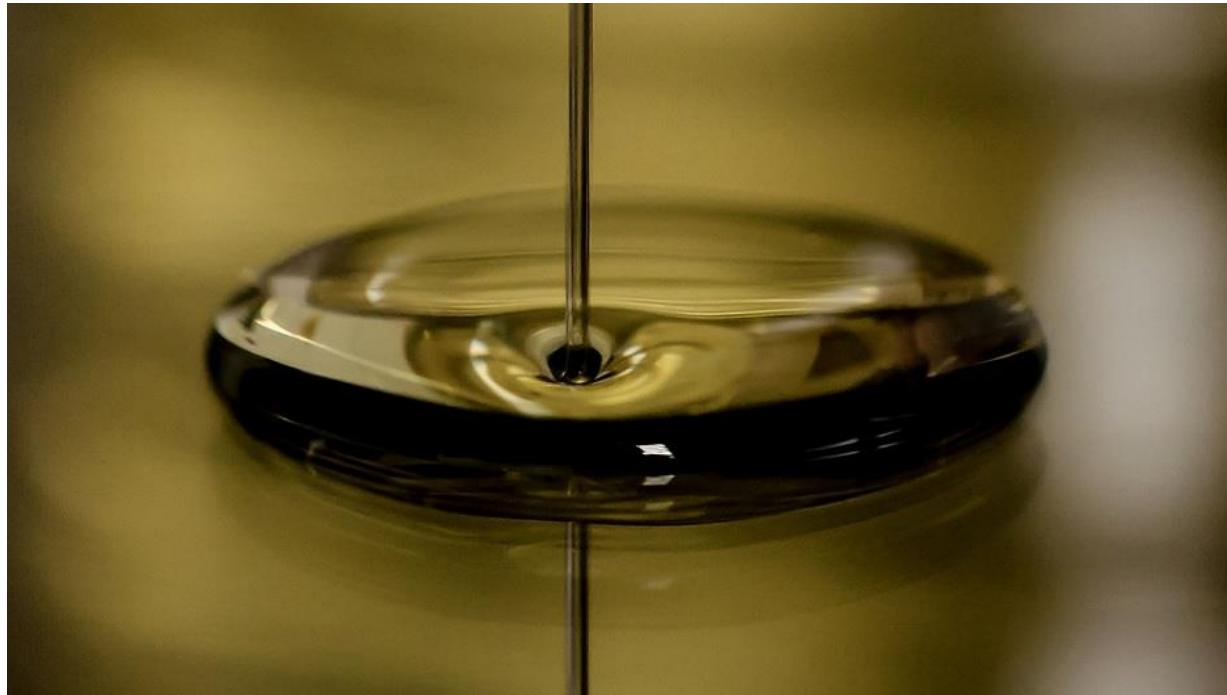


# Kako maslinovo ulje gubi kvalitetno i ljekovito svojstvo



Maslinovo ulje nije ciljani lijek ali djeluje dugoročno, preventivno i ljekovito na pojavu mnogih oboljenja. No tu treba napomenuti da tu moć posjeduje u svom punom profilu samo (ekstra) djevičansko maslinovo ulje koje sadržava nepromijenjene prirodne aktivne sastojke. Svako maslinovo ulje koje gubi svoju svježinu, a time i svoj izvorni prirodni sastav, ima zdravstveni učinak proporcionalan svom preostalom sadržaju aktivnih i ljekovitih bioloških komponenti.

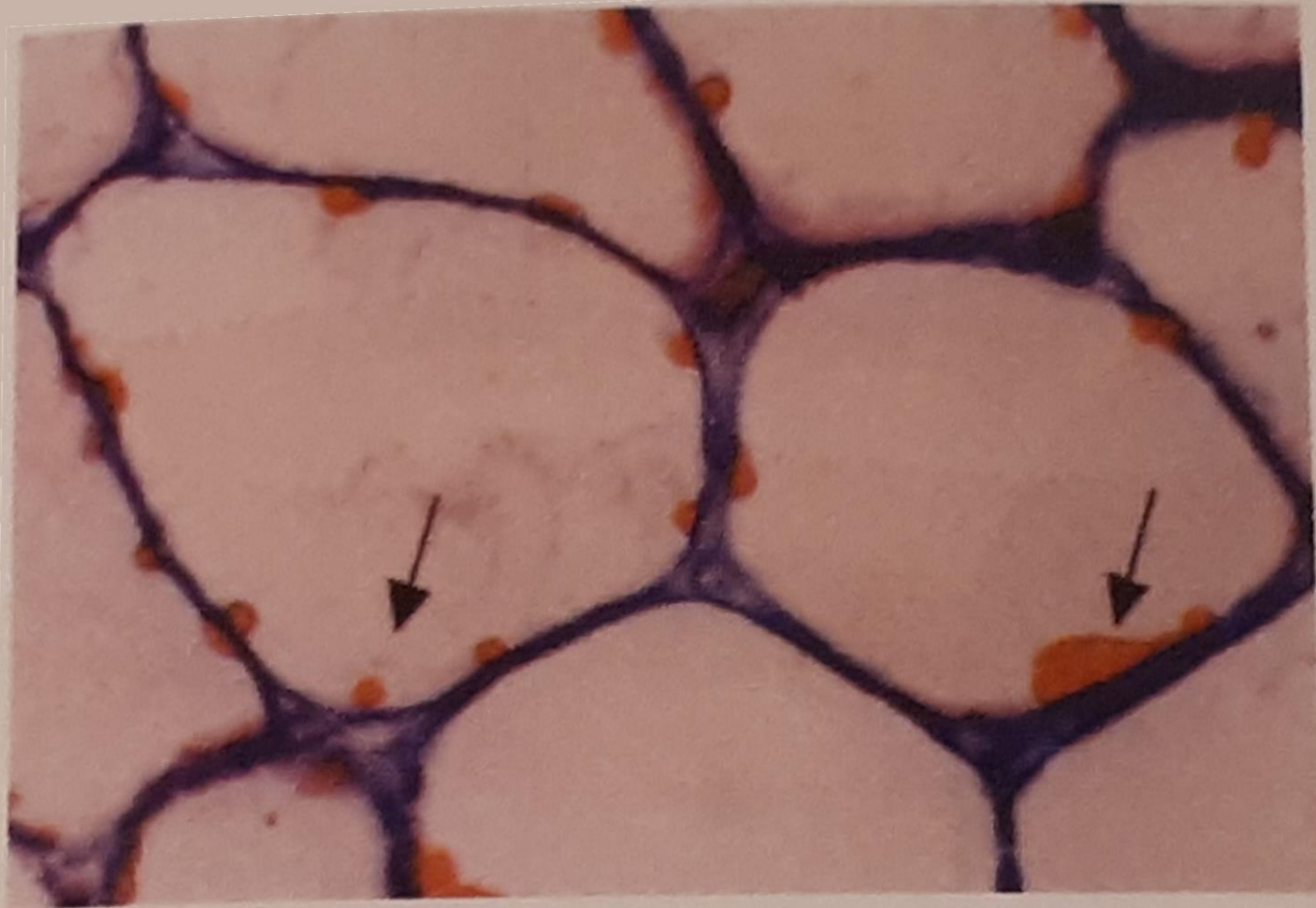
1. Fenolni spojevi spadaju u sastojke maslinovog ulja koji su u njemu zastupljeni u maloj količini, ali se smatraju jedni od najvažnijih sastojaka finalnog proizvoda.
2. Fenolni spojevi su indirektno povezani s kvalitetom (ekstra) djevičanskog maslinovog ulja, doprinoseći njegovoj pikantnosti i gorčini.
3. Zbog svojih antioksidacijskih svojstava, fenoli produljuju oksidacijsku stabilnost ulja i dugoročno ga štite od procesa kvarenja.
4. Fenoli su značajni i sa nutritivnog stajališta, s obzirom da su im dokazana brojna pozitivna svojstva na ljudsko zdravlje. Prepoznata su od strane Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) te uključena u EU regulativu 432/2012 koja upisuje zdravstvene tvrdnje vezane za konzumaciju komponenata hrane.

a) Zdrastvene tvrdnje se odnose na zaštitnu ulogu fenola (hidroksitirosola, tirosole i njihovih derivata), kod procesa oksidacije lipida u krvi jednog od glavnih mehanizama uključenih u razvoj kardiovaskularnih bolesti.

