

Cvatnja maslina u šibenskom zaleđu u 2023. godini

Sažetak

U masliniku starom 17 godina, tijekom svibnja i lipnja 2023. godine, na području šibenskog zaleđa, u mjestu Grabovci praćena je fenofaza cvatnje. Fenofaza cvatnje praćena je na 13 sorti maslina ('Buža', 'Ascolana Tenera', 'Drobnica', 'Oblica', 'Picholine Marocaine', 'Gemlik', 'Istarska bjelica', 'Krvavica', 'Coratina', 'Rosulja', 'Leccino', 'Pendolino' i 'Frantoio') prema Biologische Bundesanstalt Bundesortenamt Chemische Industrie (BBCH) skali. Utvrđeno je da na istoj mikrolokaciji različite sorte u jednakim ekološkim uvjetima imaju različiti početak i različito trajanje cvatnje što se može objasniti sortnom karakteristikom. Klimatski uvjeti za vrijeme trajanja cvatnje u 2023. godini na području bili su povoljni za cvatnju promatranih sorata.

Ključne riječi: maslina, sorte, fenologija cvatnje, Šibenik

Uvod

Maslina (*Olea europaea* L.) se ubraja među najvažnije Mediteranske kulture čija je optimalna temperatura tijekom cvatnje od 20 °C do 27 °C. Cvatnja i oplodnja su glavni faktori za kvalitetan i kvantitativan prinos maslina. Klimatski faktori koji utječu na cvatnju su temperaturni ekstremi, sume aktivnih i inaktivnih temperatura, vjetar, vlaga zraka i tla. Klimatske promjene imaju i znatan utjecaj na fenofazu cvatnje maslina, utječu na vrijeme pojave i duljinu perioda cvatnje. Pravilnim agrotehničkim mjerama mogu se ublažiti negativni učinci klimatskih promjena.

Maslina je drvenasta kultura, s korijenovim sustavom koji je razvijen i širok, no usprkos tome može provući korijenov sustav i kroz skeletno tlo (Del Fabro, 2015.). Mjesto na kojem se deblo povezuje s korijenom, s vremenom se deformira i pretvara u podnožje ili panj. Ovisno o vrsti, okolini i uzgojnom sustavu deblo doseže visinu od jednog do dva metra. Krošnja se formira rezidbom, na njen oblik osim rezidbe utječu osobine sorte ali i utjecaj vjetra (Gucci i Cantini, 2008.). Cvjetovi maslina su dvospolni, hermafroditni ili potpuni, jer imaju razvijene muške i ženske dijelove cvijeta. Veličina, funkcionalnost i vitalnost cvata ovise o rađanju prethodnih godina, položaju na izbojku i okolišnim uvjetima. Za nepotpune cvjetove koji imaju nerazvijen tučak kažemo da su morfološki sterilni ili funkcionalno muški, otpadnu ranije negoli neoplođeni potpuni cvjetovi (Bakarić i sur., 2008.). Plodovi dozrijevaju između studenog i veljače. Berba ovisi o položaju maslinika, njegovoj izloženosti i meteorološkim faktorima koji su utjecali na tu godinu. U tradicionalnom uzgoju jedna maslina može proizvesti 20 do 30 kg maslina godišnje (Del Fabro, 2015.).

¹ **Lovre Erceg**, mag. ing.agr., prof. dr. sc. **Đani Benčić**, izv. prof. dr. sc. **Ivica Ljubičić**, izv. prof. dr. sc. **Kristina Batelja Lodeta**. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
Autor za korespondenciju: kbatelja@agr.hr

Fenologija je znanost koja proučava sezonske pojave u živoj prirodi i vezu tih pojava s klimatskim faktorima (Miljković, 1991.). Osim o klimatskim faktorima pojava fenofaza kod biljaka iste vrste, u velikoj mjeri ovisi i o sortnoj karakteristici. Praćenje fenofaza važno je za određivanje optimalnog trenutka primjene pojedinih agrotehničkih zahvata (Krapac i Sladonja, 2010.). Maslina ima pet fenoloških faza: mirovanje (dormantnost), diferencijacija pupova, cvatnja, oplodnja i razvoj ploda. Temperatura ima glavnu ulogu u izmjeni fenoloških faza masline. Faza mirovanja započinje u jesen kad se temperature spuste ispod 14,4 °C (Fraga i sur., 2021.). Pojavom srednjih dnevnih temperatura viših od 10 °C, što je u našem području sredina veljače i početak ožujka, započinje faza diferencijacije pupova (Miljković i sur., 2011.). Iako maslina cvate najviše tijekom svibnja i lipnja, ovisno o klimatskim čimbenicima, može se dogoditi i u travnju. Nakon cvatnje slijedi oplodnja i razvoj ploda.

