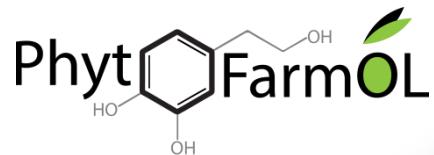


FOTO BROŠURA



SIMPTOMI DEFICIJENCIJE DUŠIKA I BORA NA LISTU MASLINE SORTE ISTARSKA BJELICA

PHYTOFARMOL - HIDROPON



Hrvatska zgrada
za znanost



HRZZ, UIP-2017-05-8464

Izjava o zaštiti autorskih prava

Sadržaj foto brošure isključivo je u vlasništvu projekta PhytoFarmOL te se može koristiti samo za informiranje i korištenje za osobne svrhe.

Prema potrebi voditelj projekta, a uz odobrenje HRZZ-a, može ustupiti dozvolu za reproduciranje svih autorskih (projektnih) materijala, uz obvezno navođenje izvora, prikazanih u ovoj brošuri.



Sadnice Istarske bjelice u hidroponskom pokusu

ISTRAŽIVAČKI TIM

dr. sc. Igor Pasković (voditelj projekta)

Jana Klanjac, mag.ing.agr.

Kristina Grozić, mag.ing.agr.

Institut za poljoprivredu i turizam

dr.sc. Paula Žurga

Nastavni Zavod za javno zdravstvo PGŽ

doc.dr.sc. Joško Kaliterna

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

izv.prof. Sunčana Simonić-Kocijan

doc.dr.sc. Valerija Majetić Germek

Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet

Šime Marcelić, mag.ing.agr.

Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i
akvakulturu

Ovo istraživanje sufinancirala je Hrvatska zaklada za znanost projektom "Bilinogojstvom do sekundarnih biljnih metabolita: primjena mineralnih hraniva i elicitora za povećanje koncentracije fenola u listu masline" (UIP-2017-05-8464).

Rad doktorandice Kristine Grozić sufinanciran je iz „Projekta razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti“ Hrvatske zaklade za znanost DOK-2018-09-1841.



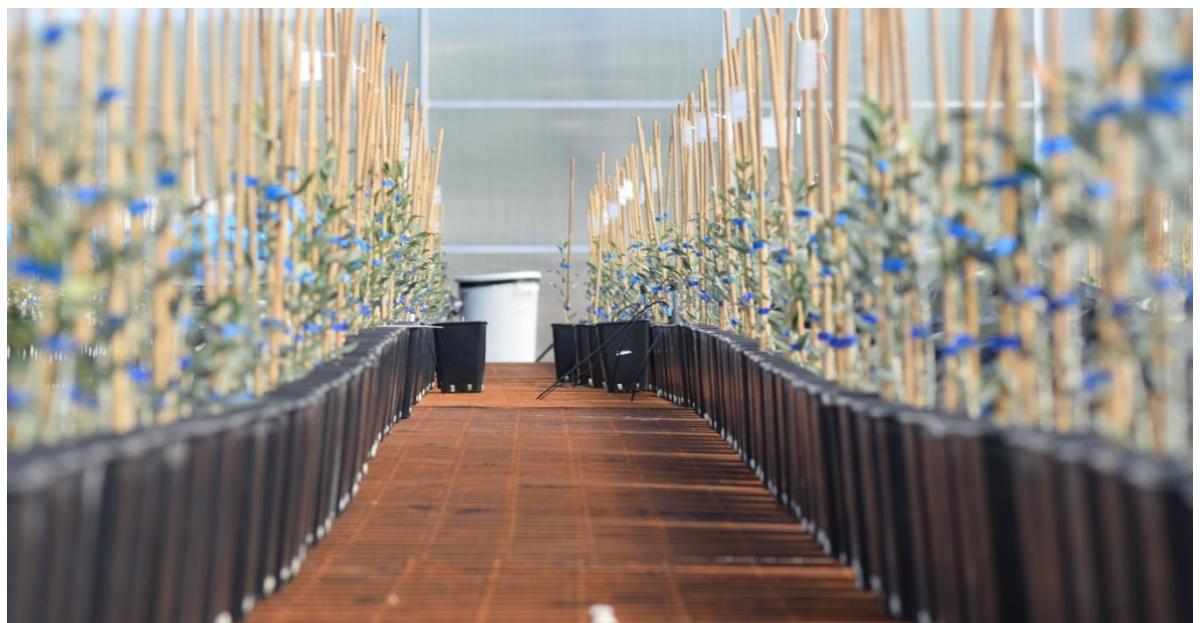
Samljene uzorci lista i korijena za analizu minerala i fenola