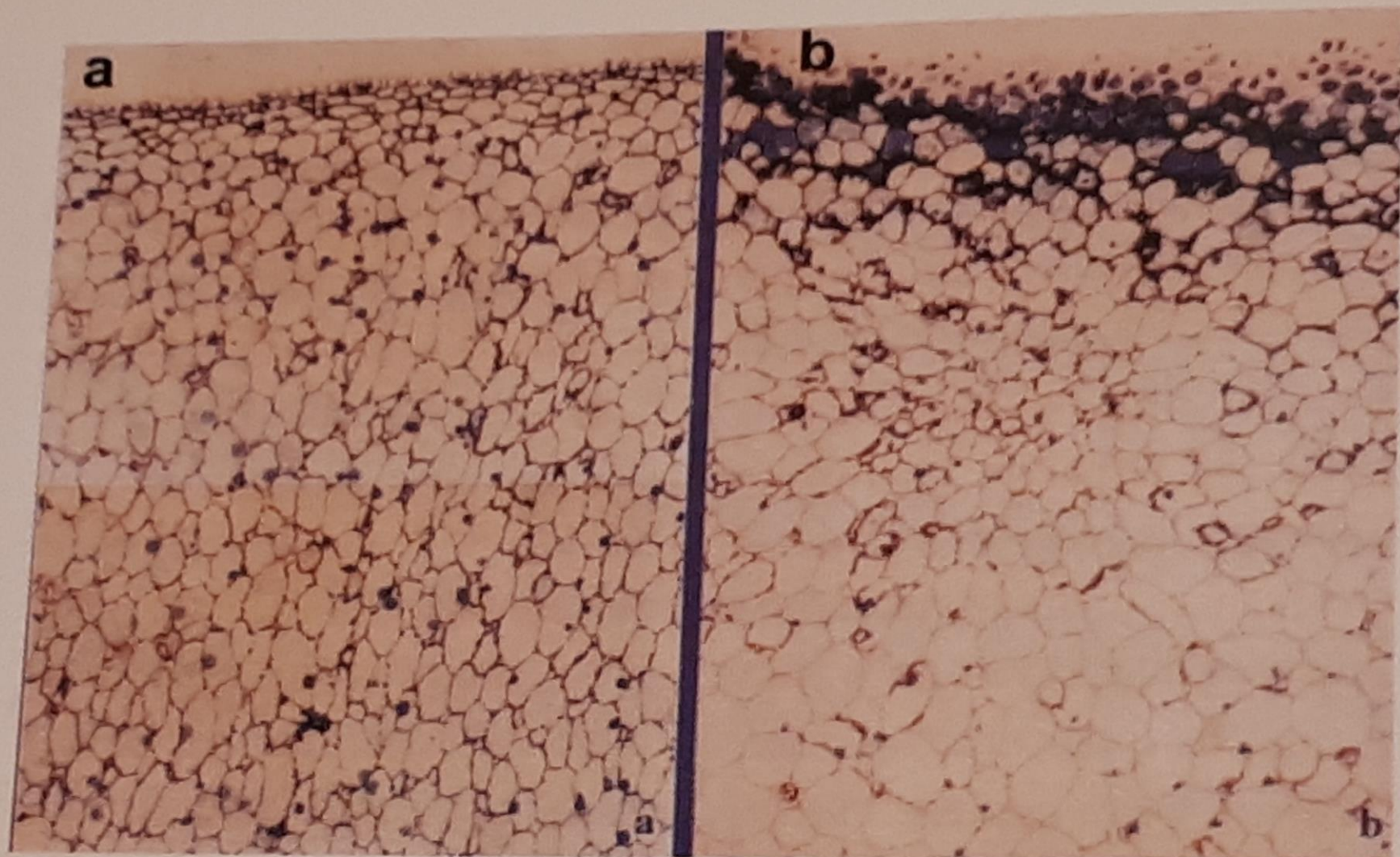
b) Ovaj pozitivan učinak ulja se javlja u slučajevima kada se dnevno konzumira 20 g maslinovog ulja koje ima minimalni sadržaj fenola od 250 mg po kg ulja. Ukoliko se to preračuna, unutar dnevne količine ulja od 20 g koja se konzumira, koncentracija fenola u konačnici rezultira s unosom od 5 mg.

## Čimbenici koji utječu na koncentraciju fenola (ekstra) djevičanskih maslinovih ulja

1. utjecaj sorte
2. utjecaj zemljopisnog područja (geografski položaj)
3. nadmorska visina iznad/ispod 400 m
4. navodnjavanje maslina
5. stupanj zrelosti ploda
6. prerada maslina/dvofazni, trofazni ekstrakcijski sustavi, preša
7. temperatura i trajanje prerade
8. filtracija/prirodno taloženje
9. punjenje i čuvanje ulja

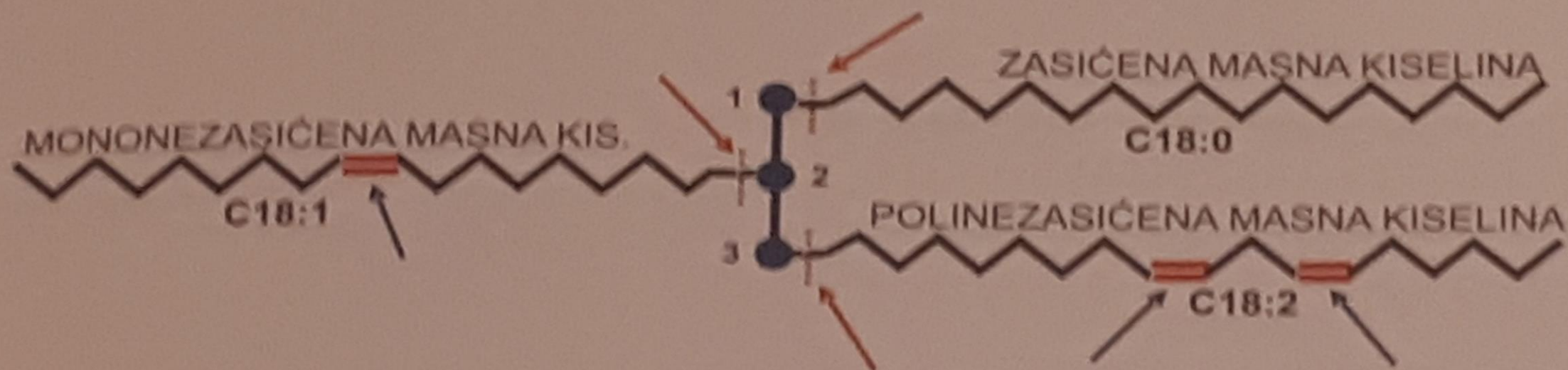


**Slika 1.2.** Vakuole s fenolnim tvarima (crveno obojenje) unutar stanica pulpe ploda maslina (6) (uz dopuštenje uredništva *Olivo & Olio*, Edagricole - Italija)



**Slika 1.3.** Raspoređenost fenolnih tvari (plavo obojenje) u poprečnom presjeku zelenog (a) i crnog (b) ploda masline (6) (uz dopuštenje uredništva *Olivo & Olio*, Edagricole - Italija)

## KEMIJSKA GRAĐA TRIACILGLICEROLA



- mjesta na kojima lipaze oslobađaju masne kiseline iz triacilglicerola
- mjesta na kojima se veže kisik (početak oksidacijskog kvarenja)
- = dvostruke (nezasićene) veze u masnim kiselinama
- molekula glicerola

Slika 2.1. Mjesto hidrolitičkog i oksidacijskog kvarenja u molekuli triacilglicerola



Slobodne masne kiseline (SMK) standardni je pokazatelj hidrolitičkog kvarenja. Što je oštećenje ploda bilo veće i duže trajalo do ekstrakcije ulja to će SMK biti veći.

SMK nemaju ni okusa ni mirisa, a nisu ni sastojak ulja štetan za zdravlje. Međutim njihove povišene vrijednosti smanjuju oksidacijsku stabilnost ulja u uvjetima ubrzane oksidacije.

Tokom čuvanja ulja potiču hidrolizu aglikona sekoiridoida glavnih fenolnih sastojaka djevičanskih maslinovih ulja, pri čemu raste koncentracija fenolnih alkohola.