Koriste se različite skale za praćenje fenofaza (Tablica 1), a najčešće korištene su: BBCH (Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt Chemische Industrie) skala, skala po Parlatiu, De Andrésova skala, skala po Colbrantu i Fabre.

Za opisivanje stadija rasta kultiviranih biljnih vrsta službena skala Europske organizacije za zaštitu bilja (EPPO) je BBCH skala (Tablica 2), Međunarodni savjet za masline i maslinovo ulje koristi Colbrant – Fabreovu skalu (Krapac i Sladonja, 2010.). Prema istim autorima BBCH skala opisuje 8 primarnih i 32 sekundarna fenološka stadija. Stadiji se bilježe decimalno gdje prvi broj označava primarni, a drugi sekundarni stadij.

Tablica 1. Različite skale za praćenje fenofaza / **Table 1.** Different scales for tracking phenophases

Fenofaza	Podfaza	De Andres skala	BBCH skala	Colbrant i Fabre skala	Parlati skala
razvoj pupa	mirovanje vegetacije početak cvatnje	-	00	A	A
		-	01	B	B
razvoj lista	pojava novih listova	-	10-19	-	-
pojava cvjetova	cvatni pup u mirovanju bubrenje cvatnog pupa razvoj cvata rese rese su potpuno razvijene zelene laticice duže od pupova laticice mijenjaju boju u bijelu	A	50	-	-
		B	51	-	C
		C	54	C	-
		D1	55	-	D
		D2	57	D	-
		D3	59	-	E
cvatnja	otvaranje prvih cvjetova početak cvatnje puna cvatnja otpadanje latica	E	60	E	-
		F1	61	-	F
		F2	65	F	F1
		G	67-69	F1 G	G
razvoj plodova	zametanje plodova rast plodova početak odrvenjivanja koštice potpuno otvrdnuće koštice	-	71	H	H
		-	72	I-I1	I-I1
		H	75	-	-
		-	77-79	I2	-
dozrijevanje plodova	mijenjanje boje plodova tehnološka zrelost prirodno opadanje plodova	I	81	-	L
		-	87	-	M
		J	89	-	-

Izvor/Source: Sanz-Cortes i sur., 2002.

Tablica 2. Opis fenofaza cvatnje prema BBCH skali**Table 2.** Description of flowering phenophases according to the BBCH scale

BBCH skala	Opis fenofaza
60	Otvaranje prvih cvjetova
61	Početak cvatnje: 10 % cvjetova je otvoreno
65	Puna cvatnja: najmanje je 50 % cvjetova otvoreno
67	Otpadanje prvih latica
68	Većina latica su otpale ili izbljedgele
69	Kraj cvatnje, pojavljuju se zametnuti plodovi, a neoplođene plodnice otpadaju

Izvor/ Source: Sanz-Cortes i sur., 2002.

Otvaranje cvjetova nije ravnomjerno na istom stablu ili resi, cvjetovi na južnoj strani i na donjim dijelovima rese se ranije otvaraju (Krapac i Sladonja, 2010.). Otprilike nakon 24 sata od otvaranja cvijeta izlaze zrnca peluda iz polenovnica i počinje oprašivanje (Bakarić, 2006.). Cvatnja se odvija od travnja do lipnja, ovisno o području, sorti i klimatskim čimbenicima. Kod pune rodosti na stablu masline ima oko 500 000 cvjetova od kojih se 10 do 15 % zametne, a 1 % normalno razvijenih plodova od ukupnog broja cvjetova zadovoljava ekonomski isplativ urod (Lavee i sur., 1996.). Kad je na stablu 10 % cvjetova otvoreno, smatra se da je počela cvatnja. Puna cvatnja je razdoblje u kojem je više od 50 % cvjetova na stablu otvoreno. Srednja dnevna temperatura od oko 22 °C, lagani jutarnji i poslijepodnevni povjetarac predstavljaju optimalne vremenske uvjete za klijavost peluda i oprašivanje (Krapac i Sladonja, 2010.). Atmosferski čimbenici, poput sunčevog zračenja, relativne vlage i vjetera, također utječu na cvatnju maslina. Područja zahvaćena snažnim vjetrovima ne bi se trebala koristiti za uzgoj maslina, budući da hladni i vlažni vjetrovi tijekom proljeća negativno utječu na cvatnju i oprašivanje (Fraga i sur., 2021.).

