcele korišćen je traktorski transportni agregat. Vreme nakon ubiranja plodova do trenutka hlađenja mora da bude kraće od 8 h, da ne bi došlo da smanjenja kvaliteta, ali i prinosa ubranih plodova. Iz tog razloga plodovi krastavca su odnošeni dva puta u toku smene. Rastojanje parcele i doradnog centra iznosi 2 km. Jedan transportni ciklus, u zavisnosti od vremena zastoja u doradnom centru iznosi 30 do 40 minuta. Na parceli od 12 ha istovremeno su radile dve beračke platforme. Jedan transportni agregat može da opslužuje dve beračke platforme (tab. 4). Za transport plodova sa parcele u toku sezone angažuje se relativno malo ljudskog rada (232–289 h/ha), ali i veoma mnogo mašinskog rada (69478–683 kWh/ha). Razlog velikog utroška mašinskog rada je angažovanje traktora velike efektivne snage motora, koji je angažovan

dug vremenski period. U slučaju kada jednu platformu za berbu opslužuje jedan transportni agregat, ukupni utrošak mašinskog rada je dva puta veći.

Tab. 4. Eksploatacioni parametri agregata za transport krastavca kornišona sa parcele do mesta za preradu

Tab. 4. Exploitation parameters of cucumber pickles transport aggregate from parcel to the processing site

Parametar	Jedinica mere	Minimalni prinos	Maksimalni prinos
Prinos, G	t/ha	1,5	4,0
Radna brzina agregata za berbu, v	km/h	0,200	0,060
Proizvodnost površinska, W_{ha}	ha/h	0,714	0,214
Proizvodnost masena, W_t	t/h	1,071	0,857
Broj radnika, N_{tr}	–	0,5	0,5
Utrošak živog rada površinski, H_{ha}	h/ha	2,80	9,34
Utrošak živog rada maseni H_t	h/t	1,87	2,33
Učink radnika maseni, q	kg/h	535,50	428,40
Ukupni utrošak ljudskog rada za berbu, ΣH_{ha}	h/ha	232	289
Snaga motora traktora, P_{tr}	kW	60	60
Utrošak mašinskog rada površinski, M_{ha}	kWh/ha	84,03	280,11
Utrošak mašinskog rada maseni, M_t	kWh/t	56,02	70,03
Ukupni utrošak mašinskog rada za berbu, ΣM_{ha}	kWh/ha	6947	8683

U toku ispitivanja na postrojenju za doradu krastavca kornišona ostvaren je stvarna maseni proizvodnost od $W_t = 9$ t/h, što za početne prinose (1,5 i 4,0 t/h) odgovara površinskoj proizvodnosti od 6,00 ili 2,25 ha/h (tab. 5). Gubici u toku dorade su se javili vidu loma u količini 0,5–1% masenih. Postrojenje za doradu opslužuje 12 radnika koji rade na prebiranju. Utrošak živog (2,00–5,33 h/ha) i mašinskog (6,32–16,84 kWh/ha) rada po jedinici površine varira u zavisnosti od prinosa. Ukupni utrošak živog i mašinskog rada u toku sezone ima jednaku vrednost bez obzira na trenutni prinos. Niske vrednosti ukupnog živog (165 h/ha) i mašinskog (522 kWh/ha) rada, posledica su velike masene proizvodnosti postrojenja za doradu, uz angažovanje elektro motora relativno male snage. Iz odnosa masene proizvodnosti agregata za berbu (0,536 i 0,428 t/h) i postrojenja za doradu (9 t/h) može se izračunati broj platformi za berbu koje može da opslužuje postrojenje za doradu, i u zavisnosti od prinosa kreće se u granicama 16,8 do 21,0.

