



PROJEKT

Nutritivna i funkcionalna vrijednost koprive (*Urtica dioica* L.)
primjenom suvremenih hidroponskih tehnika uzgoja

ZAVRŠNA KONFERENCIJA

Zagreb, 18.12.2023.



BALANSIRANA GNOJIDBA

– KLJUČ USPJEHA ZDRAVE SIROVINE

Prof. dr. sc. Lepomir Čoga
Izv.prof.dr.sc. Marko Petek
Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Zavod za ishranu bilja
lcoga@agr.hr



Uvod

- kopriva (*Urtica dioica* L.), nitrofilna biljna vrsta, poznata od davnina po svojim nutritivnim i ljekovitim svojstvima (Joshi i sur., 2014.)
- brojni su čimbenici koji mogu utjecati na visinu i kvalitetu prinosa, međutim pravilan odabir uvjeta uzgoja i uravnotežena (harmonična) ishrana predstavljaju najsnažniji alat kojim je moguće povećati nutritivnu vrijednost koprive i smanjiti potencijalni rizik od nakupljanja nitrata
- visoke koncentracije nitrata u lišću koprive i njihovih metabolita nitrita i nitrozamina mogu imati negativan utjecaj na ljudsko zdravlje jer su methemoglobinemija i rak želuca povezani s visokim razinama nitrata u hrani (Aniana i Iqbol, 2007.)

Uvod

- stoga EU i WHO preporučaju gornju granicu za koncentraciju nitrata u lišću salate od 5000 odnosno 4000 mg/kg svježe mase
- hidroponski način uzgoj, kao inovativna proizvodna tehnika, nudi rješenja za prevladavanje navedenih problema pod uvjetom da se za uzgoj koprive odabere najpogodniji hidroponski sustav, odgovarajuća hranjiva otopina s mogućnošću promjene koncentracija tijekom uzgoja, najpovoljnije vrijeme i način primjene hranjive otopine (noć, dan, kontinuirano, u intervalima...)

Uvod

Koncentracija hraniva u 4 odabrane hranjive otopine (mg/L)

OTOPINA	Johnson	Jensen	Larson	Cooper
MAKROELEMENTI	mg/L			
Dušik (N)	105	106	172	236
Fosfor (P)	33	62	41	60
Kalij (K)	138	156	300	300
Kalcij (Ca)	85	93	180	185
Magnezij (Mg)	25	48	48	50
Sumpor (S)	33	64	158	68
MIKROELEMENTI				
Bor (B)	0,23	0,46	1,0	0,3
Bakar (Cu)	0,01	0,05	0,3	0,1
Željezo (Fe)	2,3	3,8	3,0	12,0
Mangan (Mn)	0,26	0,81	1,3	2,0
Molibden (Mo)	0,007	0,03	0,07	0,2
Cink (Zn)	0,24	0,09	0,3	0,1

Uvod

Vrste i količine soli potrebne za pripremu hranjivih otopina (g/1000 L)

OTOPINA	Johnson	Jensen	Larson	Cooper
SOLI	mg/L			
KNO ₃	250,99	203,43	177,01	583,88
KH ₂ PO ₄	142,70	272,12	180,0	261,56
K ₂ SO ₄	0	0	343,46	0
Ca(NO ₃) ₂ X4H ₂ O	501,5	548,7	1063	1093,0
MgSO ₄ x 7H ₂ O	256,25	494,06	494,06	512,6
FeDTPA	23,77	25,36	31,70	79,26
H ₃ BO ₃	1,32	2,64	5,81	1,59
CuSO ₄ x 5H ₂ O	0,026	1,32	1,32	0,26
CuCl ₂ x 2H ₂ O	0	0,13	0	0
MnSO ₄ x 4H ₂ O	0,79	2,38	3,96	6,08
ZnSO ₄ x 7H ₂ O	0,11	0,40	1,32	0,449
MoO ₃ x 2H ₂ O	0,013	0,052	0,14	0
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ x4H ₂ O	0,005	0	0	0,370
EC (mS/cm)	1,72	2,34	2,50	3,42
% soli	0,11	0,15	0,16	0,22