Dalmacija s mediteranskom klimom prema Köppen – Geigerovoj klasifikaciji spada u Csa tip klime i Csax podtip klime. Kod ovog podtipa klime zime su uglavnom blage i vlažne. Glavnina oborina javlja se tijekom razdoblja listopad – siječanj. Tijekom cvatnje maslina mogu se javiti nepoželjni vjetrovi -bura i jugo koji ometaju normalno prianjanje peluda na njušku tučka. Ako temperature prelaze 30 °C u fazi oplodnje treba uključiti sustav orošavanja tijekom jutra ili večeri. Prema Bakariću (2006.) vlaženje maslina je važno u fazi oplodnje i oprašivanja kako bi se izbjegao ‚suhi grad‘, odnosno brzo isušivanje cvijeta.

Manja količina oborina tijekom cvatnje je dobrodošla jer ne ometa oprašivanje. Održava relativnu vlagu zraka, koja je pogodna za klijanje peluda i održavanje svježine tučka.

U ovom radu prikazana je fenofaza cvatnje prema međunarodnoj priznatoj BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie) skali za maslinu na trinaest sorata maslina u području šibenskog zaleđa u 2023. godini.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u masliniku šibenskog zaleđa u selu Grabovci (43°51'40,91" N, i 15°45'9,49" E) na nadmorskoj visini od 70 metara (Slika 1). Odabrana su tri reprezentativna stabla od svake sorte. U masliniku je zastupljeno ukupno 13 različitih sorti podrijetlom iz Hrvatske, Italije, Turske i Maroka. Fenofaza cvatnje pratila se na 13 sorata: ‚Buža‘, ‚Ascolana

Tenera', ,Drobnica', ,Oblica', ,Picholine Marocaine', ,Gemlik', ,Istarska bjelica', ,Krvavica', ,Coratina', ,Rosulja', ,Leccino', ,Pendolino' i ,Frantoio'. Maslinik je podignut 2005. godine, na površini od 1,08 hektara. Ukupno je zasađeno 300 stabala. Razmaci sadnje variraju od 6 × 6 m do 7 × 6 m. Prevladava uzgojni oblik polikonične vaze, a tlo se održava malčiranjem kojim se postiže bolje zadržavanje vlage u tlu za vrijeme trajanja oplodnje i početnog porasta ploda. Vlaga polagano isparava povećanjem dnevnih temperatura, što omogućava bolje prianjanje peludi iz otvorenih cvjetova na njušku tučka. Rezultat navedenog procesa je bolja oplodnja maslina. Za navodnjavanje stabala se koristi sustav kap na kap.

Masline se uzgajaju na ekološki način, a dobiveno maslinovo ulje ima ekološku oznaku.

Masline su svakodnevno praćene u periodu od 18:00 do 20:00 sati. Prilikom praćenja fenofaza cvatnje maslina koristila se metoda prema BBCH skali. Vizualno promatranje započeto je par dana prije cvatnje kako bi se pravovremeno bilježila istraživana fenofaza.

Početak cvatnje označen je oznakom 61, što predstavlja 10 % otvorenih cvjetova. Puna cvatnja podfaza prema BBCH skali označava se oznakom 65 te predstavlja fazu kada je najmanje 50 % cvjetova otvoreno. Kraj cvatnje je prema BBCH skali označen oznakom 69. Pojavljuju se zametnuti plodovi, a neoplođene plodnice otpadaju.



