

Marijana IVANEK-MARTINČIĆ¹, Klara BARIĆ², Zvonimir OSTOJIĆ², Zvezdana AUGUSTINOVIC¹

¹Visoko gospodarsko učilište u Križevcima

²Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju
mivanek@vguk.hr

VAŽNOST KOROVA I KRITIČNO RAZDOBLJE ZAKOROVLENOSTI U UZGOJU ULNE BUČE

SAŽETAK

Uljna buča (*Cucurbita pepo* L.) ima dugu tradiciju uzgoja u Hrvatskoj, a zbog isplativosti proizvodnje povećava se interes za njezinim uzgojem. Prinosi sjemenaka uljne buče variraju u velikom rasponu od 500 do 1200 kg suhog sjemena po hektaru, u čemu veliku ulogu ima i uspješnost suzbijanja korova. U radu je opisana botanička pripadnost, morfologija i biologija te tehnologija uzgoja uljne buče. Prikazani su najčešći korovi i njihov utjecaj na prinos i komponente prinosa u usjevu uljne buče, kritično razdoblje zakorovljenosti te čimbenici koji na njega utječu.

Ključne riječi: uljna buča, *Cucurbita pepo* L., tehnologija uzgoja, utjecaj korova na prinos, kritično razdoblje zakorovljenosti

UVOD

Uljna buča (*Cucurbita pepo* L.) jedna je od malih poljoprivrednih kultura za čijom proizvodnjom u Hrvatskoj posljednjih godina raste zanimanje (Pospišil, 2013.). Trendovi zdrave prehrane, funkcionalne hrane, gastronomije i turizma, koji traže proizvode prepoznatljive za određeno područje, utječu na sve veću potražnju bučinih sjemenaka i ulja. Nutritivna vrijednost sjemenaka buče temelji se na visoku sadržaju ulja, koji se kreće između 42 i 59% (Murković i sur., 1996.) i proteina u rasponu od 37,1% do 44,4% (Idouraine i sur., 1996.). U sastavu ulja prevladavaju nezasićene masne kiseline, od kojih je najzastupljenija esencijalna linolna kiselina. Osim ulja i proteina, u sjemenkama se nalaze i mnoge biološki visokovrijedne tvari, kao što su vitamini iz skupine E, vitamin A i karotenoidi, minerali fosfor, kalij, magnezij, kalcij, selen i jod (Fruhvirth i Hermetter, 2007.), biljni steroli ($\Delta 7$), polifenoli, skvalen, pigmenti, arome i drugo, pa Mateljan (2008.) sjemenke buče zbog njihova sastava ubraja u najzdravije namirnice svijeta. Nerafinirano bučino ulje dobiveno tradicionalnim postupkom prešanja pržene smjese sjemenaka ima karakterističan miris po orašastim plodovima i svojstvenu crveno-smeđu do zelenkastu boju. U novije se vrijeme sve više proizvodi i hladno prešano ulje u kojemu je očuvano više tokoferola i sterola (Neđeral i sur., 2012.). Osim

.....

sjemenaka, kao glavnog proizvoda zbog kojega se buča uzgaja, moguće je iskoristiti i pulpu ili meso ploda kao hranu za stoku, svježu ili siliranu (Sito i sur., 2001.). Pogača koja ostaje nakon prešanja bogata je proteinima, pa se također koristi u ishrani stoke (Pirman i sur., 2007.). Bavec i sur. (2008.) ubrajaju uljnu buču u alternativne, zapostavljene i nedovoljno korištene poljoprivredne kulture koje zbog svojih osobina imaju potencijal zauzeti značajnije mjesto u plodoredu, pogotovo u područjima u kojima postoji tradicija proizvodnje. Osim toga, uljna buča vrlo je pogodna za organski uzgoj jer se potrebe za hranivima mogu potpuno podmiriti organskom gnojibom (Bavec i sur. 2007.; Bavec i sur. 2008.). Premda se na uljnoj buči može pojaviti veći broj bolesti. Berenji (2010.) smatra da u prosječnim godinama bolesti ne nanose ekonomski značajnije štete, pa nije potrebno provoditi izravne mjere suzbijanja.

Zbog svojih svojstava, specifična mirisa, boje i arome, bučino ulje danas na tržištu postiže relativno visoku cijenu, usporedivu s onom maslinova ulja, što se pozitivno odražava na isplativost proizvodnje. Financijski rezultat proizvodnje uljne buče, prema Grgiću i sur. (2000.), gotovo je dvostruko veći u odnosu na pšenicu ili kukuruz, a kad se sjemenke koriste za proizvodnju ulja, a samo dio ostatka buče preradi, postiže se i do pet puta veća rentabilnost u odnosu na pšenicu (Sito, 1999.). Prema Berenjiju je (2010.) ekonomičnost proizvodnje uljne buče višestruko veća od ekonomičnosti proizvodnje pšenice i usporediva s onom u šećerne repe. Proizvodnja je isplativa i na manjim poljoprivrednim gospodarstvima.