Tab. 5. Eksploatacioni parametri postrojenja za doradu krastavca kornišona

Tab. 5. Exploitation parameters of cucumber pickles processing

Parametar	Jedinica mere	Minimalni prinos	Maksimalni prinos
Prinos, G	t/ha	1,5	4,0
Radna brzina agregata za berbu, v	km/h	0,20	0,06
Proizvodnost površinska, W_{ha}	ha/h	6,00	2,25
Proizvodnost masena, W_t	t/h	9,00	9,00
Broj radnika, N_{do}	–	12,0	12,0
Utrošak živog rada površinski, H_{ha}	h/ha	2,00	5,33
Utrošak živog rada maseni, H_t	h/t	1,33	1,33
Učinak radnika maseni, q	kg/h	750,00	750,00
Ukupni utrošak ljudskog rada za doradu, ΣH_{ha}	h/ha	165	165
Ukupna snaga elektromotora postrojenja za doradu, P_{do}	kW		
		37,9	37,9
Utrošak mašinskog rada površinski, M_{ha}	kWh/ha	6,32	16,84
Utrošak mašinskog rada maseni, M_t	kWh/t	4,21	4,21
Ukupni utrošak mašinskog rada za doradu, ΣM_{ha}	kWh/ha	522	522

Za unutrašnji transport korišćena su dva viljuškara za odnošenje boks paleta od postrojenja za doradu do hladnjače. Usled potpune mehanizovanosti ovog procesa ostvarena je niska vrednost živog (28 h/ha) i visoka vrednost mašinskog (579 kWh/ha) rada u toku cele sezone (tab. 6).

Tab. 6. Eksploatacioni parametri u unutrašnjem transportu krastavca kornišona

Tab. 6. Exploitation parameters of cucumber pickles in internal transport

Parametar	Jedinica mere	Minimalni prinos	Maksimalni prinos
Prinos, G	t/ha	1,5	4,0
Radna brzina agregata za berbu, v	km/h	0,200	0,060
Proizvodnost površinska, W_{ha}	ha/h	6,000	2,250
Proizvodnost masena, W_t	t/h	9,000	9,000
Broj radnika, N_{do}	–	2,0	2,0
Utrošak živog rada površinski, H_{ha}	h/ha	0,33	0,89
Utrošak živog rada maseni, H_t	h/t	0,22	0,22
Učinak radnika maseni, q	kg/h	4500,00	4500,00
Ukupni utrošak ljudskog rada za un. transport, ΣH_{ha}	h/ha		
		28	28
Utrošak mašinskog rada površinski, M_{ha}	kWh/ha	7,00	18,67
Utrošak mašinskog rada maseni, M_t	kWh/t	4,67	4,67
Ukupni utrošak mašinskog rada za un. transport, ΣM_{ha}	kWh/ha		
		579	579

Prilikom polumehanizovane berbe, transporta i dorade krastavaca kornišona ostvaren je prosečni utrošak živog rada od 158 h/ha, što u toku cele sezone iznosi 6771 h/ha. Srednja vrednost utroška mašinskog rada za jednu berbu po hektaru iznosi 480 kWh/ha, a u toku sezona 20639 kWh/ha. Navedeni parametri su izuzetno varijabilni i na njih utiče trenutna veličina plodova koji se beru, ali i motivisanost radne snage.

Tab. 7. Eksploatacioni parametri prilikom ubiranja, transporta i dorade krastavca kornišona

Tab. 7. Exploitation parameters of cucumber pickles harvesting, transport and processing

Parametar	Jedinica mere	Minimalni prinos	Maksimalni prinos	Srednje
Utrošak živog rada površinski, H_{ha}	h/ha	73	242	158
Utrošak živog rada maseni, H_t	h/t	49	60	55
Ukupni utrošak ljudskog rada, ΣH_{ha}	h/ha	6040	7501	6771
Utrošak mašinskog rada površinski, M_{ha}	kWh/ha	223	736	480
Utrošak mašinskog rada maseni, M_t	kWh/t	149	184	166
Ukupni utrošak mašinskog rada, ΣM_{ha}	kWh/ha	18468	22810	20639

Osnova za uspešno odvijanje navedene tehnologije polumehanzizovane berbe krastavca kornišona je kvalitetna i motivisana radna snaga, kao i dovoljan broj radnika. Proizvodnja krastavca kornišona u Vojvodini ima perspektivu, zahvaljujući klimatskim i zemljišnim uslovima, a najviše zahvaljujući izobilju jeftine radne snage. Za dobijanje plodova krastavca kornišona najvišeg kvaliteta berba se mora sprovoditi svakodnevno. U delovima sveta gde se ne može obezbediti jeftina radna snaga koristi se potpuno mehanizovana berba. Mehanizovana berba je jednokratna, uz ostvarivanje znatno nižih prinosa, i dobijanje krupnijih plodova lošijeg kvaliteta.

