

Sito<sup>1</sup>, S., Strikić<sup>2</sup>, F., Bilandžija<sup>1</sup>, N., Fabijanić<sup>1</sup>, G., Ani Bernobich Veronese<sup>3</sup>, Jasmina Martinec<sup>3</sup>, Martina Arar<sup>1</sup>

stručni rad

## Suvremena tehnika u berbi maslina

### Sažetak

Berba plodova maslina na području Istre i Dalmacije najvećim dijelom obavlja se ručno pomoću raznih pomagala (češljevi). Ovisno o namjeni plodova, veličini maslinika, sorti, uzgojnog oblika, starosti nasada, stanja tla, provode se različiti načini berbe. Najviše se koriste ručni tresaći različite izvedbe (električni, pneumatski, motorni) koji povećavaju učinak berbe 30-50% u odnosu na klasičnu ručnu berbu. Jednostavnije traktorske izvedbe tresaća protresaju grane ili debla, plodovi padaju na plastične mreže, a opsužuje ga 7-8 radnika. Samokretni visokosofisticirani tresaći maslina su namijenjeni prvenstveno u velikim nasadima. Učinak ovih tresaća je 400-600 stabala za 8 sati, a opslužuje ih samo dva radnika. Cilj strojne berbe maslina je smanjiti troškove berbe koji kod ručne berbe mogu dosegnuti 50-60% od ukupnih troškova uzgoja maslina, a da se pritom sačuva kvaliteta ubranih plodova.

**Ključne riječi:** nasad maslina, ručna berba, strojna berba

### Uvod

Berba maslina provodi se na različite načine, ovisno o tehnici uzgoja maslina, sorti, starosti nasada, veličini i obliku stabla, te konfiguraciji terena. Način i vrijeme berbe, kao i transport i čuvanja ubranih plodova uvelike utječu na krajnju kvalitetu maslinovog ulja. Ručna berba može biti obavljena prilično lako kod niskih stabala. U slučajevima ručne berbe, masline se ne oštećuju, ostaju cjelovite i čiste, te stižu do uljare u savršenim higijenskim uvjetima. Nedostatak ručne berbe je mali učinak berača, svega 5-10 kg u jednom satu, a trošak berbe može dostići i do 60% od ukupnih troškova u uzgoju plodova. Iz toga razloga se koriste različiti strojevi kako bi se povećao učinak berbe, a plodovi ubrali pravovremeno. Optimalan trenutak berbe maslina povezan je za pigmentaciju plodova. Većina maslinara na području Istre smatra da berbu maslina treba početi kad je trećina ploda obojeno (tamnije boje), a dvije trećine zelene boje (slika 1). Daljnjom zriobom maslina povećavaju se antocijani, a smanjuje se klorofil, osobito polifenoli, dakle sastojci o kojima ovisi aroma i okus maslinova ulja. Razlozi ranije berbe maslina na području Istre su u postizanju bolje kakvoća ulja, izbjegava se fiziološko opadanje plodova i veća učinkovitost berača. Nadalje, izbjegava se kasniji napad maslinove muhe, u biljci se čuvaju hranjiva

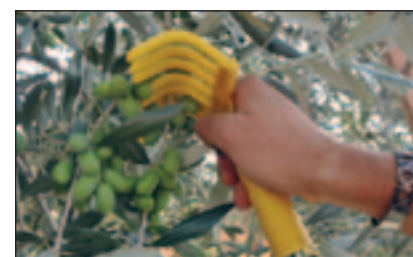
<sup>1</sup> prof.dr.sc. Stjepan Sito, Nikola Bilandžija, dipl.ing.agr., Goran Fabijanić, dipl.ing.agr., Martina Arar, studentica diplomskog studija, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede

<sup>2</sup> dr.sc. Frane Strikić, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

<sup>3</sup> Ani Bernobich Veronese, mag.ing.agr., Jasmina Martinec, mag.ing.agr.



Slika 1. Plodovi maslina na mreži



Slika 2. Ručna berba maslina

za slijedeći urod, smanjuje se alternativna rodnost masline i bolja diferencijacija cvjetnih pupova, odnosno bolje cvjetanje (Bernobich, 2010.).

### Tradicionalna berba maslina – ručna berba

U maslinicima na području Istre i Dalmacije još uvijek se najviše primjenjuje ručni način berbe maslina. Za dobivanje ulja visoke kakvoće najbolje je da plodovi ne padaju na tlo, već da se beru u košare ili torbe te odlažu u odgovarajuću ambalažu za prijevoz do uljare.