Osim o cijeni proizvoda na tržištu, financijski rezultat i ekonomičnost proizvodnje ovise i o troškovima proizvodnje i postignutu prinosu. Kod uljne buče izraženo je relativno veliko variranje u prinosu, pa Bavec i sur. (2007.) ističu da se prinosi mogu kretati u rasponu od 500 do 800 kg po hektaru, a često mogu dosegnuti i 1200 kg suhih sjemenaka na hektar. Variranje prinosa ukazuje da na uspješnost proizvodnje uljne buče mogu djelovati mnogi čimbenici, od kojih značajno mjesto zauzima učinkovitost suzbijanja korova.

Uljna buča, kao i druge kulture rijetkog sklopa, vrlo je osjetljiva na konkurenciju korova, pa je prinos buče u jakoj korelaciji s uspjehom suzbijanja korova (Walters i sur., 2008.). Isto potvrđuje i rezultat pokusa (Walters i Young, 2010.) u kojemu je prinos buče na varijantama s uspješno suzbijenim korovima bio čak 3,44 puta veći od onoga na zakorovljenoj kontroli.

BOTANIČKA PRIPADNOST, MORFOLOGIJA I BIOLOGIJA ULJNE BUČE

Uljna buča pripada porodici tikvenjača (*Cucurbitaceae*), rodu *Cucurbita*, za čije pripadnike u hrvatskom govornom jeziku, ali i u znanstvenoj i stručnoj literaturi postoje različiti nazivi, sinonimi i preklapanja naziva. Kao najčešći, za *Cucurbitu pepo* L. koriste se nazivi buča (Dubravec i Dubravec, 1998.) ili tikva (Lešić i sur., 2004.). Postoje dvije osnovne forme uljnih buča prema građi

.....

sjemenaka – buče čije je sjeme obloženo čvrstom celuloznom ljuskom bijele, blijedožute ili svjetlosmeđe boje i buče čije je sjeme obavijeno samo tankom tamnozelenom ili sivo-zelenom opnom (tzv. golice). Za mutanta bez sjemenice lupine koji se danas najviše uzgaja za proizvodnju ulja, a potječe iz austrijske pokrajine Štajerske gdje je ova spontana mutacija otkrivena u prvoj polovici 19. st., često se koristi naziv *Cucurbita pepo* L. subsp. *pepo* var. *styriaca* GREB (Fruhwirth i Hermetter, 2007.) ili *Cucurbita pepo* var. *oleifera* (Lešić i sur., 2004.).

Buče su jednogodišnje zeljaste biljke. Imaju vrlo razvijen vretenast korijen koji se grana, pa može prožeti 5-8 m³ tla (Berenji, 2010.). Glavni korijen prodire u dubinu od 1 do 2 m, a postrano korijenje i do 4, odnosno 5 m. Ipak, glavna masa korijena nalazi se u površinskom sloju tla, do 35 cm pa se buče ne mogu presađivati golog korijena, nego samo s grudom supstrata (Lešić i sur., 2004.). Većina postranog korijenja nalazi se na dubini od 40-60 cm. Na koljencu stabljike u kontaktu s tlom može se razviti adventivno korijenje. Stabljika je puzava vriježa koja se uglavnom jako ne grana ili se uopće ne grana. Može narasti od tri do pet, pa i do 15 metara. Međukoljenca mogu biti duga do 40 cm, a kod grmolikih kultivara skraćena su na svega 2-5 cm. Većina današnjih kultivara uljne buče pripada polugrmolikom tipu čije su vriježe kraće nego kod vrežastog tipa (Berenji, 2010.).

Zbog velike je površine lista transpiracijski koeficijent vrlo velik (750-800), pa tijekom ljeta jedna biljka troši 30 do 50 l vode na dan (Pleh i sur., 1998.). Prema Bavecu (2003.) transpiracijski je koeficijent oko 300.

Buča je jednodomna biljka, a cvjetovi su jednospolni. Stranooplodna je, no postoji i mogućnost samooplodnje do 30% (Pleh i sur. 1998.) jer je većina kultivara autofertilna (Bavec, 2003.).

Na jednoj biljci obično se formiraju dva do tri ploda prosječne težine 4-6 kg.

Zanimljivo je za vrste porodice *Cucurbitaceae* da se cvatnja prekida kada se razvije određeni broj plodova ili kada na vriježi dozori barem jedan plod. Ako se plodovi uberu, cvatnja se nastavlja (Pleh i sur., 1998.). Berenji (2010.) spominje depresivno djelovanje formiranih plodova na nastanak i rast novoformiranih plodova koje biljka odbacuje sve dok prvoformirani plod ne dosegne određenu veličinu.

Sjemenke su uraštene u središnju placentu i čine svega 2 do 3 % ploda (Pleh i sur., 1998.), odnosno oko 3% ploda (Bavec, 2003.). Sito (1999.) ističe podatak da udio svježih sjemenaka u plodu može varirati, u ovisnosti od sorte, čak u rasponu od 0,7 do 5%. Pojedinačan plod sadržava 100 do 400 (Pleh i sur., 1998.), odnosno 400 do 500 (Berenji, 2010.) sjemenaka. Masa 1000 sjemenaka iznosi 200 do 400 g (Pleh i sur., 1998.), odnosno 200 do 250 g (Berenji, 2010.), a hektolitarska je masa 35 do 42 kg (Pleh i sur., 1998.).