Ciljevi

utvrditi utjecaj različitih sastava hranjivih otopina (HO) na prinos i nutritivnu vrijednost lišća koprive te odabrati najpovoljniju HO za uzgoj koprive

utvrditi mogućnost uzgoja koprive u dva različita hidroponska sustava (sustav plutajućih ploča – floating hydroponics) i sustav dotjecanja i otjecanja – ebb and flow)

utvrditi razlike u prinosu i mineralnom sastavu lišća koprive te razlike u iznošenju hraniva prinosom između sustava plutajućih ploča i sustava dotjecanja i otjecanja

predložiti određene korekcije u pogledu koncentracija i primjene HO, ukoliko za to postoji potreba

utvrditi koji je od dva testirana hidroponska sustava pogodniji za komercijalni uzgoj koprive

Rezultati

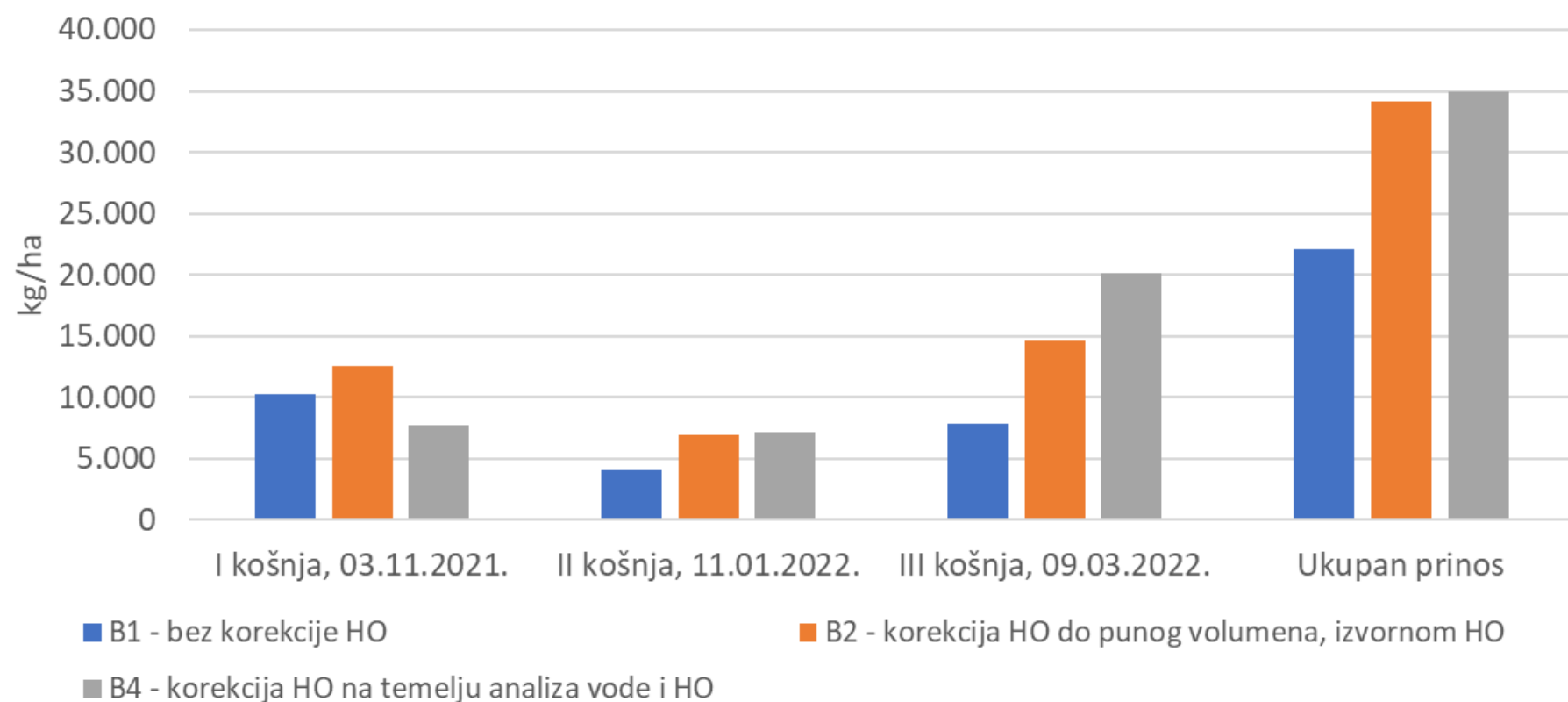
PRIKAZ REZULTATA ZA SUSTAV PLUTAJUĆIH PLOČA (FLOATING HYDROPONICS)