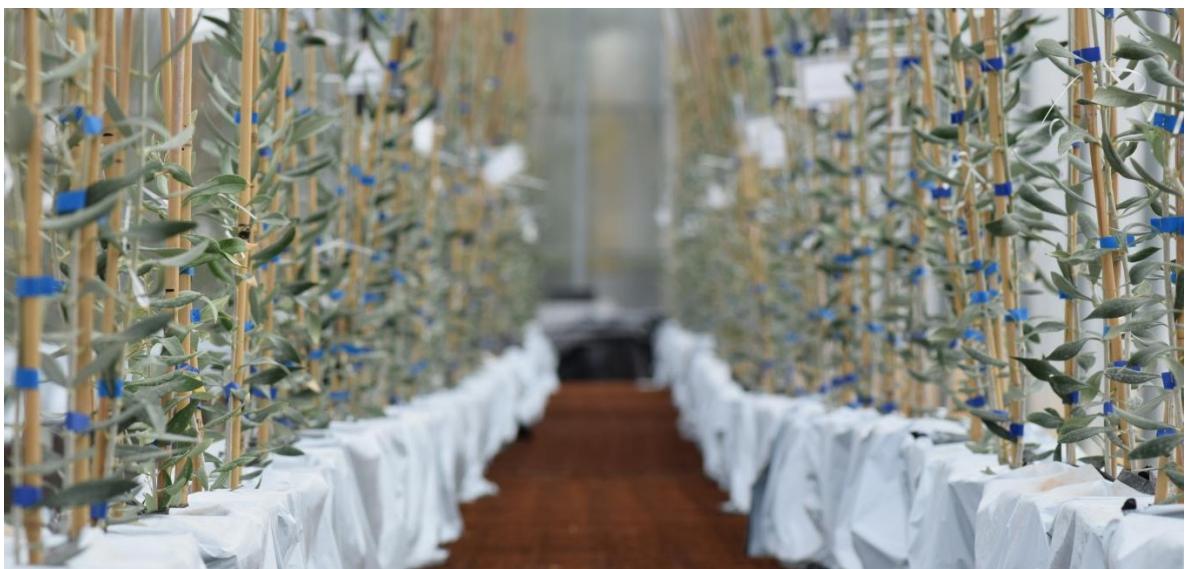
U ovoj foto brošuri prikazani su vidljivi simptomi nedostatka dušika (N) i bora (B) na listu sadnica masline nakon 8 mjeseci (prosinac 2018. – srpanj 2019.) korištenja modificiranih standardnih Hoaglandovih hranjivih otopina u hidroponskom pokusu. Pritom, svaki od navedenih simptoma rezultat je primjene hranjive otopine bez hraniva čiji se nedostatak prikazuje.



Mlade presadnice maslina

PRIKAZ POKUSA





HRANJIVE OTOPINE

Tijekom pokusa primijenjene su različite hranjive otopine s varijacijom u koncentraciji promatranih biogenih elemenata:

1. Hranjiva otopina bez dušika (T1):

$0 \text{ mM } Ca(NO_3)_2$, $0 \text{ mM } KNO_3$, $2 \text{ mM } MgSO_4$, $1 \text{ mM } KH_2PO_4$, $25 \text{ } \mu\text{M } H_3BO_3$; $2 \text{ } \mu\text{M } MnSO_4$; $2 \text{ } \mu\text{M } ZnSO_4$; $0,5 \text{ } \mu\text{M } CuSO_4$; $0,4 \text{ } \mu\text{M } (NH_4)_6Mo_7O_{24}$; $20 \text{ } \mu\text{M } Fe$ -EDDHA; $5 \text{ mM } CaCl_2$ i $5 \text{ mM } KCl$.

2. Hranjiva otopina s povećanom koncentracijom dušika (T2):

$5 \text{ mM } Ca(NO_3)_2$, $5 \text{ mM } KNO_3$, $7,5 \text{ mM } NH_4NO_3$; $2 \text{ mM } MgSO_4$, $1 \text{ mM } KH_2PO_4$, $25 \text{ } \mu\text{M } H_3BO_3$; $2 \text{ } \mu\text{M } MnSO_4$; $2 \text{ } \mu\text{M } ZnSO_4$; $0,5 \text{ } \mu\text{M } CuSO_4$; $0,8 \text{ } \mu\text{M } (NH_4)_6Mo_7O_{24}$; $20 \text{ } \mu\text{M } Fe$ -EDDHA.