Buče su toploljubive biljke osjetljive na niske temperature, pa stradaju već kod slabog mraza, a ako temperature između 2 i 4°C potraju duže od tri dana,

.....

prinos može biti prepolovljen (Bavec i sur., 2007.). Iako kao minimalne temperature za klijanje Bavec (2003.) navodi 8-10°C, preporučuje provesti sjetvu kad se sjetveni sloj tla zagrije na barem 12-15°C, što je i minimum za rast i razvoj. Optimalne temperature za rast i razvoj iznose od 22 do 30°C. Duža razdoblja s temperaturama iznad 30°C mogu dovesti do prisilnog sazrijevanja plodova i do pojave sunčanih ožegotina. Pri optimalnim temperaturama za klijanje (22 do 24°C) buče niknu već za tri do četiri dana. Rast se zaustavlja na 12°C, a cvjetovi otpadaju na temperaturi nižoj od 15°C, kada i plodovi prestaju rasti. Buče se nakon nicanja relativno sporo razvijaju. Tek 35-45 dana nakon nicanja počinju vrlo brzo rasti (Kralj, cit. Pleh i sur. 1998.). Cvatnja uslijedi 40 do 50 dana nakon nicanja. Za fiziološku zrelost sjemenaka potrebno je 60 dana nakon oplodnje. Suma efektivnih temperatura za tehnološku zrelost sjemenaka iznosi 1600°C, za što je obično potrebna vegetacija od 110 do 140 dana (Pleh i sur., 1998.). Prema Bavecu (2003.) bi suma efektivnih temperatura za područje u kojemu se uzgajaju buče trebala iznositi oko 2500°C.

Zbog visokoga transpiracijskog koeficijenta za bujan je rast i razvoj potrebna dobra opskrbljenost vodom (70-80% poljskog vodnog kapaciteta), a optimalna relativna vlaga zraka oko 70%. Ipak, zbog dobro razvijena korjenova sustava, buče su otporne na sušu (Pleh i sur., 1998.), no ako suša duže potraje, negativno će se odraziti na prinos (Bavec, 2003.). Buča je najosjetljivija na nedostatak vlage u vrijeme cvatnje i formiranja plodova, pa ako suša nastupi u tom razdoblju, dolazi do odbacivanja cvjetova i tek zametnutih plodova (Berenji, 2010.).

Buče najbolje uspijevaju na neutralnim (pH 6,5 do 7,5), bogatim i prozračnim tlima (Lešić i sur., 2004.), odnosno na dubokim, humusnim, plodnim, ilovasto-pjeskovitim tlima povoljnoga vodozračnog režima gdje se voda ne zadržava na površini (Pleh i sur., 1998.). Berenji (2010.) smatra da za uspješnu proizvodnju uljne buče tip tla nije ograničavajući čimbenik, već plodnost tla, koje bi trebalo sadržavati barem 2-2,5% humusa.

TEHNOLOGIJA UZGOJA

Uljnu buču i druge kulture iz porodice *Cucurbitaceae* ne bi trebalo uzgajati na istoj površini barem četiri do pet godina (Bavec i sur., 2007.). Kao nepovoljne pretkulture, zbog nekih zajedničkih bolesti, Berenji (2010.) ističe i kulture iz porodice *Solanaceae*. Prema istom su autoru dobre pretkulture jednogodišnje i višegodišnje leguminoze i šećerna repa. Bavec i sur. (2007.) ističu da uljna buča dobro uspijeva i nakon kultura za zelenu gnojidbu. S druge je strane i vrlo dobar predusjev za većinu poljoprivrednih kultura jer zemljište napušta rano i ostavlja dosta posliježetvenih ostataka (meso ploda) koji povećavaju organsku tvar u tlu (Berenji, 2010.). Ipak, postoje nedoumice oko uzgoja uljne buče prije kukuruza jer cvjetove uljne buče rado posjećuje kukuruzna zlatica *Diabrotica*

virgifera virgifera (Hummel i sur., 2008.), a u SAD-u su već zamijećene štete od imaga na cvjetovima i plodovima buča (Hoffmann i Zitter, 1994.), pa se na kukuruzu koji slijedi uljnu buču u plodoredu mogu očekivati štete od ličinaka kukuruzne zlatice.

Osnovna obrada i priprema tla za sjetvu provodi se po uobičajenoj tehnologiji pripreme tla za jarine. U pokusu s različitim sustavima obrade Sito i sur. (2001.) zaključuju da konvencionalni sustav obrade (plug, tanjurača i kombinirano oruđe) i reducirani sustav (plug i kombinirano oruđe) daju podjednako visoke prinose, a konzervacijski sustav (rotodrljača) i nulti sustav (sijačica za izravnu sjetvu) u nepovoljnim pedoklimatskim uvjetima daju znatno niže prinose. Ipak, i uz tako niske prinose, s obzirom na ulaganja, svi su se istraživani sustavi pokazali isplativima (Sito i sur., 2003.).