Posljedica tog procesa i povećanja fenolnih alkohola očituje se u većoj trpkosti te manjoj gorčini i pikantnosti ulja. (Koprivnjak 2006: 15)

# 1. Plod masline



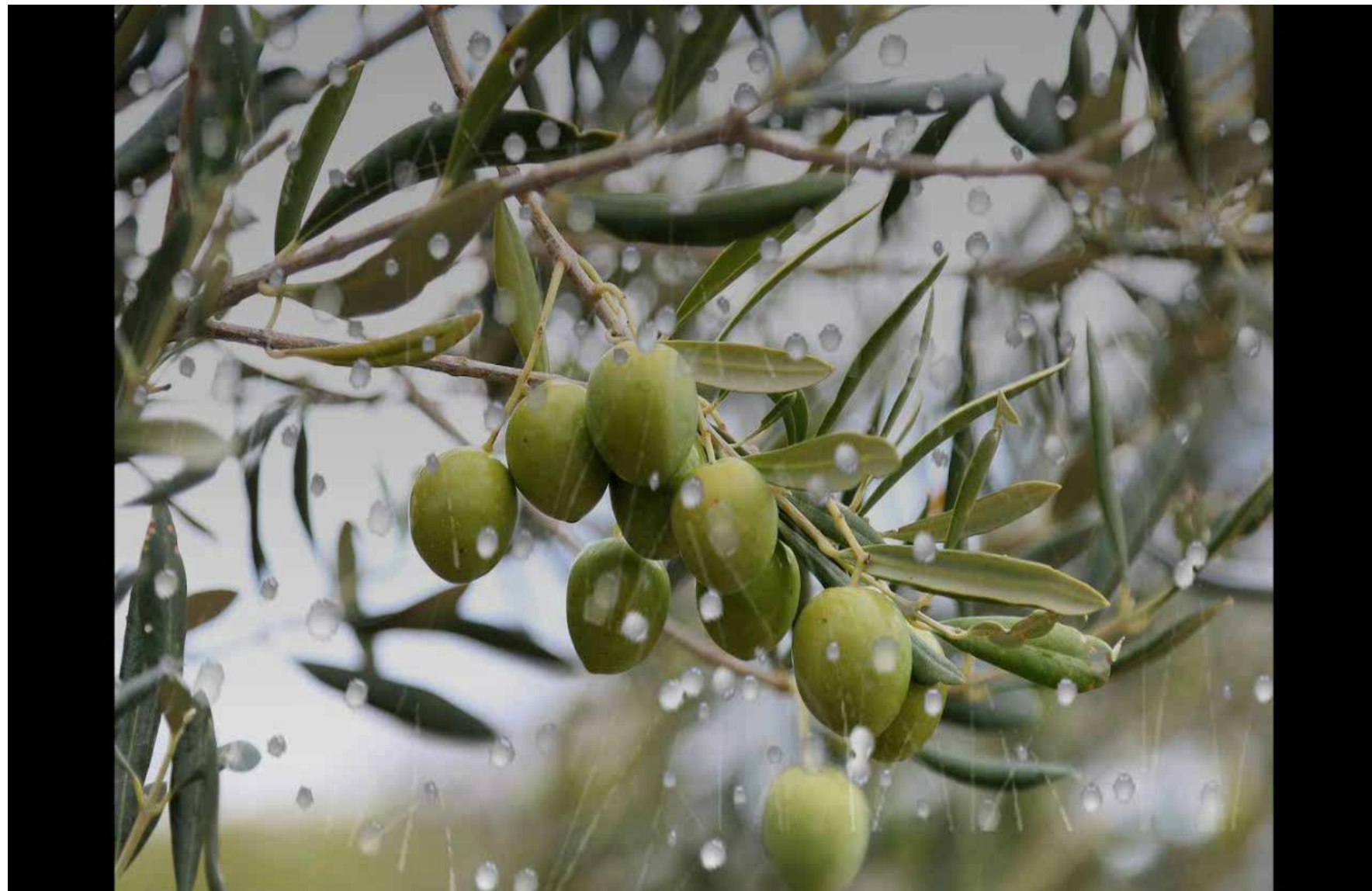
a) štetníci



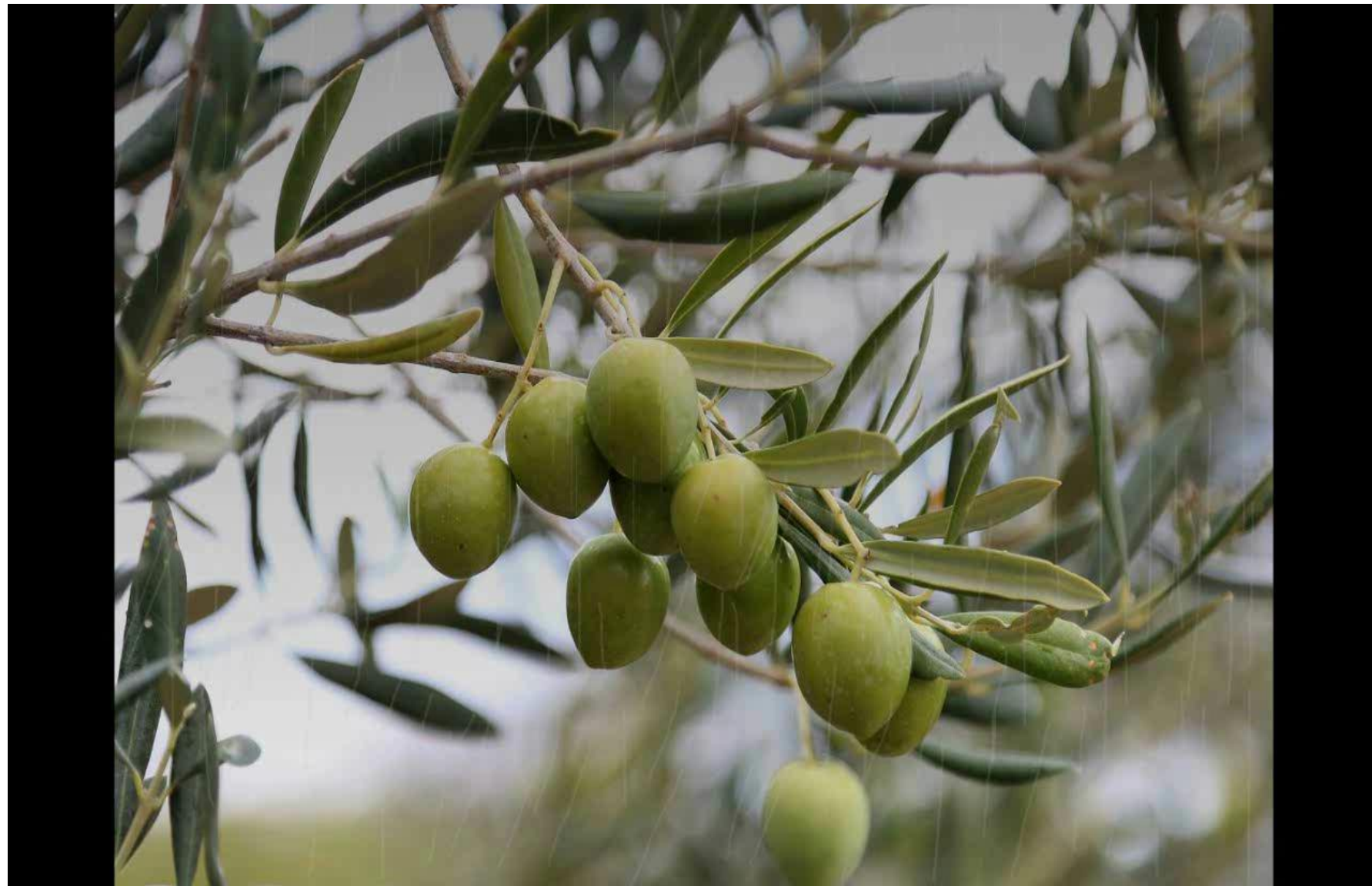
b) vremenske  
nepogode:  
suša



b) vremenske  
nepogode:  
tuča



b) vremenske  
nepogode:  
obilna kiša



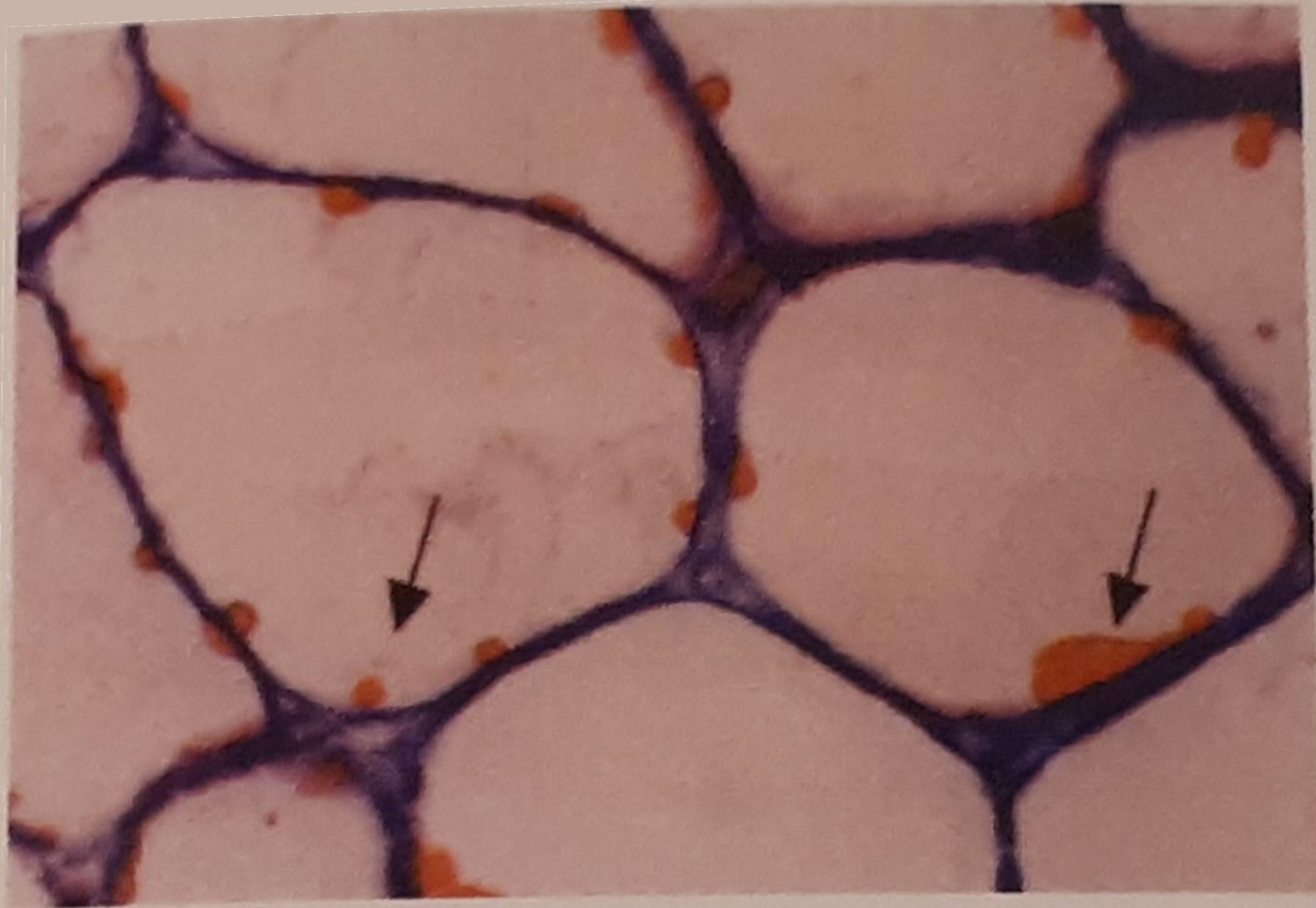
b) vremenske  
nepogode:  
vjetar



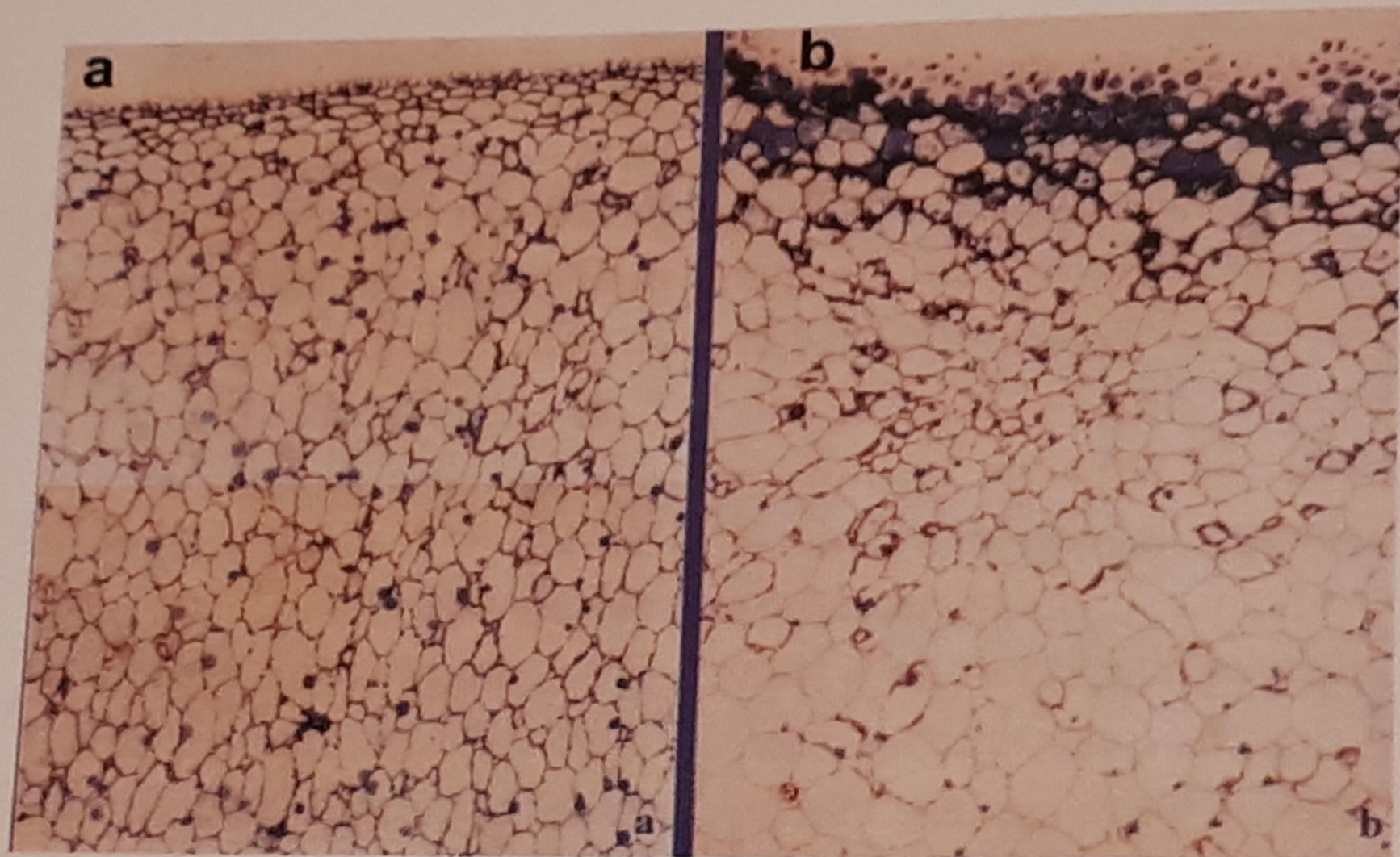