Prednosti klasične, ručne berbe masline su u dobivanju svježeg i zdravog ploda, te u prisutnosti relativno male količine otpadnog lišća. Klasična, ručna berba maslina vrlo je skupa i zahtijeva mnogo ljudske radne snage, što značajno utječe na povećanu cijenu ulja.

Prilikom ručne berbe masline se s grana skidaju pomoću odgovarajućih češljeva odnosno grabljica, a plodovi padaju na mreže prethodno položene na zemljište ispod krošnje (slika 2). Učinak ovakve berbe u odnosu na ručnu (bez češljeva) može se povećati za oko 30% (Koprivnjak, 2006). No, uz plodove pada i lišće koje se prije prerade mora odstraniti. Prema istraživanjima Amirante i sur., (2012) jedan berač ručno ili uz upotrebu češljeva u intenzivnom uzgoju za sat rada može obrati četiri manja stabla.

### Ručno - mehanizirana berba

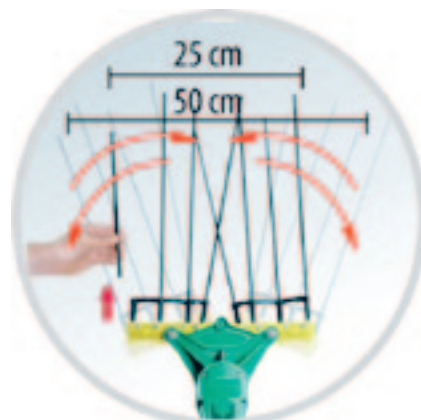
U današnje vrijeme za berbu maslina je razvijena čitava paleta ručnih tresaća s teleskopskim nastavcima (za plodove na koji se ne mogu dosegnuti sa tla), koji imaju radne organe u obliku zubaca (prstiju). Otkinuti plodovi padaju na plastičnu mrežu, položenu ispod krošnje stabla, koji se sakupljaju u odgovarajuću ambalažu i čim prije dopremaju na preradu.

Shematski prikaz rada radnog organa kod ručnih tresaća u berbi maslina, posebno kod nižih stabala, prikazan je na slici 4. Radni organi kod ručnih tresaća mogu biti pogonjeni baterijom (električni), pneumatski (kompresor) i motorni



Slika 3. Berba maslina pomoću uređaja s zubcima (prstima)

(benzinski). Jedan radnik na ovaj način može ubrati i do 200 kg na dan. Teleskopski držač može se produžiti do visine grana 3 metara a kod nekih izvedbi i do 4 metara. Za berbu maslina može se koristiti i leđni motorni uređaj (slika 5). Značajno se povećava učinak berbe, a nedostatak je u vibracijama koje se prenose na tijelo berača, tako da se ovakva izvedba stroja koristi ograničeno u malim nasadima masline. Masa stroja je u pravilu preko 6 kg, tako da se, uz vibracije, berač brzo umara.



Slika 4. Shematski prikaz rada radnog organa kod ručnih tresaća

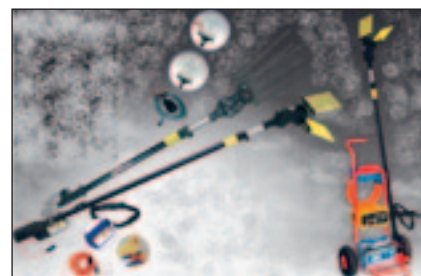
U manjim maslinicima i na nepristupačnom terenu mogu se koristiti električni (ručni) tresaći kod kojih radni organi za protresivanje dobivaju pogon od baterije (slika 6). Rad ovakvim tresaćima je jednostavan i puno lakši u odnosu na leđni motorni tresać.



Slika 5. Leđni motorni uređaj za berbu maslina

Za berbu plodova masline, ovisno o starosti nasada, konfiguraciji terena, veličine nasada, mogu se koristiti pneumatski tresaći kod kojih radni organi za protresivanje plodova dobivaju pogon od kompresora. U načelu postoje 2 izvedbe kompresora obzirom na pogon kompresora. Kompresor s opremom za berbu pogonjen putem priključnog vratila traktora (slika 7) i pogonom s vlastitim motorom (slika 8). Obzirom na namjenu (za veće ili manje maslinike) kompresori s pogonom putem priključnog vratila traktora su podijeljeni u dvije osnovne izvedbe i to:

- kompresori za jednoosovinske traktore (motokultivatore)
- kompresori za traktore



Slika 6. Oprema za ručnu berbu masline pomoću električne baterije

Kompresori pogonjeni jednoosovinskim traktorom snage minimalno 12 kW, imaju protok zraka 255 L/min. Masu od 85 kg, mogućnost priključenja 4-6 škara za redbu, 1-2 češlja za berbu, 1 pilu za rezidbu i kapacitet spremnika za zrak od 14 litara.