Sjetva se obavlja kada nastupe povoljni uvjeti za klijanje i nicanje, odnosno kad se tlo ugrije na 12 do 15°C. U istočnim dijelovima Hrvatske to može nastupiti već potkraj travnja, a u zapadnim se dijelovima Hrvatske sjetva obično odvija u drugoj dekadi svibnja. Osim suhog sjemena, sijati se može i naklijalo sjeme s klicom do 0,5 cm, čime se ubrzava nicanje (Bavec, 2003.). Takva sjetva smije se obaviti samo u tlo optimalne vlažnosti. Idealna je dubina sjetve 3-4 cm (Bavec, 2003.). Uzgoj uljne buče moguć je i sadnjom presadnica uzgojenih u grudi supstrata, odnosno u kontejnerima. Takva je proizvodnja skuplja, pa je cijena jednog kilograma tako proizvedena sjemena veća od cijene jednog kilograma sjemena dobivenoga iz uzgoja izravnom sjetvom. Ipak, prinosi su kod takvog uzgoja veći i za 30% u odnosu na prinose dobivene izravnom sjetvom sjemena, što kompenzira povećane troškove i povećava dobit (Bavec, 2003.).

U vezi s optimalnim brojem biljaka po jedinici površine i oblikom vegetacijskog prostora, razlikuju se stavovi znanstvenika, ali i praksa. Tako Sito i sur. (1996.) kao optimalan sklop buča u našim uvjetima, pri čemu su plodovi ujednačeni po veličini, a vrijeme zriobe približno jednako, navode sklop od 10 000 – 12 000 biljaka/ha. Bavec i sur. (2002.) utvrđuju da se najveći prinos postiže kod sklopa od 1-1,5 biljaka po m², uz razmak redova barem 1,3 m. Povećanjem sklopa na tri biljke po m² prinos se smanjuje ili ostaje isti, ali se broj propalih ili nedozrelih plodova povećava. Augustinović i sur. (2006.), uspoređujući utjecaj pet različitih sklopova u rasponu od 10 000 biljaka na hektar pa do 23 810 biljaka na hektar, zaključuju da se najviši prinos postiže kod najvećeg istraživanog sklopa i razmaka sjetve 1,4 m x 0,3 m, ali razlika u odnosu na prinose kod drugih sklopova nije uvijek signifikantna. Pleh i sur. (1998.) spominju da se uljna buča može uzgajati i u dvoredima kod kojih je razmak između redova 65 do 85 cm, a razmak između dvoreda 2 do 2,8 m. Za organski uzgoj Berenji (2010.) preporučuje razmak između redova od 2,1 m, što će omogućiti mehanizirano suzbijanje korova u međurednom prostoru bez oštećivanja vriježa tijekom dužeg razdoblja.

Uljna buča vrlo dobro reagira na gnojidbu organskim gnojivima, te se gnojidbom s 40 t/ha stajnjaka mogu podmiriti gotovo sve potrebe buče za hranivima (Berenji, 2010.). Za gnojidbu dušikom Bavec (2003.) preporučuje, kao ciljanu vrijednost, 200 kg N/ha umanjeno za količinu mineralnog dušika u tlu na dubini 0,4 m u vrijeme sjetve. Berenji (2010.) smatra da ukupnu količinu dušika treba dodati kod osnovne obrade i predsjetvene pripreme te da je prihrana opravdana samo na lakim pjeskovitim tlima. Ipak, isti autor navodi da folijarna gnojidba prije početka cvatnje daje dobre rezultate, iako u to vrijeme već postoji opasnost od gaženja usjeva. Rozman i sur. (2002.) preporučuju provesti prihranu s 40 do 80 kg N/ha u drugoj polovici lipnja, odnosno prije početka cvatnje. Uljna buča kaliofilna je biljka (Pleh i sur., 1998.; Berenji, 2010.), pa se unos glavnih hraniva, N, P i K, preporučuje u omjeru 1:1,5:2 (Sito, 1999.). Tako Sito (1999.) preporučuje gnojidbu sa 60-80 kg N/ha, 100-120 kg P/ha i 150-180 kg K/ha. Pleh i sur. (1998.) navode primjere gnojidbe uljne buče u kojima se količina dušika kreće od 140 do 150 kg/ha, količina fosfora od 110 do 130 kg/ha, a količina kalija od 170 do 190 kg/ha.

Kao značajnije gljivične bolesti Berenji (2010.) ističe plamenjaču (*Pseudoperonospora cubensis*), pepelnice (*Erysiphe cichoracearum*) i (*Spaerotheca fuliginea*), trulež plodova (*Colletotrichum lagenarium*) te fuzarijsko venuće (*Fusarium oxysporum*), no smatra da u prosječnim godinama neće napraviti ekonomski značajne štete te da njihovo suzbijanje nije nužno. Na smanjenje prinosa znatno mogu utjecati viroze, i to: virus žutog mozaika kukuruz, virus mozaika krastavca i virus mozaika lubenice. Budući da se virusi ne mogu suzbiti izravnim mjerama, važno je suzbijati korove kao alternativne domaćine ovih virusa te lisne uši kao vektore. Od štetnika je potrebno suzbijati žičnjake ako se jave u broju većem od praga odluke (3-5/m²). U povoljnim godinama za razvoj i miševi mogu nanijeti znatne štete. Dakle, od svih mjera zaštite, jedino se suzbijanje korova mora redovito provoditi.

Berba buče obavlja se u fazi fiziološke zrelosti, kad je 75% plodova žućkastonarančasto, kada se epidermalni sloj lagano reže nožem, a sjeme je tamnozeleno i zaobljeno (Bavec i sur., 2002.), što obično bude krajem rujna ili u listopadu.