## 2. Berba







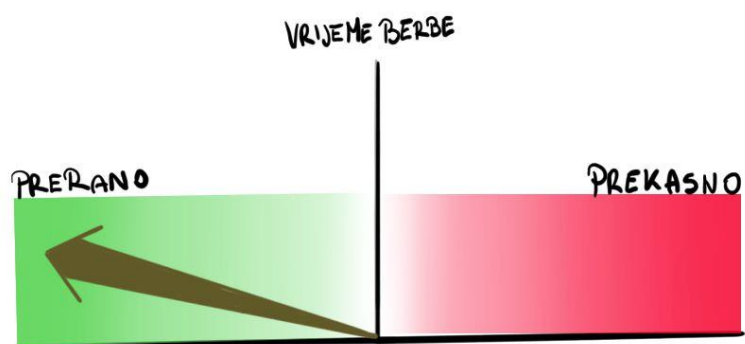
**Slika 1.2.** Vakuole s fenolnim tvarima (crveno obojenje) unutar stanica pulpe ploda maslina (6) (uz dopuštenje uredništva *Olivo & Olio*, Edagricole - Italija)



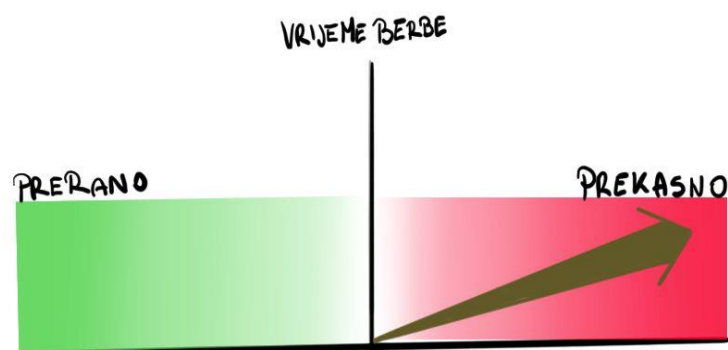
**Slika 1.3.** Raspoređenost fenolnih tvari (plavo obojenje) u poprečnom presjeku zelenog (a) i crnog (b) ploda masline (6) (uz dopuštenje uredništva *Olivo & Olio*, Edagricole - Italija)