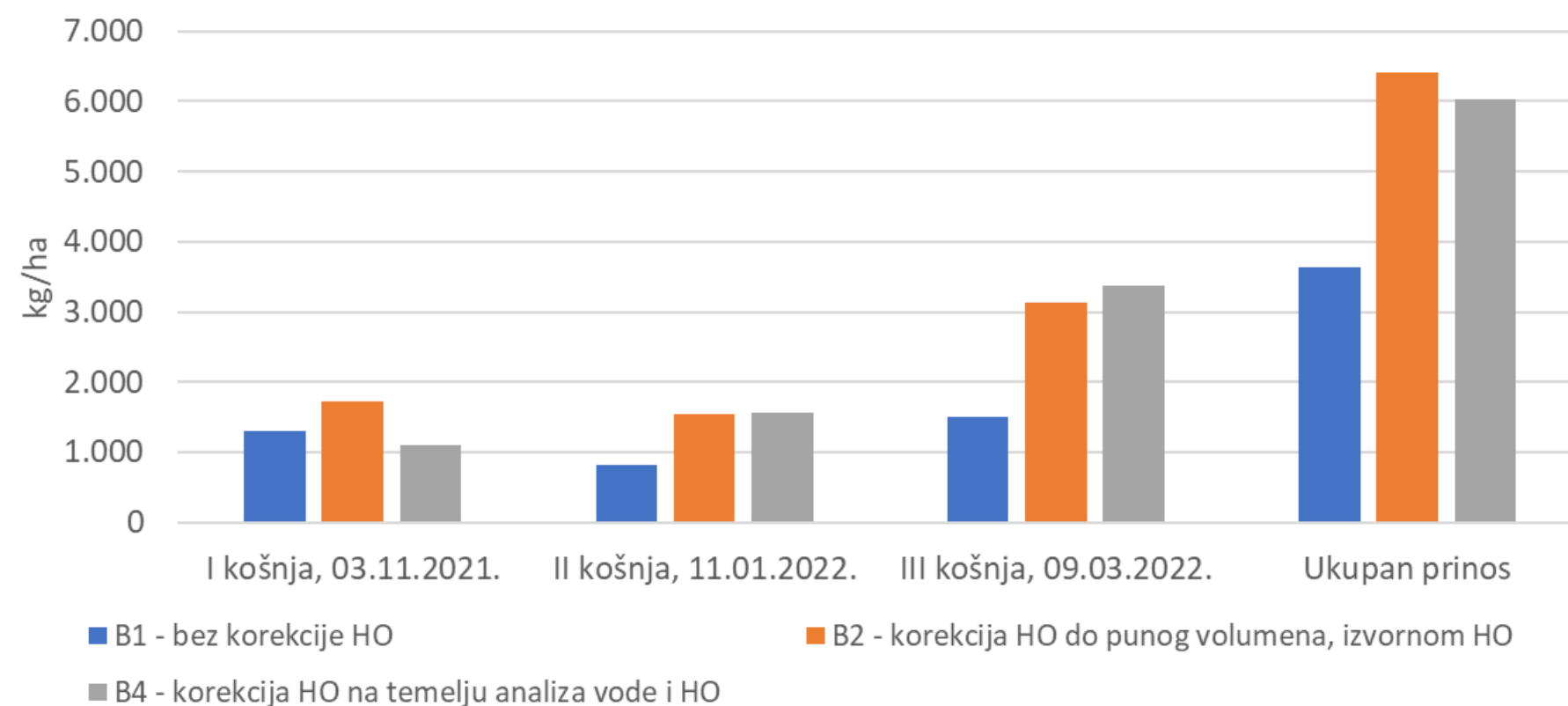
Rezultati

Prinos svježe mase i suhe tvari lišća koprive

Sustav plutajućih ploča (floating hydroponics)