KOROVI U ULJNOJ BUČI I KRITIČNO RAZDOBLJE ZAKOROVLENOSTI

Budući da je uljna buča, kao i druge kulture iz porodice tikvenjača, toploljubiva kultura rijetkog sklopa, zakorovljuju je toploljubivi, tipični okopavinski korovi sličnih zahtjeva. Od jednogodišnjih širokolisnih korova u uljnoj buči najčešće se pojavljuju: bijela loboda (*Chenopodium album* L.), oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.), dvornici (*Polygonum* spp.), teofrastov mračnjak (*Abutilon theophrasti* Med.), sitnocvjetna konica (*Galinsoga parviflora* Cav.), crna

pomoćnica (*Solanum nigrum* L.) itd. Od jednogodišnjih uskolisnih korova najčešći su: obični koštan (*Echinochloa crus-gali* (L.) PB), muhari (*Setaria* spp.), ljubičasta svračica (*Digitaria sanguinalis* Scop.) i prosa (*Panicum* spp.). Uljnu buču zakorovljuju i višegodišnji širokolisni korovi kao što su: poljski slak (*Convolvulus arvensis* L.), poljski osjak (*Cirsium arvense* Scop.), poljski ostak (*Sonchus arvensis* L.), poljska preslica (*Equisetum arvense* L.) i drugi. Od višegodišnjih uskolisnih korova najčešće se pojavljuju: puzava pirika (*Agropyron repens* (L.) PB), prstasti troskot (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) i divlji sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Na sastav korovne flore može utjecati velik broj čimbenika te njihova interakcija. Proučavajući korovnu floru uljne buče na 180 polja u Mađarskoj, Pinke i sur. (2018.) utvrđuju čak 168 korovnih vrsta, a kao najčešće navode lobodu, koštan, ambroziju, mjehurastu sljezolik i sinji muhar. U istom istraživanju autori utvrđuju da najveći utjecaj na sastav korova imaju okolišni uvjeti, ponajprije klima (oborine i temperatura), a zatim tlo (Mg, K, Ca, P, sadržaj humusa i pH tla). Od kulturalnih (agrotehničkih) mjera, prema istim autorima, najveći utjecaj imaju: predusjev, gnojidba dušikom i fosforom, sjetvena norma, pokrovni usjev, obrada tla, ručno plijevljenje itd., a zanimljivo je da ti čimbenici imaju čak pet puta veći utjecaj na sastav korova od primijenjenih herbicida. U višegodišnjim istraživanjima Ivanek-Martinčić (2011.) utvrđuje da se u pojedinoj godini na određenoj lokaciji u usjevu uljne buče pojavljuje desetak vrsta korova, ali da brojnost korovnih jedinaka i njihova masa značajno variraju u ovisnosti od klimatskih prilika. Klimatske prilike utječu na sastav i udio pojedinih korovnih vrsta, ali znatno više utječu na brojnost korovnih jedinaka te na njihovu zelenu i suhu masu, što je prema Ivanek-Martinčić (2011.) vidljivo u tablicama 1 i 2.

Tablica 1. Prosječan sastav korovne flore, broj i masa po m² te postotni udio pojedine korovne vrste četiri tjedna nakon nicanja uljne buče u ekstremno sušnoj godini (2003.)

Vrsta	Broj/m ²	%	Zelena masa		Suha masa	
			g/m ²	%	g/m ²	%
ECHCG	24,00	44,86	166,00	48,82	26,56	47,84
GASPA	9,25	17,29	77,00	22,65	11,55	20,80
VICCR	9,25	17,29	26,00	7,65	4,94	8,90
CAPBP	4,00	7,48	11,00	3,24	2,31	4,16
CHEAL	2,00	3,74	4,00	1,18	0,60	1,08
POLPE	1,75	3,27	5,00	1,47	0,85	1,53
AMARE	1,25	2,34	35,00	10,29	5,60	10,09
CHEPO	1,25	2,34	3,00	0,88	0,45	0,81
ABUTH	0,25	0,47	7,00	2,06	1,54	2,77
AMBEL	0,25	0,47	5,00	1,47	0,95	1,71

LAMPU	0,25	0,47	1,00	0,29	0,17	0,31
UKUPNO	53,50	100,00	340,00	100,00	55,52	100,00

Tablica 2. Prosječan sastav korovne flore, broj i masa po m² te postotni udio pojedine korovne vrste četiri tjedna nakon nicanja uljne buče u vlažnoj godini (2005.)

Vrsta	Broj/m ²	%	Zelena masa		Suha masa	
			g/m ²	%	g/m ²	%
CAPBP	67,75	32,38	462,50	33,33	64,75	38,45
GASPA	53,25	25,45	189,50	13,66	18,95	11,25
ECHCG	43,25	20,67	492,00	35,46	54,12	32,14
AMBEL	18,50	8,84	76,00	5,48	10,64	6,32
CHEPO	10,00	4,78	103,50	7,46	11,64	6,91
SONOL	7,50	3,58	17,00	1,23	2,04	1,21
CHEAL	6,25	2,99	29,50	2,13	3,54	2,10
POLPE	2,00	0,96	12,00	0,86	2,22	1,32
ABUTH	0,50	0,24	3,00	0,22	0,39	0,23
AMARE	0,25	0,12	2,50	0,18	0,11	0,07
UKUPNO	209,25	100,00	1387,50	100,00	168,41	100,00