3. Hranjiva otopina bez bora (T3):

$5 \text{ mM } Ca(NO_3)_2$, $5 \text{ mM } KNO_3$, $2 \text{ mM } MgSO_4$, $1 \text{ mM } KH_2PO_4$, $0 \text{ } \mu\text{M } H_3BO_3$; $2 \text{ } \mu\text{M } MnSO_4$; $2 \text{ } \mu\text{M } ZnSO_4$; $0,5 \text{ } \mu\text{M } CuSO_4$; $0,4 \text{ } \mu\text{M } (NH_4)_6Mo_7O_{24}$; $20 \text{ } \mu\text{M } Fe$ -EDDHA.

4. Hranjiva otopina s povećanom koncentracijom bora (T4):

$5 \text{ mM } Ca(NO_3)_2$, $5 \text{ mM } KNO_3$, $2 \text{ mM } MgSO_4$, $1 \text{ mM } KH_2PO_4$, $800 \text{ } \mu\text{M } H_3BO_3$; $2 \text{ } \mu\text{M } MnSO_4$; $2 \text{ } \mu\text{M } ZnSO_4$; $0,5 \text{ } \mu\text{M } CuSO_4$; $0,4 \text{ } \mu\text{M } (NH_4)_6Mo_7O_{24}$; $20 \text{ } \mu\text{M } Fe$ -EDDHA.

Prikaz graničnih vrijednosti pojave deficijencije prema dostupnim literaturnim podacima i zabilježene koncentracije dušika (N) i bora (B) u listu masline, kultivara 'Istarska bjelica', tijekom hidroponskog pokusa (Tablica 1).

Tablica 1. Literaturno dostupni podaci graničnih vrijednosti pojave deficijencije i pokusom zabilježene srednje vrijednosti tijekom hidroponskog pokusa u listu masline

Element	Deficijencija literatura*	Hidroponski pokus (prosječna vrijednost)
N (g/kg)	< 12 ¹	8 (T1)
B (mg/kg)	< 14 ² < 33 ²	1 (T3)



¹ Therios I. (2009). Olives. *Crop Production Science in Horticulture*, 18. Wallingford, Oxfordshire (UK): CABI.

² Pasković i sur. (2019). Boron foliar application enhances oleuropein level and modulates volatile compound composition in olive leaves. *Scientia Horticulturae* 257, 108688.



PREGLED SIMPTOMA DEFICIJENCIJE DUŠIKA I BORA NA SADNICAMA MASLINE



TRETMAN DUŠIK – T1



Biljke imaju smanjeni i zakržljali porast, porast biljke je općenito smanjen i u formiranja postranih izbojaka. Listovi cijele biljke imaju manji intenzitet obojenja odnosno svjetlijie su zelene do zeleno-žućkaste boje.



TRETMAN DUŠIK – T2



Masline prihranjene dušikom (T2) imaju vrlo izražen porast, listovi su značajno veći i izraženo tamnije boje, porast postranih izbojaka je također naglašen u odnosu na tretman bez dušika (T1).

TRETMAN DUŠIK – USPOREDBA



Tretman bez dušika – središnji dio mladice (T1)



Tretman s dušikom – središnji dio mladice (T2)



Tretman bez dušika – korijen (T1)



Tretman s dušikom – korijen (T2)

Utvrđene su značajne razlike između dužine (cm), oplošja (cm²) i volumena korijena (cm³) ; T1 < T2.



Tretman bez dušika – cijele biljke (T1)



Tretman s dušikom- cijele biljke (T2)

Utvrđene su značajne razlike između porasta biljke (cm), broja novih listova i nodija biljke; $T1 < T2$.

TRETMAN BOR – T3



Sušenje vršnih i postranih izbojaka čiji simptom je započinje na apikalnom vrhu, zakržljali porast mladica, mladice poprimaju 'žbunast' izgled zbog sušenja postojećih i formiranja novih izbojaka .



Kloroza lista razvija se na mladim listovima koji nisu u potpunosti razvijeni, formiranje rozete na vršnom dijelu glavnog izbojka.



TRETMAN BOR – T4



Masline prihranjene borom (T4) imaju izražen porast, listovi su značajno veći i izraženo tamnije boje, porast postranih izbojaka nije zakržljao/reduciran poput onog u tretmanu bez bora (T3).

TRETMAN BOR – USPOREDBA



Tretman bez bora – središnji dio mladice (T3)



Tretman s borom – središnji dio mladice (T4)



Tretman bez bora – korijen (T3)



Tretman s borom – korijen (T4)

Utvrđene su značajne razlike između dužine (cm), oplošja (cm²) i volumena korijena (cm³) ; T3 < T4.



Tretman bez bora – cijele biljke (T3)



Tretman s borom – cijele biljke (T4)

Utvrđene su značajne razlike između porasta biljke (cm), broja novih listova i nodija biljke; $T3 < T4$.

PhytFarmOL