Kompresori pogonjeni traktorom moraju raspolagati minimalnom snagom od 20 kW. Ovisno o izvedbi, imaju protok zraka 610-1600 L/min., masu od 120-400 kg, 6-20 priključnih mjesta za škare, 2-8 češljeva za berbu, 1-4 pile za rezidbu i spremnik za zrak od 24, 630,



Slika 7. Kompresor za berbu maslina pogonjen pomoću traktora



Slika 8. Kompresor za berbu maslina pogonjem vlastitim motorom



Slika 9. Samokretni tresać sa zamašnim masama



Slika 10. Samokretni zglobovi berača maslina (4 kotača)

a neke izvedbe i do 1000 litara. Posebne izvedbe kompresora može biti opremljene kotačima s podvozjem i vučnom kukom za traktor.

Kompresori s vlastitim pogonom su izvedeni, ovisno o pogonskom gorivu, benzinski i dizelski. Složenije izvedbe kompresora mogu biti izvedene kao samokretne. Benzinske izvedbe kompresora raspolažu snagom od 3 do 6,6 kW, dizelski od 3,5 do 6 kW, a samokretni od 6 do 8 kW.

### Mehanizirana strojna berba maslina

Mehanizirana berba maslina u intenzivnim nasadima se obavlja visokosofisticiranim samokretnim strojevima, tresaćima. Ovakav način berbe mora biti popraćen određenom logistikom, što podrazumijeva opremljenost adekvatnim mrežama i sinhroniziranom ekipom od 7 radnika (slika 9 i 10).

Samokretni tresać sa zamašnim masama koristi se za protresivanje debelih stabala (slika 9).

Pokreće ga dizel motor snage 48 KW s hidrauličnom pumpom Denison 2178 tip FNZ i hidromotorima. Prijenosi su riješeni hidrauličnim sistemom, kako u svrhu pokretanja stroja tako, i u podešavanju prihvatnog uređaja za deblo i frekvencije trešnje. Prihvatni uređaj za deblo ili granu vočke je svojstven zbog mogućnosti dobre prilagodbe stablu sa multidirekcijskim pravcima visoke frekvencije. Trešnja po jednom stablu iznosi maksimalno 7 sekundi.

Prihvatni uređaj je prikopčan na lancima i polugama. Povezan je lancima visoke otpornosti koji onemogućavaju prijenos vibracije na ostali dio agregata. Ventili hidrauličnog sistema montirani su na blokovima distribucije, a prijenos se obavlja putem čvrstih cijevi sve do radnih poluga. Učinak ovakvog tresaća u intenzivnom nasadu masline, ovisno o razmaku sadnje i organizacije posla, u sedmosatnom radnom danu može tresti od 400 do 600

stabala. Dakle, ovaj tresać može zamijeniti lakoćom stotinjak radnika (berača).

Promjenom ekscentričnog utega mogu se selekcionirati razni oblici vibracije pored varijabilnih frekvencija koje se postižu uz pomoć ručnih kontrola operatera na stroju.

Samohodni tresać je relativno skup i pogodan je za velike maslinike. Na tržištu postoje prihvatni uređaji, cijenom prihvatljivi, za berbu masline koji se montiraju na odgovarajuće traktore (Brčić i sur., 1995).

Najnovije metode u berbi maslina zasnivaju se na mehaničkoj trešnji i sakupljanju plodova u platno (slika 11 i 12). Prikladan je sustav skupljača u obliku okrenutog krnjeg stošca ili (kišobrana) koji se hidraulički zakreće oko stabla. Plodovi padaju s unutrašnje strane stožastog platna, dopremaju se prema sredini, odakle se transporterom odnose u sanduke. Takvim sustavom berbe ostvaruje se odlična proizvodnost rada jer za cijeli posao treba jedan radnik.

Samohodni tresać koristi se za berbu maslina u intenzivnim nasadima masline. Omogućuje berbu maslina s svakog pojedinog stabla u relativno kratkom vremenu i ujedno omogućuje pražnjenje pobranih plodova u prikolicama bez upotrebe ljudskog rada. Samim time smanjuju se troškovi berbe koji ujedno pojeftinjuju samu proizvodnju. Kako navode Amirante i sur. (2012) radni učinak samohodnih strojeva za berbu masline je 45-52 stabla za sat rada.