Unatoč vrježastu rastu, kompeticijska je sposobnost buče vrlo niska, osobito u prvom dijelu vegetacije. Bez obzira na oblik vegetacijskog prostora, zbog relativno malog broja biljaka po jedinici površine, niskog habitusa i sporijeg početnog rasta, uljna buča dugo ostavlja otvoreni sklop, a time i mogućnost da se korovi nesmetano razvijaju. Ipak, prisutnost korova u prvim danima nakon nicanja buče neće se negativno odraziti na prinos jer, zbog dovoljno prostora, još nije uspostavljen kompeticijski odnos između kulture i korova. Negativan utjecaj koji će se odraziti na prinos počinje kada korovi u nadmetanju za prostor, hraniva, vodu, svjetlost ili druge ograničene izvore počinju pobjeđivati kulturnu biljku, a prestaje kada je kulturna biljka dovoljno jaka da u toj borbi pobjedi korov.

Općenito, razdoblje u kojemu prisutnost korova u usjevu utječe na prinos naziva se *kritično razdoblje zakorovljenosti* (KRZ). Sve mjere suzbijanja korova na usjevu trebaju biti usmjerene suzbijanju korova upravo u tom razdoblju. Poznavanje KRZ-a pojedinih kultura ključno je za precizno planiranje strategije suzbijanja korova u kulturi.

Postoje različite, ali u osnovi ipak slične, definicije ovog pojma. Zimdahl (1988.) kritično razdoblje zakorovljenosti definira kao vremenski raspon od onog vremena nakon nicanja kada korovi još ne reduciraju prinos usjeva do vremena nakon kojega kompeticija korova više neće utjecati na smanjenje prinosa. Swanton i Weise (1991.) definiraju kritično razdoblje zakorovljenosti

.....

kao vremenski interval u kojemu je nužno osigurati okolinu bez korova kako bi se spriječio gubitak prinosa. Knezevic i sur. (2002.) ovo razdoblje nazivaju kritično razdoblje kontrole korova i definiraju ga kao vremenski interval između maksimalnog vremena u kojemu usjev nakon nicanja može podnositi kompeticiju korova, da to nepovratno ne utječe na smanjenje prinosa, i završetka razdoblja u kojemu je potrebno ukloniti korove iz usjeva kako bi se izbjegao gubitak priroda. Suzbijanje korova prije i poslije ovog razdoblja ne pridonosi ostvarenju potencijala prinosa. Pojednostavljeno, poznavanje kritičnog razdoblja zakorovljenosti daje odgovor na pitanje kada najkasnije u usjevu treba ukloniti konkurenciju korova i koliko dugo treba usjev držati čistim od korova da bi se spriječio gubitak prinosa.

KRZ kod uljne buče, kao i kod drugih poljoprivrednih kultura, ovisi o nizu čimbenika, među kojima su najvažniji: klimatske prilike, brojnost i sastav korovne flore, dinamika rasta korova u odnosu na kulturu, agrotehničke mjere i kondicija samog usjeva. U nepovoljnim uvjetima uzgoja KRZ može biti znatno dulji, i obrnuto, u povoljnim uvjetima i kod dobre kondicije usjeva, bit će kraći.

Na temelju višegodišnjih istraživanja Ivanek-Martinčić (2011.) utvrđuje da KRZ u usjevu uljne buče u prosjeku započinje početkom trećeg tjedna nakon nicanja buče, točnije, proteže se između 14. i 39. dana nakon nicanja, uz prihvatljiv gubitak prinosa od 2%. Uz prihvatljiv gubitak prinosa od 5 %, KRZ je kraći i proteže se između 18. i 31. dana nakon nicanja. U godini s optimalnim uvjetima za razvoj buče, kada su količina i raspored oborina te temperatura najbolje odgovarali uljnoj buči, KRZ je bio najkraći. Za prihvatljiv gubitak prinosa od 2 % KRZ se protezao od 19. do 33. dana nakon nicanja buče, a već za prihvatljiv gubitak prinosa od 5 % dovoljno je bilo jedno okopavanje oko 24. dana nakon nicanja buče.

U izrazito nepovoljnim uvjetima uzgoja uljne buče, u godini s iznadprosječnim količinama oborina i niskim temperaturama tijekom vegetacije, KRZ je bio najduži, te se za prihvatljiv gubitak prinosa od 2 % protezao od 10. do 50. dana, a za prihvatljiv gubitak prinosa od 5% KRZ je bio od 14. do 40. dana nakon nicanja uljne buče.

Utjecaj zakorovljenosti na prinos i komponente prinosa, slično kao i trajanje KRZ-a, može znatno varirati u ovisnosti od trajanja zakorovljenosti, sastava korovne flore, broja i mase korova, dinamike rasta korova te kondicije usjeva. U istraživanjima Ivanek-Martinčić (2011.), zakorovljenost tijekom cijele vegetacije u trogodišnjem prosjeku smanjila je broj plodova uljne buče u odnosu na okopavanu kontrolu za 40 %, prinos plodova za 47 %, prosječnu masu plodova za 12 % te prinos suhog sjemena za 47 %. Ako su korovi u usjevu bili prisutni samo manji dio kritičnog razdoblja, i utjecaj na prinos bio je manji. Tako su npr. korovi prisutni u usjevu četiri tjedna nakon nicanja uljne buče smanjili u višegodišnjem prosjeku broj plodova uljne buče za 8 %, prinos plodova za 21 %, prosječnu masu plodova za 15 % te prinos suhog sjemena za 17 %.