Slika 1. Prikaz maslinika preko ARKOD preglednika / **Figure 1.** Display of the olive grove via the ARKOD browser / **Izvor/Source:** ARKOD preglednik

Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) odstupanje srednje temperature zraka za šibensko područje u svibnju 2023., u odnosu na normalu 1991. – 2020., iznosi -0,1 °C.

Analiza odstupanja količina oborine za svibanj 2023. izraženih u postocima (%) višegodišnjeg prosjeka pokazuje da su količine oborine na većini postaja bile iznad prosjeka. Oborinske prilike za svibanj 2023. godine za šibensko područje karakterizirane su kao ekstremno kišne, da bi u mjesecu lipnju oborinske prilike bile okarakterizirane kao normalne. Za šibensko područje nije bilo odstupanja srednje temperature zraka u svibnju 2023. u odnosu na normalu 1991. – 2020.

Rezultati i rasprava

Vrijeme početka cvatnje, trajanje cvatnje i kraj cvatnje bilo je u periodu od 22. 5. 2023. do 9. 6. 2023. Fenofaza cvatnje sorata masline prikazane su u tablici 3 gdje se uočava se da je kod 11 istraživanih sorata masline trajanje cvatnje iznosilo 8 dana. Najkraći period od početka do kraja cvatnje, zabilježen je kod sorata ,Drobnica' i ,Rosulja' te je trajao 6 dana, a najduži period zabilježen je kod sorte ,Frantoio' te je iznosio 10 dana. Početak cvatnje kod sorte ,Ascolana Tenera' je bio najraniji te je započeo 25. 5. 2023., dok je najkasniji početak cvatnje bio kod sorte ,Rosulja' (31. 5. 2023.). U prosjeku od početka cvatnje do pune cvatnje je trebalo 5 dana, kod sorte ,Drobnica' puna cvatnja je nastupila za 3 dana, kod sorata ,Krvavica', 'Rosulja', ,Leccino' i ,Coratina' puna cvatnja je nastupila 4. dan. Kod sorte ,Frantoio' puna cvatnja nastupila je za 5 dana. Najraniji period pune cvatnje zabilježen je na sorti ,Ascolana Tenera' (29. 5. 2023.), dok je najkasniji zabilježen kod sorte ,Pendolino' (4. 6. 2023.). Najraniji kraj cvatnje zabilježen je kod sorte ,Ascolana Tenera' (1. 6. 2023.), dok je najkasniji datum kraja cvatnje zabilježen kod sorte ,Pendolino' (7. 6. 2023.).

Prilikom praćenja cvatnje zabilježeno je da se prvi otvaraju cvjetovi na južnoj strani, nakon toga na zapadnoj i istočnoj. Najkasnije se otvaraju cvjetovi na sjevernoj strani. Razlika na jednom stablu u otvaranju cvjetova na južnoj i sjevernoj strani u prosjeku iznosi jedan do dva dana.

Temperaturni uvjeti tijekom istraživanja nisu odstupali od prosjeka prijašnjih godina te su uvjeti za cvatnju bili optimalni. Od početka praćenja cvatnje 22. 5. do kraja 9. 6. 2023. godine prosječna dnevna temperatura iznosila je 26,3 °C, dok je po noći prosjek bio 17,4 °C. Količina oborina za svibanj prema DHMZ-u, karakterizirana je kao ekstremno kišno. Velike količine oborina zabilježene su početkom mjeseca svibnja, tako da količina oborina nije imala utjecaj na početak cvatnje. Prema podacima s DHMZ-a, srednja dnevna količina oborina za Šibenik u svibnju 2023. godine iznosila je 132,3 mm, dok je za lipanj 2023. godine iznosila 65,4 mm.

Prikaz pojedine fenofaza cvatnje prema BBCH skali fenofaza cvatnje kod sorata, Ascolana Tenera' prikazana je na slikama 2., 3., 4., 5. i 6.



Slika 2. Prikaz fenofaza cvatnje BBCH skala- oznaka 60 sorte ,Ascolana Tenera'.

Figure 2. Display of flowering phenophases BBCH scale - Mark 60 Variety 'Ascolana Tenera'.

Izvor/Source: Erceg, 2023.



Slika 3. Prikaz fenofaza cvatnje BBCH skala- oznaka 61 sorte ,Ascolana Tenera'.