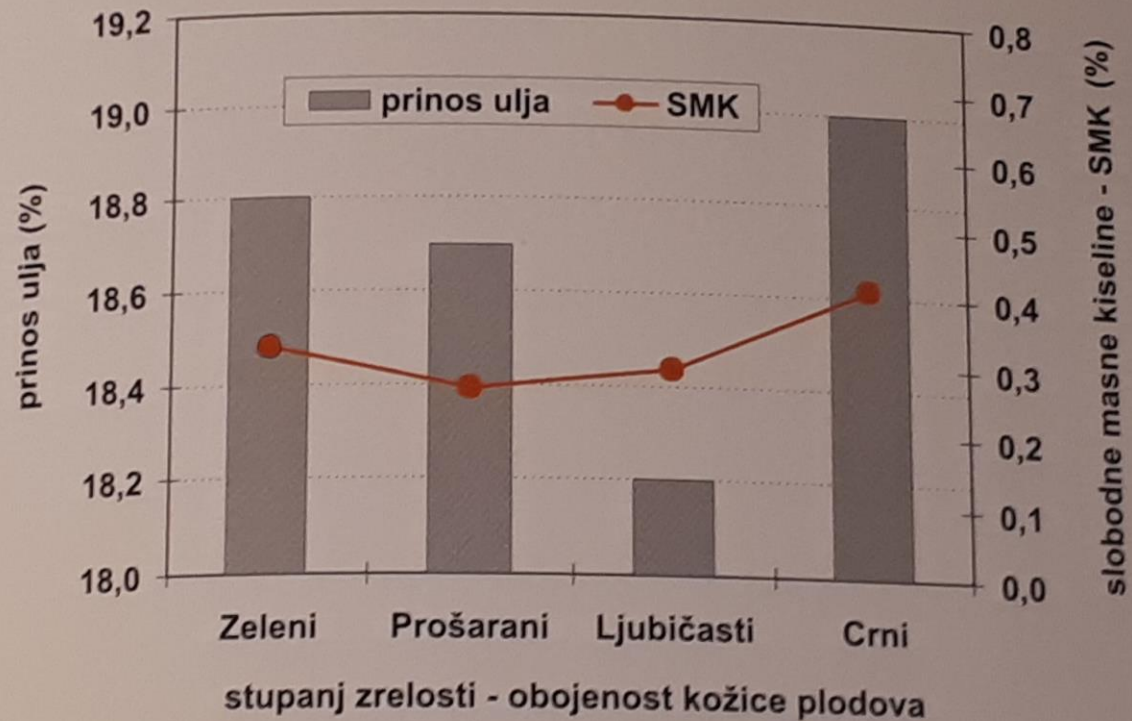
## 2. Berba:

a) preuranjena



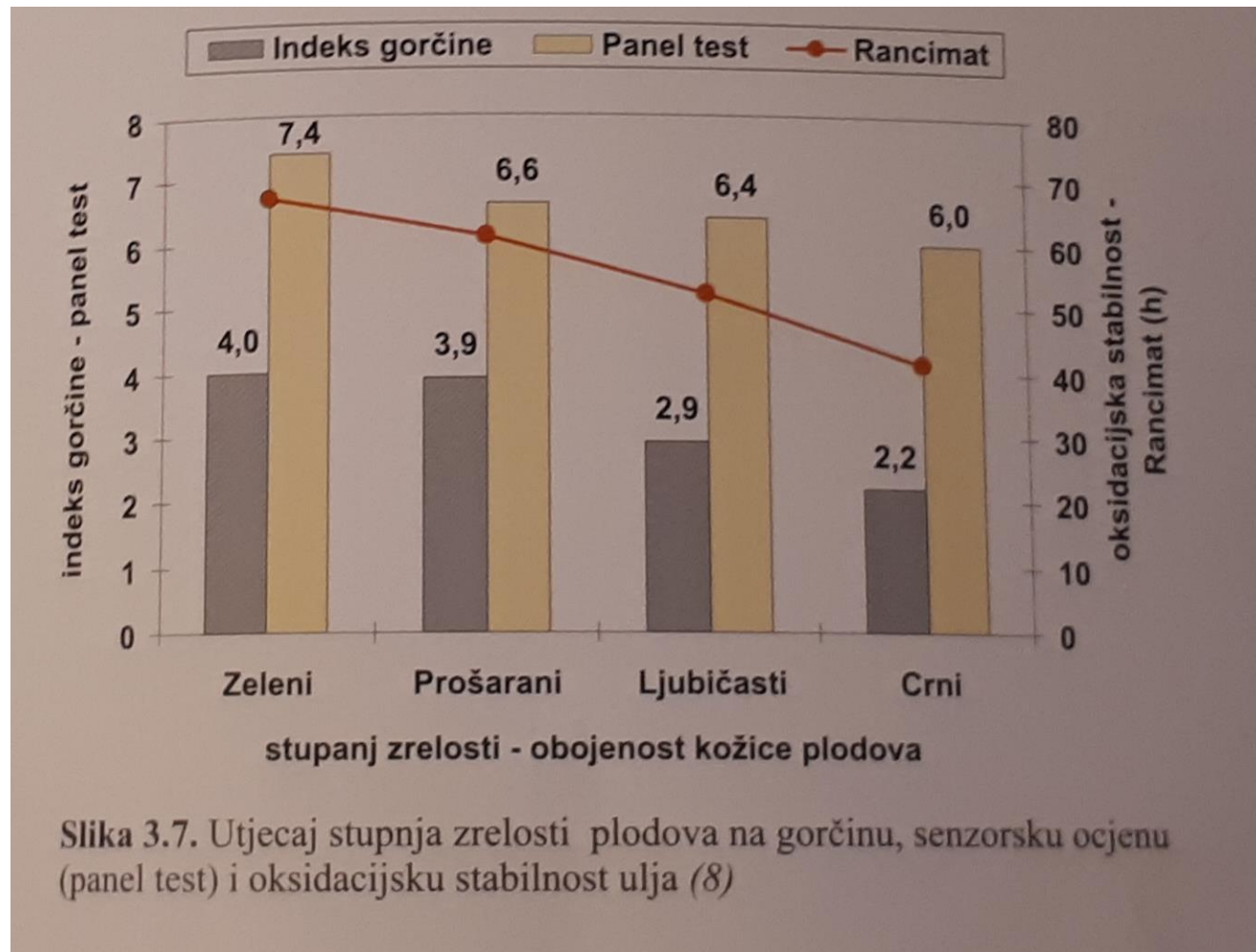
b) zakašnjela





Slika 3.6. Utjecaj stupnja zrelosti plodova na prinos ulja i udio slobodnih masnih kiselina (8)

Može se zaključiti da količina ulja koja se dobiva iz 100 kg maslina vrlo malo ovisi o zrelosti ploda, naime za većinu sorti sinteza ulja u plodu zaustavlja se u trenutku kad maslina postaje prošarana; nakon toga u plodu više nema nakupljanja ulja, već se javlja samo postupni gubitak vode. (Koprivnjak, 2006: 67)



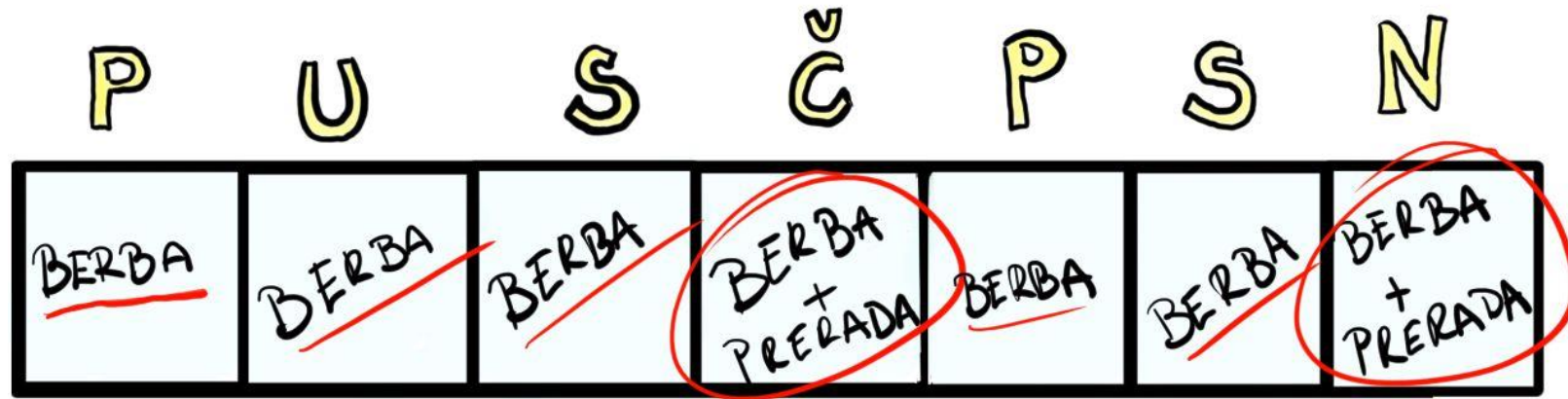
Uočava se da se gorčina ulja značajno smanjuje u fazi promjene boje plodova iz ljubičaste u crnu. Budući da je intezitet gorčine u vezi s koncentracijom fenolnih tvari, razumljivo je da se proporcijalno smanjuje i oksidacijska stabilnost ulja, a time i njegova ljekovitost. (Koprivnjak 2006: 66)

Fiziološka svrha nakupljanja triglicerida (triacilglicerola) i biofenola u vakuolama najvjerojatnije je njihova zaštita od enzima iz citoplazme koja ih okružuje.