Prinos svježeg lista koprive (kg/ha)



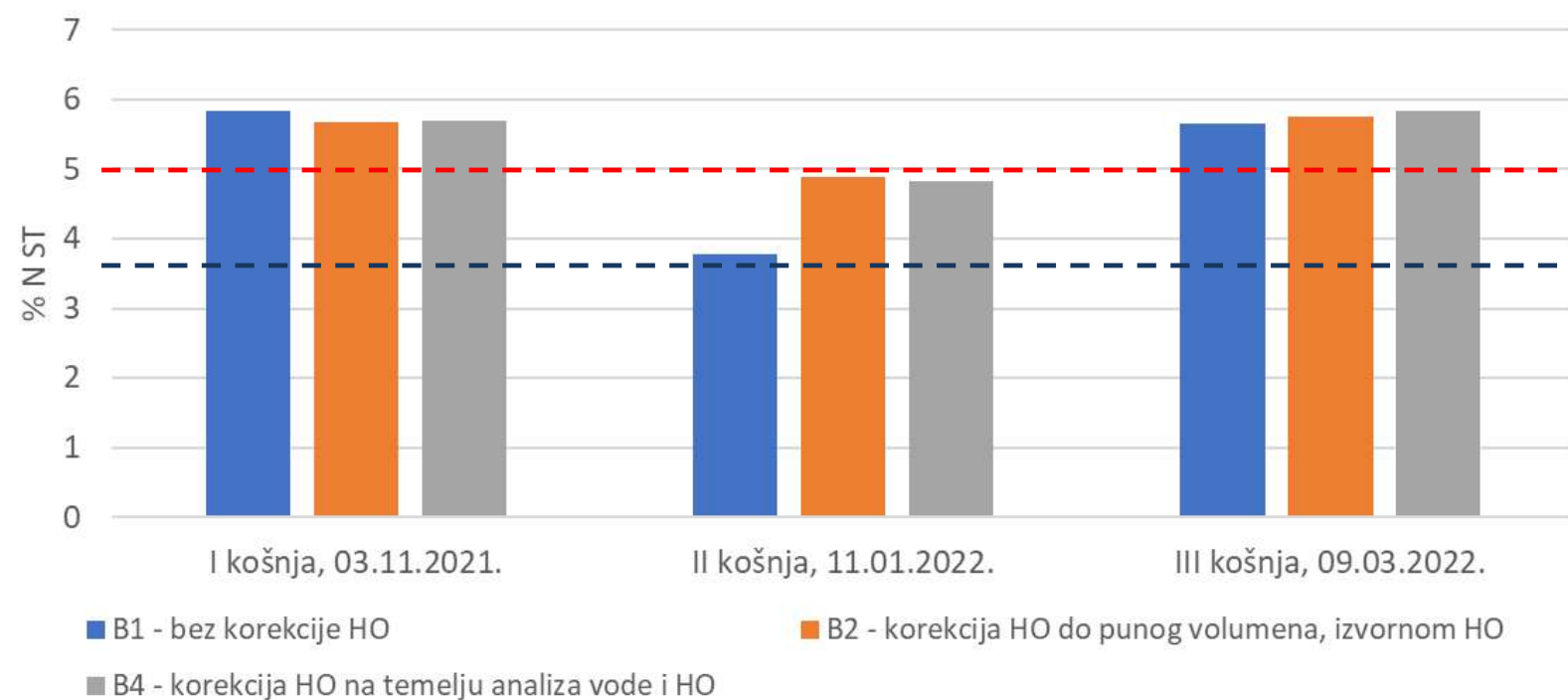
Sustav plutajućih ploča (floating hydroponics)
Prinos suhe tvari lista koprive (kg/ha)