Figure 3. Display of flowering phenophases BBCH scale - Mark 61 Variety 'Ascolana Tenera'.

Izvor/Source: Erceg, 2023.



Slika 4. Prikaz fenofaza cvatnje BBCH skala- oznaka 65 sorte ‚Ascolana Tenera‘.

Figure 4. Display of flowering phenophases BBCH scale - Mark 65 Variety ‚Ascolana Tenera‘.

Izvor/Source: Erceg, 2023.



Slika 5. Prikaz fenofaza cvatnje BBCH skala- oznaka 67 sorte ‚Ascolana Tenera‘.

Figure 5. Display of flowering phenophases BBCH scale - Mark 67 Variety ‚Ascolana Tenera‘.

Izvor/Source: Erceg, 2023.



Slika 6. Prikaz fenofaza cvatnje BBCH skala- oznaka 69 sorte ‚Ascolana Tenera‘.

Figure 6. Display of flowering phenophases BBCH scale - Mark 69 Variety ‚Ascolana Tenera‘.

Izvor/Source: Erceg, 2023.

Prema Glavaču (1999.) klimatske promjene odnose se na dugoročne promjene u prosječnim vremenskim obrascima klime na Zemlji. Prvenstveno su uzrokovane emisijom stakleničkih plinova kao što je ugljični dioksid iz ljudskih aktivnosti, izgaranjem fosilnih goriva, krčenjem šuma i poljoprivrede. Uzrokuju porast globalne temperature, što dovodi do promjena padalina, porasta razine mora, češćih i intenzivnijih ekstremnih vremenskih događaja. Klimatske promjene također utječu na ekosustave, divlje životinje i ljudska društva, uključujući povećan rizik od nestašice hrane i vode, oštećenja infrastrukture i raseljavanja ljudi. Većina znanstvenih dokaza podupire zaključak da su ljudske aktivnosti primarni uzrok klimatskih promjena te da je potrebno hitno djelovati kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova i ublažili njihovi učinci (Glavač, 1999.).

Prema Fragi i sur. (2021.) antički pisac Gaj Plinije Sekund, poznatiji kao Plinije Stariji došao je do zaključka da su najpogodniji klimatski uvjeti za uzgoj masline ono što danas nazivamo tipičnom mediteranskom klimom. Predstavlja prijelaz između sušne klime sjeverne Afrike i umjerene kišne klime.

Očekuje se da će klimatske promjene dovesti do povećanja godišnjih temperatura. Prema Zittis i sur. (2019.) projekcija porasta temperature za regiju jugoistočnog Mediterana kreće se između 1,7 °C i 2,5 °C te 3,5 °C i 5 °C. Mediteransku regiju već karakteriziraju toplinski i vodeni stresovi, zbog vrućih ljeta koja uključuju niske količine oborina, visoke dnevne i noćne temperature te visoko sunčevo zračenje.

Porast temperature negativno se očituje na maslinama, prvenstveno se produžuje vegetacijska faza, jer je period niskih temperatura koji je potreban maslini u fazi mirovanja kratak (Perez i sur., 2008.). Dolazi do poremećaja u fenološkim stadijima osobito tijekom cvatnje, što se može negativno odraziti na prinos (Fraga i sur., 2021.). Visoka temperatura uzorkuje pojačanu evapotranspiraciju što ubrzava sazrijevanje plodova, dovodi do uranjanje berbe dok plod nije u potrebnoj fiziološkoj zrelosti (Dag i sur., 2014.).

Još jedan vrlo važan čimbenik su oborine, oko 90 % maslina koje se uzgajaju u Sredozemnom području primarno su u kišnim uvjetima (Gomez i sur., 2001, Gomez-Rico i sur., 2007.). Iako su masline otporne na sušu; dostupnost vode smatra se važnim čimbenikom za poboljšanje konačnih prinosa (Fraga i sur., 2021.).

Tablica 3. Datumski prikaz podfaza fenofaza cvatnje u 2023. godini
Table 3. Date display of sub-phases of flowering phenophases in 2023.