U slučaju kidanja vakuolarnih membrana trigliceridi postaju dostupni djelovanju lipaza, masne kiseline lipoksigenazama i peroksidazama, a biofenali glikozidazama. (Koprivnjak 2006: 10)

Ostali enzimi celulaze poligalakturonaze i pektin metilesteraze, imaju važnu ulogu u omekšavanju pulpe ploda tijekom dozrijevanja. S obzirom da razgrađuju tvari koloidnog karaktera, njihova aktivnost pridonosi uspješnijem izdvajanju ulja tijekom prerade maslina. (Koprivnjak 2006: 11)

### c) višednevna berba bez prerade



Čuvanjem plodova u vodenim medijima, usporava se hidrolitičko i oksidacijsko kvarenje ulja, no istovremeno dolazi do naglog i izrazitog gubitka poželjnih te nastanka nepoželjnih mirisnih tvari (Koprivnjak 2006: 72)

## d) skupljanje otpalih maslina





# Strojna berba



Boj ne bje napredno oruđe, već boj bje srce u junaka!

### 3. Neočišćene i oštećene masline



- gubitak kakvoće ulja oštećenih maslina uzrokovan je

a) autolizom tkiva uslijed djelovanja endogenih enzima

b) mehaničkim oštećenjem tkiva

c) usred razvoja plijesni, kvasaca i bakterija



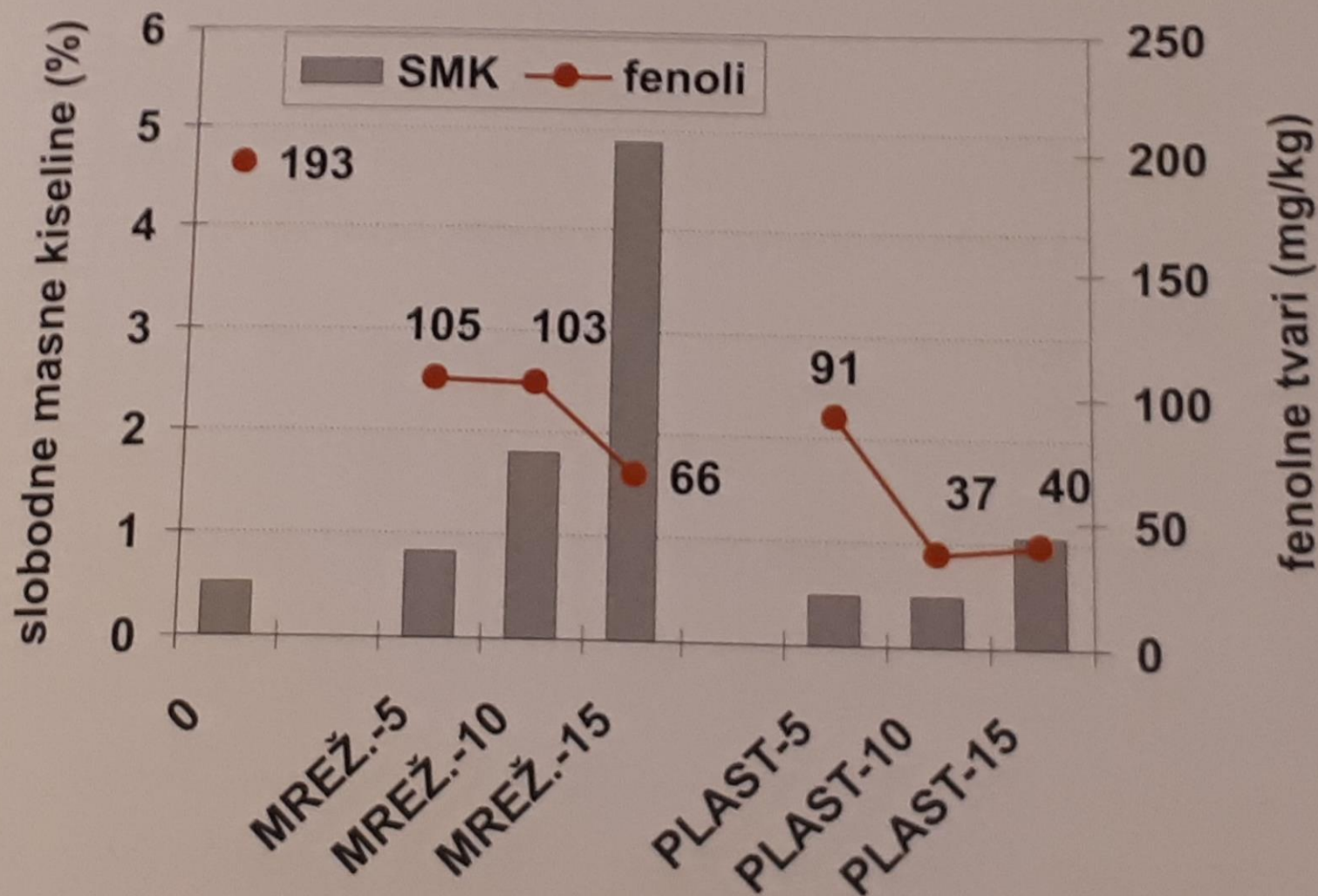
## 4. Transport maslina do uljare:

a) u vrećama - mrežastim i plastičnim

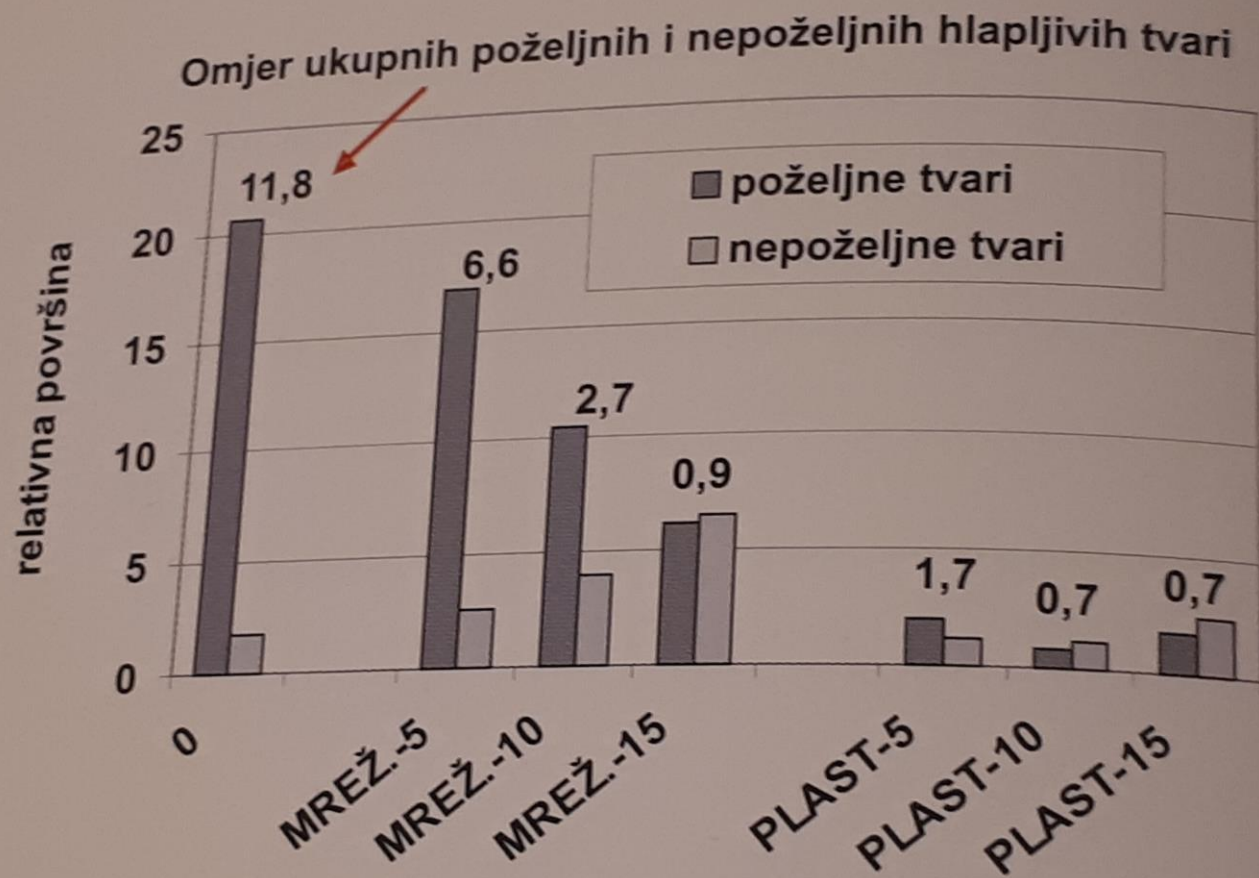


b) u plastičnim kantama



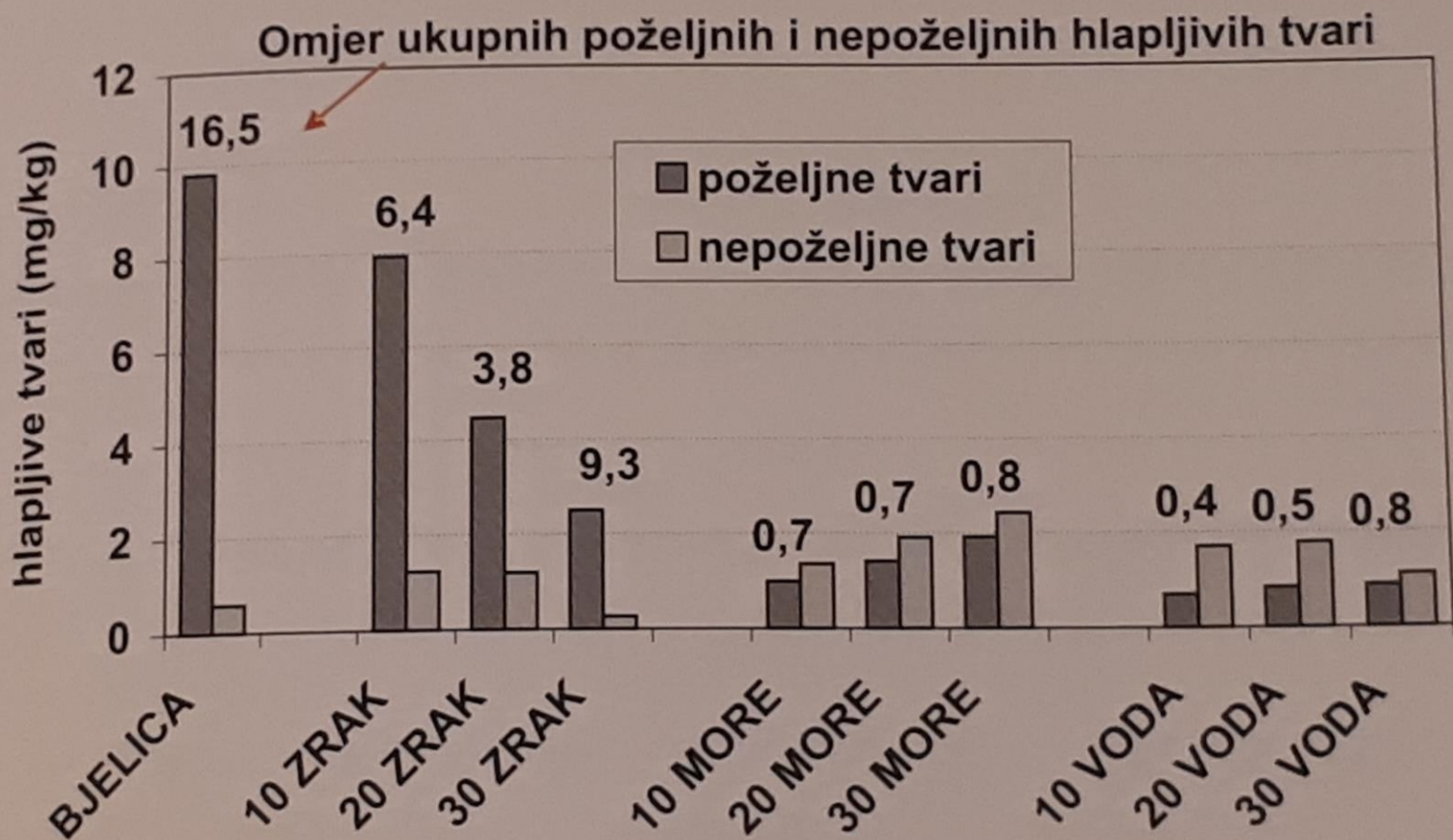


Slika 3.12. Utjecaj čuvanja maslina tijekom 5, 10 i 15 dana u mrežastim i plastičnim vrećama na slobodne masne kiseline (SMK) i fenolne tvari u ulju (20)

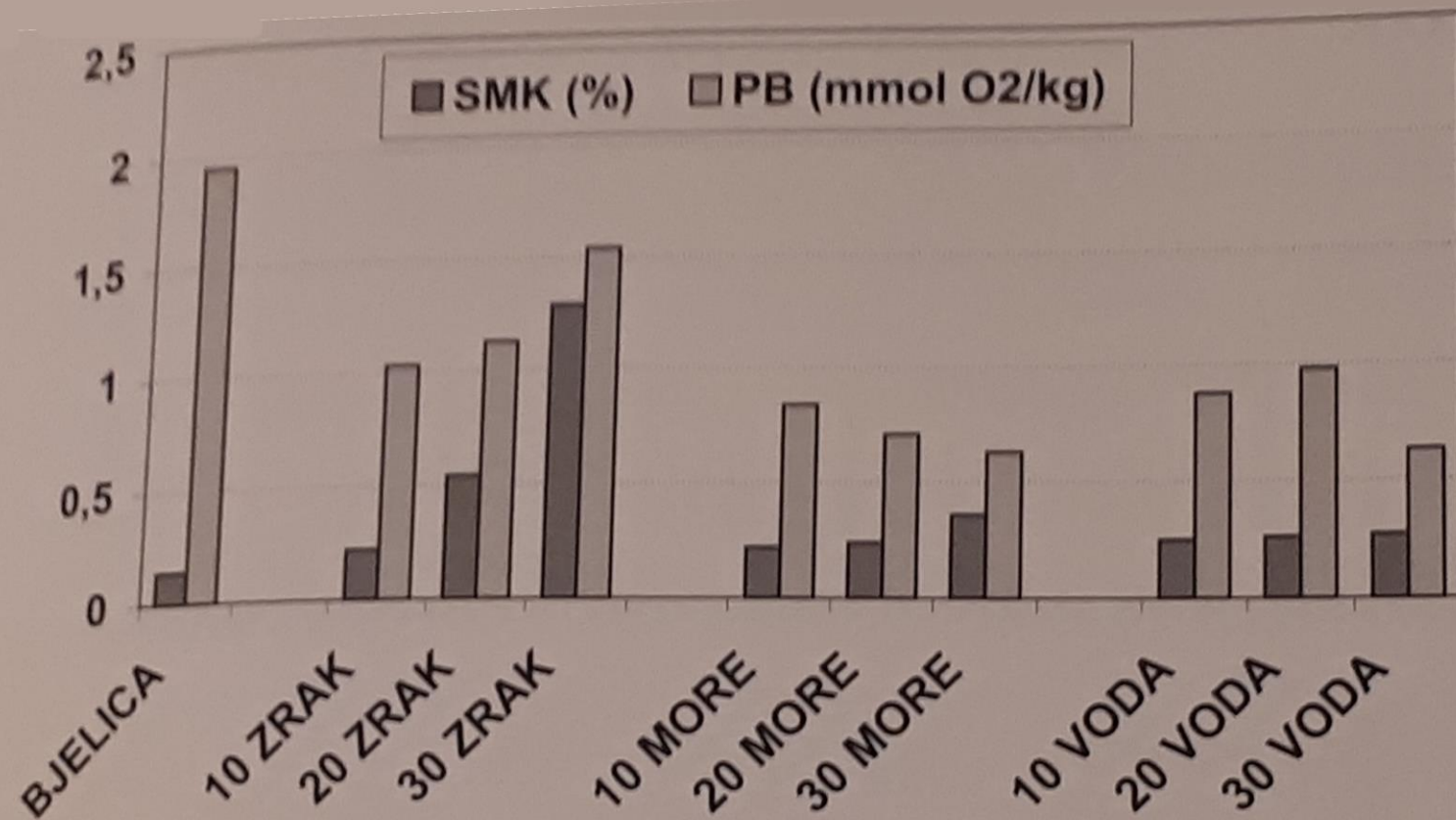


**Slika 3.13.** Promjene hlapljivih tvari ulja (relativne površine pikova na kromatogramu) tijekom 5, 10 i 15 dana čuvanja maslina u mrežastim i plastičnim vrećama (20)