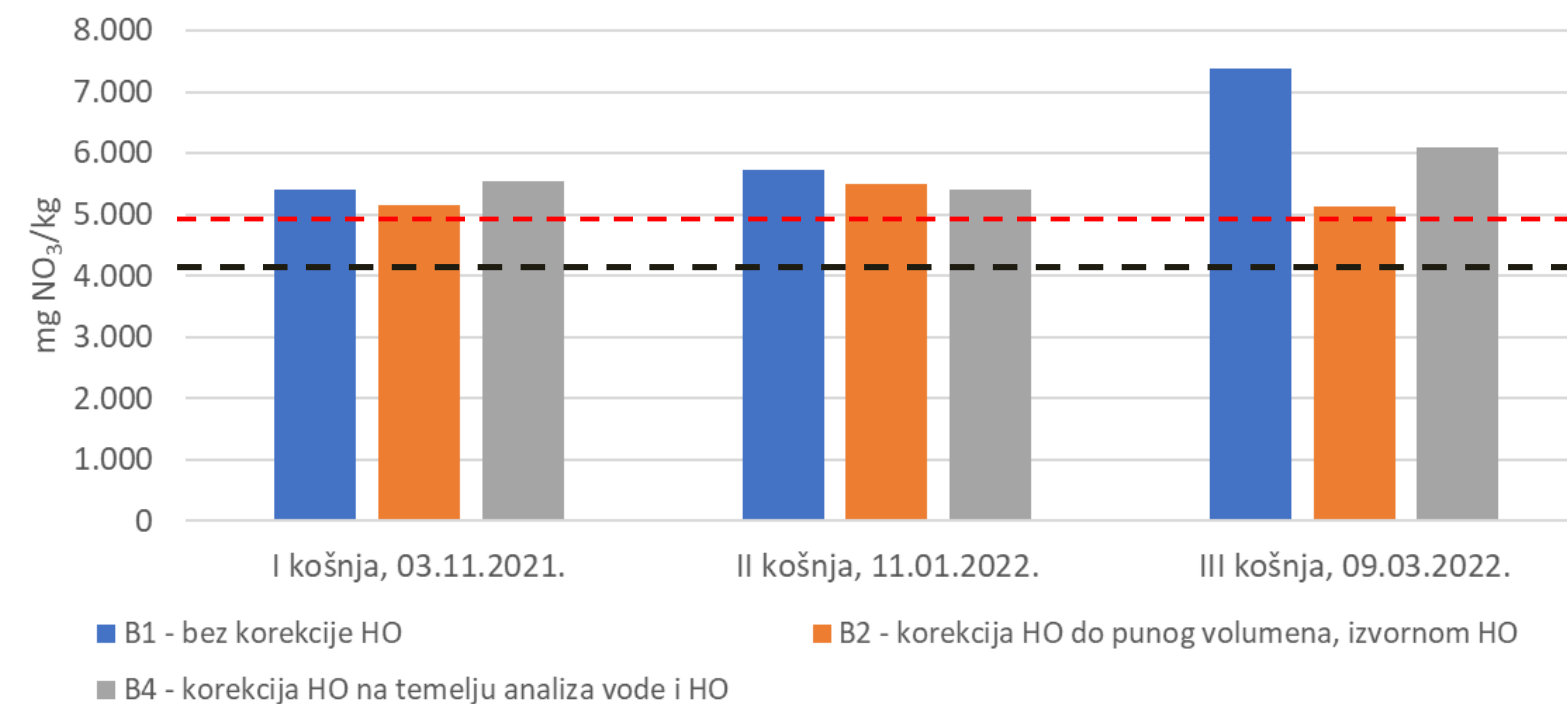
Rezultati

Koncentracije dušika i nitrata u lišću koprive i iznošenje dušika prinosom