4. ZAKLJUČAK

Krastavac kornišon je intenzivna povrtarska kultura interesantna za prerađivačku industriju. Kod berbe ploda krastavca kornišona izuzetno je bitan njegov kvalitet. Maksimalni ekonomski efekti postižu se ostvarivanjem što višeg prinosa sitnih plodova (I do V klasa). Nema ekonomskog opravdanja za proizvodnju krupnijih plodova (VI i VII klasa). Za dobijanje plodova krastavca kornišona najvišeg kvaliteta berba se mora sprovoditi svakodnevno. Polumehanizovana berba izvodi se puzajućim brzinama. Izmerene vrednosti za masenu proizvodnost jednog berača kretale su se u granicama 17,14 do 21,42 kg/h. Na masenu proizvodnost radnika prvenstveno utiče masa pojedinačnih plodova. U slučaju nedostatka ili vrlo skupe radne snage rešenje je mehanizovana berba krastavca kornišona koju karakteriše niži prinos lošiji kvaliteta plodova krastavca kornišona.

5. LITERATURA

- [1] Bajkin A. 1994. Mehanizacija u povrtarstvu. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- [2] Bajkin A, Orlović S, Ponjičan O, Somer D. 2005. Mašine u hortikulturi. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

- [3] Bajkin A, Ponjičan O. 2013. Mehanizacija u povrtarstvu i polumehanizovano branje povrća. Zbornik radova 14. savetovanje „Savremena proizvodnja povrća“, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Savremeni povrtar 12: 20-24.
- [4] Đurovka M. 2008. Gajenje povrća na otvorenom polju. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 251.
- [5] Lazić V. 1983. Teorijske osnove eksploatacije poljoprivredne tehnike. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 307.
- [6] Ponjičan O, Bajkin A, Somer D, Jovanović B. 2010. Analiza eksploatacionih parametara tehnologije proizvodnje mrkve na mini gredicama. Savremena poljoprivredna tehnika, 36(1): 39-46.
- [7] Ponjičan O, Bajkin A, Dimitrijević Aleksandra. 2015. Tehničko-tehnološki parametri proizvodnje povrtarske paprike. Savremena poljoprivredna tehnika, 41(3): 131-140.

TECNICAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS CUCUMBER PICKLES HARVESTING AND PROCESSING

Ponjičan, O,¹ Turan J,¹ Sedlar A,¹ Višacki V,¹ Stanić N.²

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

² University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad
E-mail: ondrej.ponjican@polj.uns.ac.rs

Examination of technical and technological parameters during the harvesting and processing of cucumber pickles was performed in the exploitation conditions in Gospođinci. The area under cucumber pickles was 8.82 ha, with a yield of 124 t/ha. On the listed area involved two tractor units with carriage platforms for semi mechanized harvesting. Working width platform was 21 m and there in the lying position were 24 workers and a tractor driver. Depending on the yield, the overall usage human labor for harvesting throughout the season ranges from 5789 to 7236 h/ha and machine work from 13894 to 17367 kWh/ha. Mass productivity per worker ranged in the interval 17.14 to 21.42 kg/h.

Processing fruits of cucumber pickles was done by facility that serves 12 employees and a total commitment of human labor and machine work was 165 h/ha and 522 kWh/ha.

The total average seasonal amount engaged for harvesting, transport and processing of amounts to 6771 h/ha human labor work and 20639 kWh/ha machine work.

Keywords: cucumber pickles, semi mechanized harvesting, calibration, human labor, machine work

Napomena: rad je nastao kao rezultat istraživanja na projektu TR31046, „Unapređenje kvaliteta traktora i mobilnih sistema u cilju povećanja konkurentnosti, očuvanja zemljišta i životne sredine“, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Primljeno: 08. 05. 2016. god.

Prihvaćeno: 15. 05. 2016. god.