Osim izravnih šteta, korovi u usjevu buče mogu uzrokovati i neizravne štete povećanjem relativne vlage u usjevu, što stvara povoljne uvjete za razvoj bolesti. Premda rijetko, neki korovi mogu biti rezervoar zaraze *Zucchini yellow mosaic virusom*, ZYMV (Riedle-Bauer, 2002.). Pri kraju vegetacije, kad dolazi do odumiranja listova (prirodno ili zbog bolesti), otvara se prostor za kasnoljetni ponik korova. Ti korovi ne utječu na prinos, ali neizravno štete otežavajući berbu, donose sjeme i slično. Ipak, treba spomenuti da upravo kasno niknuli korovi u određenim uvjetima mogu biti i korisni jer zasjenjivanjem plodova umanjuju štetan utjecaj sunčeve topline na plodove (sunčane pjege i pregrijavanje sjemenaka tijekom dozrijevanja), što se s klimatskim promjenama sve češće događa.

Zbog velikog utjecaja korova na prinos, bez njihova se suzbijanja uzgoj buča ne bi isplatio. Na neke od čimbenika koji mogu utjecati na dužinu KRZ-a čovjek ne može utjecati (vremenske prilike), no agrotehničkim mjerama može ojačati kompeticijsku sposobnost uljne buče i tako utjecati i na trajanje KRZ-a. Može se pretpostaviti da bi uljne buče, primjerice, uzgojem iz presadnica ostvarile prednost pred korovima te da bi se ranijim zatvaranjem sklopa KRZ skratio. Takav uzgoj podrazumijeva veća ulaganja, no u ekološkoj proizvodnji i na manjim površinama mogao bi biti isplativ, jer istraživanja pokazuju da su prinosi u takvim usjevima veći i za 30 % (Bavec, 2003.). Odabirom odgovarajuće površine za uzgoj uzimajući u obzir i predusjev, odgovarajućom pripremom i obradom tla, sjetvenom normom i oblikom vegetacijskog prostora, odabirom sorte, optimalnom gnojidbom, itd., može se utjecati na kompeticijsku sposobnost uljne buče i skraćivanje KRZ-a, a sve mjere suzbijanja korova treba usmjeriti na njegovo uklanjanje upravo u kritičnom razdoblju zakorovljenosti.

IMPORTANCE OF WEED AND CRITICAL PERIOD OF WEED CONTROL IN OIL PUMPKIN

SUMMARY

Oil pumpkin *Cucurbita pepo* L. has a long production tradition in Croatia, and because of the profitability there is a growing trend in production. Oil pumpkin seed yields vary in the range of 500 to 1200 kg of dry seed per ha, and the effectiveness of weed control has an important role. The paper describes botanical affiliation, morphology and biology, and oil pumpkin production technology. The most common weeds and their impact on oil pumpkin yield and yield components, the critical period of weed competition and the factors affecting it are shown.

Key words: oil pumpkin *Cucurbita pepo* L., production technology, impact of weeds on yield, critical period of weed competition

LITERATURA

Augustinović, Z., Peremin Volf, T., Andreato-Koren, M., Ivanek-Martinčić, M., Dadaček, N. (2006.). Utjecaj veličine i oblika vegetacijskog prostora na prinos uljnih buča (*Cucurbita pepo* L. var. *oleifera*). Poljoprivreda, 12(2), 23-28.

Bavec, F., Jakop, M., Petrovič, J., Bavec, M., Grobelnik Mlakar, S. (2002.). Pomen gostote rastlin in opskrbe z dušikom na tvorbo pridelka oljnih buč. Novi izzivi u poljodstvu 2002. Urednici Tajnšek, A., Šantavec, I. Slovensko agronomsko društvo, 93-97.

Bavec, F. (2003.). Od njive do mejice in kruha. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo.

Bavec, F. and M. Bavec. 2006. Organic production and use of alternative crops. CRC Press, Boca Raton, FL.

Bavec, F., Grobelnik Mlakar, S., Rozman, Č., Bavec, M. (2007.). Oil Pumpkins: Niche for Organic Producers. Issues in new crops and new uses, Janick, J. i Whipkey, A. ASHS Press, Alexandria, VA. 185-189.

Bavec, F., Grobelnik Mlakar, S., Turinek, M., Fekonja, M., Žuljan, M., Bavec, M. (2008.). Alternative field crops such as organic niche products. Review of research and developmental activities in Slovenia. Agronomski glasnik, 4, 383 -396.

Berenji, J. (2010.). Uljana tikva i njena proizvodnja. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.

Dubravec, K. D., Dubravec, I. (1998.). Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja, Školska knjiga, Zagreb.

Fruhvirth, G.O., Hermetter, A. (2007.). Seeds and oil of the Styrian oil pumpkin: components and biological activities. Eur. J. Lipid Sci. Technol., 109, 1128-1140.

Grgić, Z., Sito, S., Barčić, J., Ivančan, S., Fabijanić G. (2000.). Ekonomska učinkovitost proizvodnje i prerade bundeve u obiteljskom gospodarstvu. 16. Hrvatsko savjetovanje tehnologa sušenja i skladištenja poljoprivrednih proizvoda. Zagreb. 139-144.