U superintenzivnom uzgoju masline (800-2.580 stabala/ha) gustog sklopa koriste se kombajni za berbu maslina (slika 13). Ovakav način berbe tipičan je za velike nasade maslina i određene sorte namijenjene superintenzivnom uzgoju. Prednost ovakvog uzgojnog oblika i načina berbe je veliki učinak i značajno niži troškovi berbe plodova maslina.

Uz plodove masline nakon strojne berbe nalazi se dosta lišća i drugih organskih primjesa. Primjese je, neposredno prije prerade, odstraniti. Za tu namjenu se koristi poseban



Slika 11. Samokretni stroj za berbu maslina s prihvatnim platnom



Slika 12. Uređaj za trešnju s prihvatnim platnom



Slika 13. Kombajn za berbu plodova maslina u intenzivnom nasadu



Slika 14. Uređaj za odvajanje lišća od plodova



Slika 15. Oštećenje stabla masline

uređaj prikazan na slici 14.

Svi strojevi za berbu koji rade na principu trešnje bilo grana ili cijelog stabla mogu izazvati određena oštećenja stabala, a ovo je posebno izraženo kod neiskusnih radnika koji upravljaju s njima ili u mladim nasadima (slika 12), a o čemu bi trebalo posebno voditi računa. Dodatni nedostatak strojeva za mehaničku berbu plodova masline su visoke cijene ovih strojeva kod nabave i njihovo godišnje održavanje. Prema portugalskim iskustvima (Almeida i Peca, 2012) trošak godišnjeg održavanja jednog stroja koji radi godišnje 400 sati iznosi 3.110 eura.

U starijim nasadima koji nisu prilagođeni za strojnu berbu (nedovoljni razmaci između redi, neravno deblo, prenisko formirana krošnja) i uslijed nedovoljnog iskustva rukovatelja stroja, nepodešnost stroja, može doći do oštećenja kore debla, što bi svakako trebalo izbjeći (slika 15).

### Zaključak

Berba maslina predstavlja zahtjevnu radnu operaciju. Način berbe i primjena različitih pomagala i strojeva plodova ovisi o više čimbenika. Važno je naglasiti da u optimalnoj stanju zrelosti berbu maslina treba obaviti što je moguće prije. U manjim maslinicima berba se uglavnom obavlja ručno pomoću raznih pomagala uglavnom češljeva. Tako ubrani plodovi masline se ne oštećuju, masline ostaju cjelovite i čiste, te su na preradu dopremaju u savršenim higijenskim uvjetima. Nedostatak ovakve berbe je mali učinak berača i veliki trošak berbe koji može dostići 50-60% od ukupnih troškova u uzgoju plodova. Primjena ručnih tresaća pogonjenih električnom energijom (baterija), pneumatskim pogonom kompresora (traktorski, motorni) i leđnim motornim (benzin). Na velikim nasadima najviše se koriste traktorski i samokretni tresaći koji grane ili debpa protresaju, a plodovi padaju na mreže ili cerade. Samokretni tresaći koji su opremljeni uređajem za prihvat otresenih plodova, odlikuju se najvećim učinkom u berbi maslina uz samo dva radnika, a koriste se u velikim maslinicima. Ovakav način berbe omogućuje kvalitetnu i pravovremenu berbu, uz minimalne troškove. Nedostatak primjene ovakvih tresaća je velika nabavna cijena koja može dosegnuti, ovisno od opremljenosti, 50.000-80.000 eura. Berbu maslina (određene sorte) moguće je obaviti

i kombajnom za berbu grožđa (Španjolska) u superintenzivnom velikom nasadu koji je prilagođen za ovakav način berbe.

## Literatura

**Alachi Mezghani, M., Labidi, F., Khairi, M., Ouled Amor, A., Sahli, A.** (2012) Study of the Behaviour of Olive Cultivars Cultivated under Different Tree Trainings: Vegetative and Productive Characteristics. Acta Horticulturae 949: 439-446.

**Almeida, A., Peca, J.** (2012) Assessment of the Oli Picker harvester in Northeast Portugal. Acta Horticulturae 949: 359-364.

**Amirante, P., Tamborrino, A., Leone, A.** (2012) Olive Harvesting Mechanization Systems in High Density Orchards. Acta Horticulturae 949: 351-358.