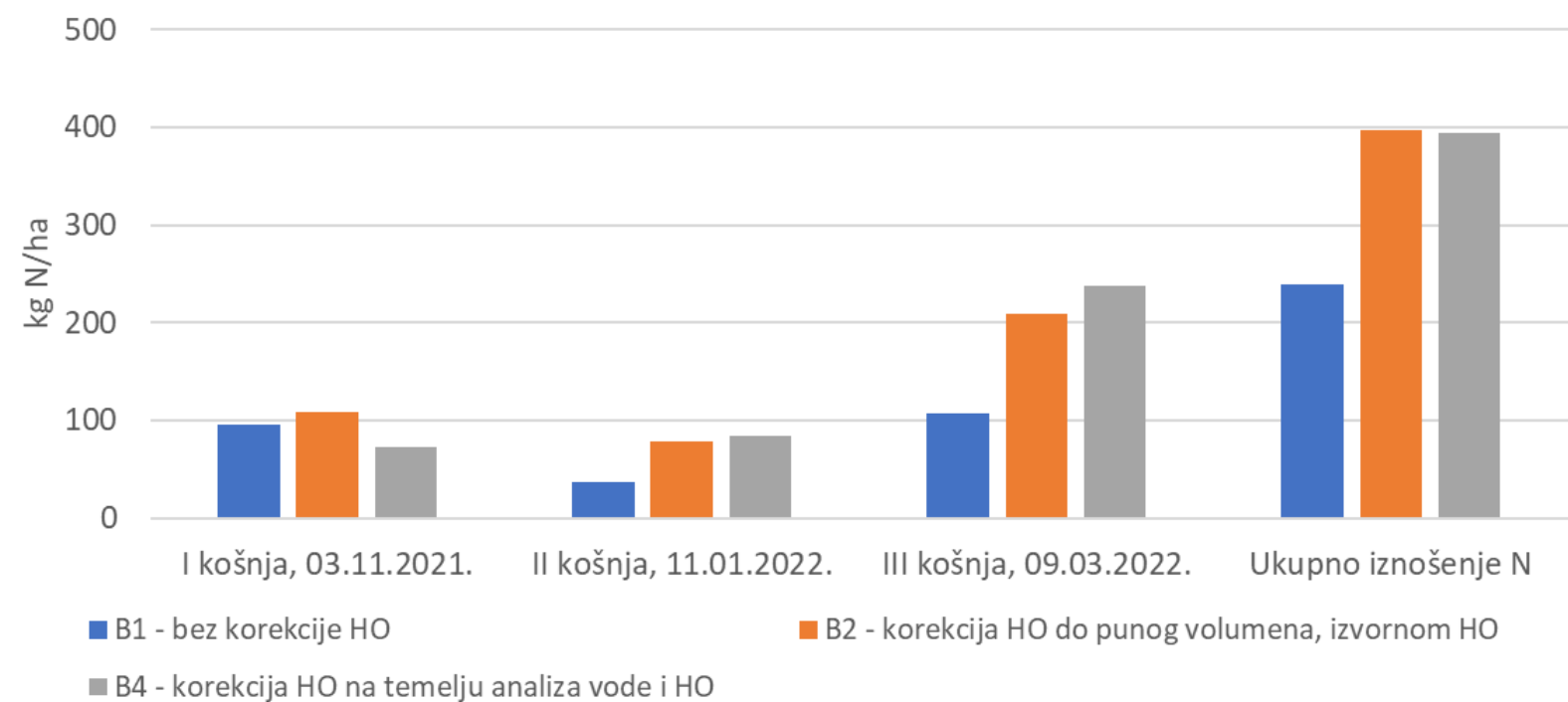
Koncentracije dušika u listu koprive (% N ST) u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics)