Sorta masline	Početak cvatnje	Puna cvatnja	Kraj cvatnje	Trajanje cvatnje (dan)
„Buža“	28. 5.	1. 6.	4. 6.	8
„Ascolana Tenera“	25. 5.	29. 5.	1. 6.	8
„Drobnica“	28. 5.	30. 5.	2. 6.	6
„Oblica“	29. 5.	2. 6.	5. 6.	8
„Picholine Marocaine“	27. 5.	31. 5.	3. 6.	8
„Gemlik“	26. 5.	30. 5.	2. 6.	8
„Istarska Bjelica“	28. 5.	1. 6.	4. 6.	8
„Krvavica“	29. 5.	1. 6.	5. 6.	8
„Coratina“	29. 5.	1. 6.	4. 6.	7
„Rosulja“	31. 5.	3. 6.	5. 6.	6
„Leccino“	30. 5.	2. 6.	6. 6.	8
„Pendolino“	30. 5.	4. 6.	7. 6.	9
„Frantoio“	26. 5.	30. 5.	4. 6.	10

Izvor/Source: Erceg, 2023.

Zaključak

Promatranjem i proučavanjem dinamike cvatnje za 13 sorti stabala maslina u periodu od 22. svibnja do 9. lipnja 2023. godine u šibenskom zaleđu, mogu se izvesti sljedeći zaključci.

1. Period od početka cvatnje do kraja cvatnje za promatranih 13 sorti iznosio je u prosjeku 8 dana.
2. Sorta ‚Ascolana Tenera‘ bilježi najraniji početak cvatnje (25. 5. 2023.), dok je kod sorte Rosulja najkasniji početak cvatnje (31. 5. 2023.);
3. Najkraći period od početka do kraja cvatnje bilježe sorte ‚Drobnica‘ i ‚Rosulja‘ u trajanju 6 dana, dok je kod sorte ‚Frantoio‘ taj period bio najduži, iznosio je 10 dana.
4. Prosječni period od početka cvatnje do pune cvatnje iznosio je 4 – 5 dana, najkraći kod sorte ‚Drobnice‘ i ‚Rosulje‘ 3 dana, dok je kod sorte ‚Pendolino‘ bio najduži- iznosio je 6 dana.
5. Period od pune cvatnje do kraja cvatnje u prosjeku iznosio je 3 dana, najkraći je kod sorte ‚Oblica‘ 2 dana, kod sorte ‚Frantoio‘ je zabilježen najduži period – iznosio je 5 dana.
6. Cvjetovi na južnoj strani su prvi krenuli s otvaranjem, nakon njih na istoku i zapadu, zadnji su se otvorili na sjeveru.
7. Klimatski uvjeti za vrijeme trajanja cvatnje u 2023. godini na području bili su povoljni.

Literatura

ARKOD preglednik

http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/#layers=OSNOVNI%20PROSTORNI%20PODACI,DOF-client,ZU-client,L-PIS_FILTERED,LPIS_200,LPIS_210,LPIS_310,LPIS_320,LPIS_321,LPIS_410,LPIS_421,LPIS_422,LPIS_430,LPIS_450,LPIS_451,LPIS_490,LPIS_900,LPIS,SLOPE05,SLOPE510,SLOPE1015,SLOPE15,SLOPEnull,POP,POVS,GAEC7,Zastice-na%20podrucja,Ptice,Leptiri,Kontinentalna%20regija,Mediteranska%20regija,Brdsko-planinska%20regija,3m%20Vodoza%C5%A1titni%20pojas,10m%20Vodoza%C5%A1titni%20pojas,Obiljezja%20krajobraza,Tocke,Linije,Poligo-ni,TT%202015,RP,GPP,BFO,SPEC&map_x=500000&map_y=4925000&map_sc=3657142 (14.09.2023.).

AccuWeather. <https://www.accuweather.com/hr/hr/sibenik/116722/june-weather/116722?year=2023> (10.06.2023).

Bakarić, P. (2006) Od početka vegetacije do cvatnje masline. *Maslina - časopis za maslinarstvo i uljarstvo* 9, 26-30.

Bakarić, P., Bjeliš, M., Brekalo, B., Bulimbašić-Botteri, M., Duić-Pribičević, V. (2008) *Maslina i maslinovo ulje od A-ž.* Zagreb, Zadro.