**Slika 3.15.** Utjecaj čuvanja maslina na zraku i u vodenim medijima, tijekom 10, 20 i 30 dana, na maseni udio i omjer poželjnih i nepoželjnih hlapljivih tvari ulja (21)



Slika 3.14. Utjecaj čuvanja maslina na zraku i u vodenim medijima, tijekom 10, 20 i 30 dana, na hidrolitičko (slobodne masne kiseline - SMK) i oksidacijsko kvarenje ulja (peroksidni broj - PB) (21)

## 5. Prerada maslina



a) stanje uljare



## b) kvaliteta maslina



## c) način prerade

Izdvajanje ulja iz maslinovog tijesta može se provesti prešanjem, centrifugiranjem i procjeđivanjem. U sastavu ulja, jedina značajna razlika javlja se kod centrifugiranja u 3 faze, zbog dodatka vode koja hidrofilne fenolne tvari ispire iz ulja.

Usljed jačeg usitnjavanja ploda i porasta temperature, metalni mlinovi (osobito čekićari) daju ulja s više klorofila i fenolnih tvari (tj. zelenija i gorča, te stabilnija prema oksidaciji), a s manje poželjnih mirisnih tvari u odnosu na kamene mlinove. (Koprivnjak 2006: 106)

## 6. Preuzimanje ulja i transport - posuđe (svjetle staklene i plastične boce)



## 7. Skladištenje i čuvanje ulja





- kontakt s:

a) kisik

b) svjetlo

c) nestabilna temperatura

d) talog



Tijekom čuvanja hidroliza triacilglicerola i sekoiridoidnih aglikona brže se odvija u nefiltriranim uljima, dok se filtriranjem potiču procesi oksidacije ovih tvari. Ulje treba čuvati u spremniku čiji natprostor je ispunjen inertnim plinom (dušik argon). (Koprivnjak 2006: 119)

## 8. Taloženje i pretakanje ulja



Plastični materijali ne pružaju potpunu zaštitu od kisika i vodene pare te svjetlosnog i ultraljubičastog zračenja, a mogu apsorbirati mirisne tvari iz ulja. (Koprivnjak 2006: 119)

# O čuvanju pobranih maslina u moru

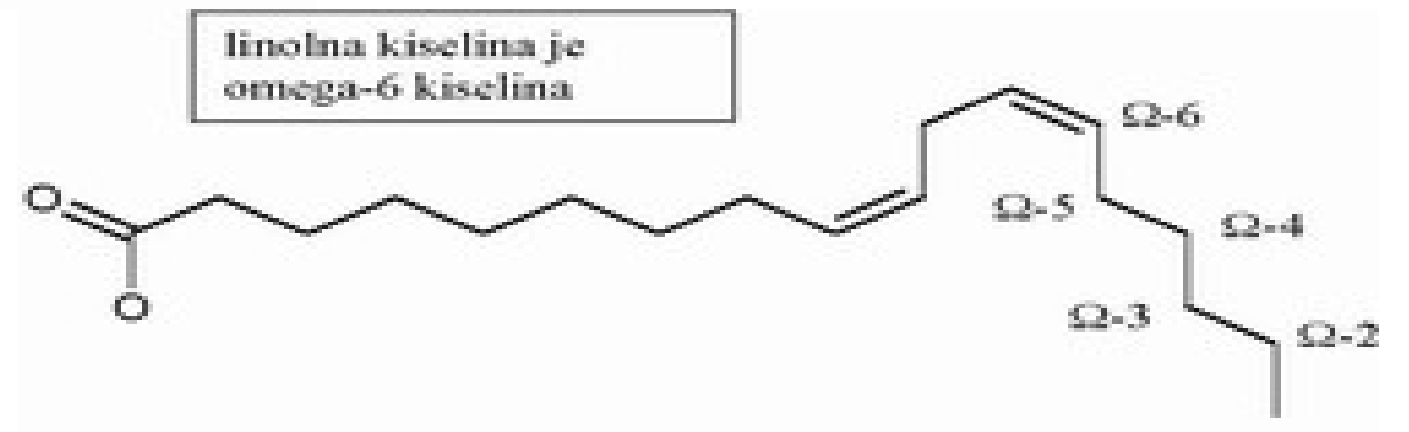
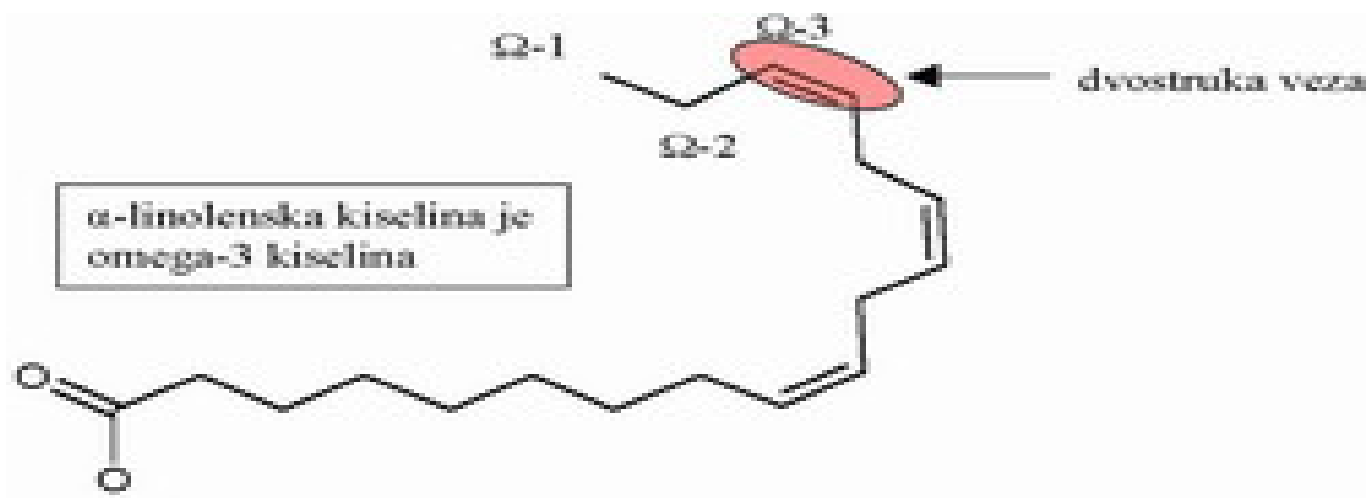
Čuvanje plodova u vodenim medijima usporava hidrolitičko i oksidacijsko kvarenje djevičaskih ulja. No istovremeno dolazi do naglog, izrazitog gubitka poželjnih te nastanka nepoželjnih mirisnih tvari.

Čimbenici kvakoće ulja koji u značajnoj mjeri ovise o sorti jesu:

1. enzimatska aktivnost u stvaranju poželjnih hlapljivih tvari
2. koncentracija fenolnih tvari

U vodenim medijima (moru, vodi) fenolne tvari brzo nestaju zato se drastično ruši kvaliteta takvih ulja. Takva ulja postaju lako kvarljiva bez fenolne zaštite.

Jednako tako ta ulja gube i druge važne zaštitne kiseline za naše zdravlje. Kad se izvade masline iz mora procesom brze oksidacije najviše su pogđene nezasićene masne kiseline, prvom redu oleinska, pa linolna i linolenska.



## Kategorizacija ulja u Rimskom Carstvu

1. Ex albus - najkvalitetnije ulje od zelenih maslina ranih sorti namijenjeno caru
2. Oleum viride - ulje dobiveno od prošaranih maslina namijenjeno rimskoj aristokraciji
3. Oleum maturum - ulje dobiveno od crnih maslina namijenjeno građanstvu
4. Oleum caduculum - ulje dobiveno od otpalih maslina namijenjeno nižim slojevima građanstva i sirotinji
5. Oleum cibareum - ulje dobiveno od crljivih i otpalih maslina namijenjeno robovima

Hvala na pažnji. :)