Hoffmann, M. P., Zitter T. A. (1994.). Cucumber beetles, Corn Rootworms, and Bacterial Wilt in Cucurbits. Cornell University, Integrated Pest Management, Fact Sheet.

Hummel, H. E., Dinnesen, S., Nedelev, T., Modic, S., Urek, G., Ulrichs, C. (2008.). *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in confrontation mood: simultaneous geographical and host spectrum expansion in southeastern Slovenia. Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 16, Giessen, 127-130.

Idouraine, A., Kohlhepp, E.A., Weber, C.W., Warid, W.A., Martinez-Tellez, J.J. (1996.). Nutrient constituents from eight lines of naked seed squash (*Cucurbita pepo* L.). J. Agr. Food Chem., 44, 721-724.

Ivanek-Martinčić, M. (2011.). Kritično razdoblje zakorovljenosti i mogućnosti suzbijanja korova herbicidima u uljnoj buči (*Cucurbita pepo* L.). Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet Zagreb.

Knezevic, S.Z. Evans, S.P. Blankenship, E.E. Van Acker, R.C. Lindquist, J. L. (2002.). Critical period for weed control: The concept and data analysis. Weed Science, 50, 773-786.

Lešić, R. Borošić, J., Buturac, I. Herak-Čustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2004.). Povrčarstvo, II. izdanje, Zrinski, Čakovec.

- Mateljan, G.** (2008.). Najzdravije namirnice svijeta. Planetopija.
- Murkovic, M., Hillebrand, A., Winkler, J., Leitner, E., Pfannhauser, W.** (1996.). Variability of fatty acid content in pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.). Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und –Forschung, 203(3), 216-219.
- Neđeral, S., Škevin, D., Kraljić, K., Obranovic, M., Papeša, S., Bataljaku, A.** (2012.). Chemical Composition and Oxidative Stability of Roasted and Cold Pressed Pumpkin Seed Oils. Journal of the American Oil Chemists' Society, 89(9), 1763–1770.
- Pinke, G., Karácsony, P. Czúcz, B., Botta-Dukat, Z.** (2018.). When herbicides don't really matter: Weed species composition of oil pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) fields in Hungary. Crop Protection, 110, 236-244.
- Pirman, T., Marič, M., Orešnik, A.** (2007.). Changes in digestibility and biological value of pumpkin seed cake protein after limiting amino acids supplementation. Krmiva, 49(2), 95-102.
- Pleh, M., Kolak, I., Dubravec, K. D., Šatović, Z.** (1998.). Sjemenarstvo bundeva. Sjemenarstvo, 15(1-2), 43-75.
- Pospišil, M.** (2013). Uljna biča (*Cucurbita pepo* L.). U: Ratarstvo: II. dio - industrijsko bilje. Zrnski d.d. Čakovec, 82-101.
- Riedle-Bauer, M., Saurez, M., Reinprecht, H. J.** (2002.). Seed transmission and natural reservoirs of zucchini yellow mosaic virus in *Cucurbita pepo* var. *Styriaca*. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 109(2), 200-206.
- Rozman, Č., Jakop, M., Turk, J., Bavec, F.** (2002.). Kmetijsko-podjetniška analiza pridelave oljnih buč. Slobodno kmetijstvo, 35(2), 91-96.
- Sito S., Barčić, J., Ivančan, S.** (1996.). Utjecaj sjetvenog sklopa na prinos sjemenki bundeva. Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede. Zbornik radova. 24. Međunarodno savjetovanje iz područja mehanizacije poljoprivrede, Opatija, 177-182.
- Sito, S.** (1999.). Mehanizirano ubiranje i dorada sjemenki buče. Doktorska disertacija. Agronomski fakultet Zagreb.
- Sito, S., Grgić, Z., Barčić, J., Ivančan, S., Fabijanić, G., Hrvojčec, H.** (2001.). Ekonomska opravdanost primjene pulpe bundeve u tovu svinja. 17 hrvatsko savjetovanje tehnologa sušenja i skladištenja poljoprivrednih proizvoda, 51-54.
- Sito, S., Grgić, Z., Barčić, J., Ivančan, S., Fabijanić, G.** (2003.). Ekonomičnost proizvodnje sjemenki bundeve pri različitim sustavima obrade tla. Agriculturae Conspectus Scientificus, 68(1), 27-32.
- Swanton, C. J., Weise, S. F.** (1991.). Integrated weed management: the rationale and approach. Weed Technol., 5, 648–656.
- Walters, S. A, Young, B. G.** (2010.). Effect of herbicide and cover crop on weed control in no-tillage jack-o-lantern pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) production. Crop Protection, 29(1), 30-33.
- Walters, S. A, Young, B. G., Krausz, R. F.** (2008.). Influence of Tillage, Cover Crop, and Preemergence Herbicides on Weed Control and Pumpkin Yield. International Journal of Vegetable Science, 14, 148 – 161.
- Zimdahl, R. L.** (1988.). The concept and application of the critical weed-free period. U: Weed Management in Agro ecosystems: Ecological Approaches. Altieri, M. A., Liebman, M. Ed. (ur.). Boca Raton, Fl: CRC Press, 145-155.

Stručni rad