Dag, A., Harlev, G., Lavee, S., Zipori, I., Kerem, Z. (2014) Optimizing olive harvest time under hot climatic conditions of Jordan Valley, Israel. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 116, 169–176. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.201300211>.

Del Fabro, A. (2015) *Maslina uzgoj berba i korištenje.* Rijeka, Leo-commerce d.o.o.

DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod.

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=5&Godina=2023 (10.06.2023.).

Fraga, H., Moriondo, M., Leolini, I., Santos, J.A. (2021) *Mediterranean Olive Orchards under Climate Change: A Review of Future Impacts and Adaptation Strategies.* *Agronomy* 11.(1) 56. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11010056>.

Glavač, V. (1999) *Uvod u globalnu ekologiju.* Zagreb, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša i Hrvatske šume.

Gómez, J.A., Giráldez, J.V., Fereres, E. (2001) Rainfall interception by olive trees in relation to leaf area. *Agric. Water Manag.* 49, 65–76. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-3774\(00\)00116-5](https://doi.org/10.1016/S0378-3774(00)00116-5).

Gomez-Rico, A., Salvador, M.D., Moriana, A., Perez, D., Olmedilla, N., Ribas, F., Fregapane, G. (2007) Influence of different irrigation strategies in a traditional Cornicabra cv. olive orchard on virgin olive oil composition and quality. *Food Chem.* 100, 568–578. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.075>

Lavee S., Rallo L., Rapoport, H.F., Troncoso, A. (1996). The floral biology of the olive: effect of flower number, type and distribution on fruit set. *Scientia Horticulturae.* 66, 149-158. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(96\)00941-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(96)00941-7)

Miljković, I., Gašparec Skočič, Lj., Milat, V., Strikić, F., Oplanić, M., Bjeliš, M., Čelar, I., Petričević, S., Jurišić, Z., Vrbnac, D., Poljuha, D., Tratnik, M., Katalinić, I., Ševar, M., Bičak, L., Šimunović, V., Niskota, J., Orenda, J., Skakelja, S., Deur, M., Bolić, J., Bulumbašić, S., Milat, I., Brkan, B. (2011) *Maslina i maslinovo ulje - Božji dar u Hrvata.* Zagreb, Mavi.

Miljković, I. (1991). *Suvremeno voćarstvo.* Zagreb, Nakladni zavod Znanje.

Pérez-López, D., Ribas, F., Moriana, A., Rapoport, H.F., De Juan, A. (2008) Influence of temperature on the growth and development of olive (*Olea europaea* L.) trees. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 83, 171–176. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2008.11512366>.

Sanz-Cortés, F.; Martínez-Calvo, J.; Badenes, M.L.; Bleiholder, H.; Hack, H.; Llácer, G.; Meier, U. (2002) Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). *Annals of Applied Biology.* 140, 151-157.

Strikić, F., Šuste, M., Gugić, J., Svalina, T., Tadić, J., Storić, Z. (2019) Uzgoj maslina u zaleđu Vodica. *Pomologia Croatica* (23), 1-2, 49-58.

Zittis, G, Hadjinicolaou, P., Klangidou, M., Proestos, Y., Lelieveld, J. (2019) A multi-model, multi-scenario, and multi-domain analysis of regional climate projections for the Mediterranean. *Reg Environ Chang* 19, 2621–2635. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01565-w>

Prispjelo/Received: 13.1.2024.

Prihvaćeno/Accepted: 11.3.2024.

Professional paper

Blooming olive trees in the Šibenik hinterland in 2023

Abstract

In the 17-year-old olive grove located in the town of Grabovci in the Šibenik hinterland, the flowering phenophases were observed in May and June 2023. Flowering phenophases monitored on 13 olive varieties ('Buža', 'Ascolana Tenera', 'Drobnica', 'Oblica', 'Picholine Marocaine', 'Gemlik', 'Istarska bjelica', 'Krvavica', 'Coratina', 'Rosulja', 'Leccino', 'Pendolino' and 'Frantoio') according to the BBCH scale. It was found that the different varieties in the same area under the same environmental conditions had different flowering onset and duration, which can be explained by the varietal characteristics. The climatic conditions for the duration of flowering in 2023 in the area were optimal for the flowering of the observed varieties.

Keywords: olive, olive varieties, flowering phenology, Šibenik