**Bernobich, Ani** (2008.): Elaió i agrotehnika maslinika na obiteljskom gospodarstvu Bernobich. Završni rad, Agromski fakultet u Zagrebu

**Brčić, J., Maceljki, M., Novak, M., Berčić, S., Ploj, T., Barčić, J., Mirošević, N.** (1995): Mehanizacija u voćarstvu i vinogradarstvu. Lumen d.o.o., Zagreb

**Koprivnjak, O.** (2006.): Djevičansko maslinovo ulje od masline do stola. Zbornik radova, Poreč, 7-13.

www.messis.hr

www.newholland.com

## Modern technique in olive harvesting

professional study

### Summary

Olive harvesting in the area of Istria and Dalmatia is mostly done manually by different tools (combs). Different picking techniques are applied depending on the purpose of the fruits: size of the olive grove, variety, cultivation form, the age of the plantation, condition of the soil. Hand held shakers of different versions (electric, pneumatic, motor) which increase the effect of harvest for 30-50% are used more in comparison to the classic harvesting by hand. Simpler versions of tractor shakers shake the branches or the trunk, fruits fall onto plastic nets and 7 – 8 workers handle the process. Self-propelled highly sophisticated olive shakers are mainly intended for large plantations. The effect of these shakers is 400-600 trees per 8 hours and only two workers handle them. The goal of mechanical olive harvesting is to decrease the expenses of picking which can, in hand picking, be 50-60% of total expenses of olive cultivation and at the same time it maintains the quality of picked fruits.

**Keywords:** olive grove, hand picking, mechanical harvesting

Brankica Svitlica<sup>1</sup>, Jasenka Čosić<sup>2</sup>, Mesić, J.<sup>1</sup>

pregledni rad

## Zimsko-proljetna zaštita najzastupljenijih voćnih vrsta

Zimsko-proljetna zaštita višegodišnjih voćnih vrsta od prezimljujućih oblika bolesti i štetnika predstavlja redovitu i gotovo neophodnu prvu mjeru zaštite tijekom vegetacije. Prije izvođenja ove mjere potrebno je izvršiti zimski pregled nasada čiji je cilj utvrditi pojavnost/brojnost patogena i štetnika te na osnovu praga štetnosti donijeti odluku o izboru zaštitnog sredstva i vremenu njegove primjene. Pravovremenim provođenjem učinkovite zimsko-proljetne zaštite u nasadu voćnjaka moguće je reducirati primjenu ostalih mjera zaštite, osobito uporabu kemijskih pripravaka tijekom vegetacije. Poduzimanje kemijskih mjera zaštite preporuča se uskladiti i kombinirati sa različitim agrotehničkim zahvatima u voćnjaku (rezidba, malčiranje, zaoravanje), kako bi učinak zaštite bio potpuniji.

Prije početka zimskih tretiranja u voćnjaku potrebno je obaviti radove koji doprinose poboljšanju zdravstvenog stanja voćnjaka te olakšavaju primjenu zaštitnih sredstava i povećavaju njihovu učinkovitost. Radovi na održavanju higijene nasada podrazumjevaju sakupljanje otpalog lišća, uklanjanje mumificiranih plodova s krošnje ili ispod voćke, uklanjanje slomljenih grana, uklanjanje ostataka rezidbe. U zapuštenim voćnjacima, potrebno je provesti mehaničko čišćenje stabala te uz pomoć strugača ili metalnih četki ostrugati staru i ispucalu koru, očistiti stabla od prezimljujućih štetnika, mahovina i lišajeva. Poželjno je obaviti zimsku rezidbu prije provođenja zaštitnih tretmana, a sve veće rane nastale rezidbom sanirati premazivanjem voćarskim voskom.

### Prezimljujući oblici bolesti

Na intenzitet primarnih zaraza voćnih vrsta od bolesti u znatnoj mjeri utječe količina zaraznog inokuluma koji prezimljava u nasadu (zimске zoosporangije, oospore, peritecije i dr.)

Uzročnici bolesti koji se suzbijaju zimskim tretiranjem u voćnjacima su: *Taphrina deformans* Tul. (uzročnik kovrčavosti lista breskve), *T. pruni* Tul. (uzročnik rogača šljive),



*Taphrina deformans* (uzročnik kovrčavosti lista breskve)

<sup>1</sup> dr.sc. Brankica Svitlica, mr.sc. Josip Mesić; Veleučilište u Požegi

<sup>2</sup> prof.dr.sc. Jasenka Čosić, Poljoprivredni fakultet u Osijeku