Koncentracije nitrata u listu koprive (mg NO₃/kg) u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics)



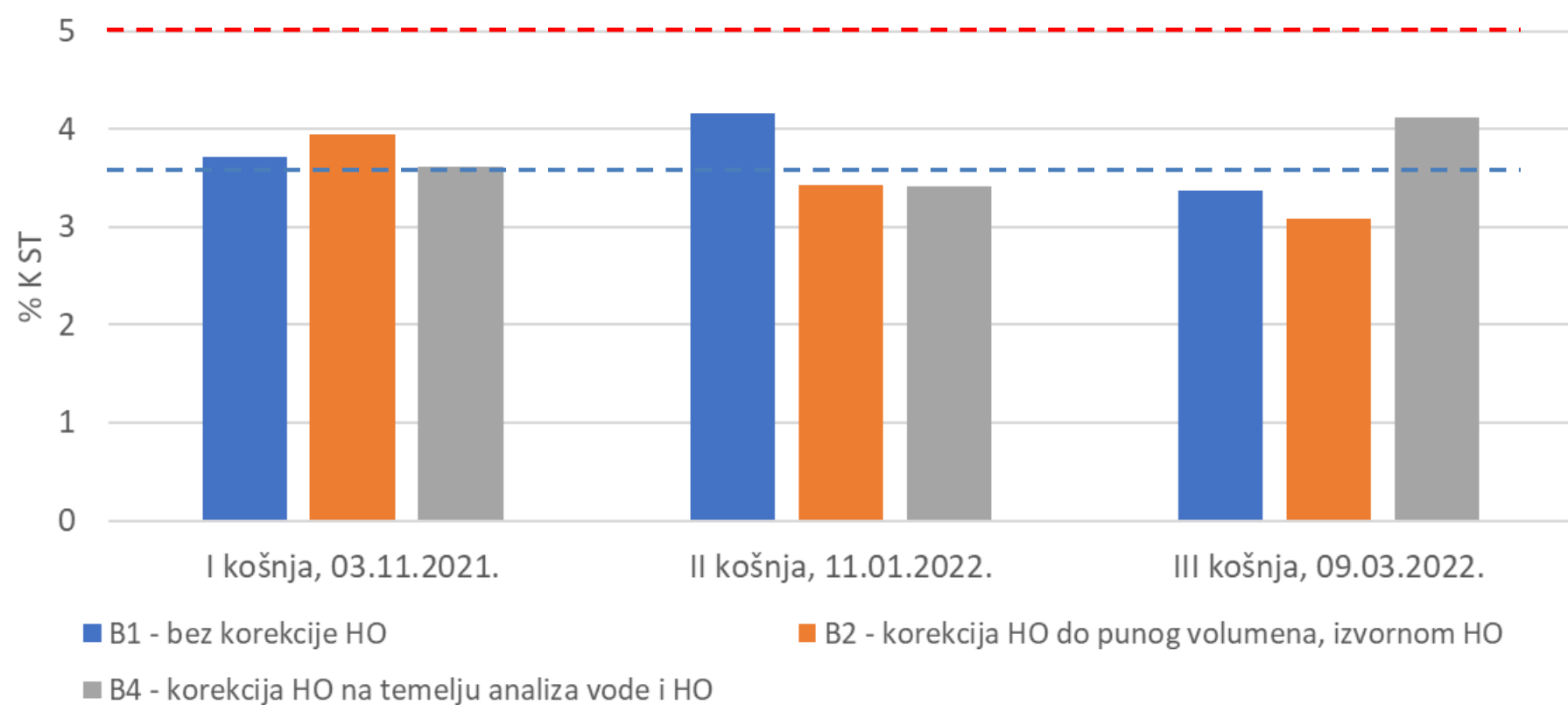
Iznošenje dušika prinosom koprive u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics) (kg N/ha)



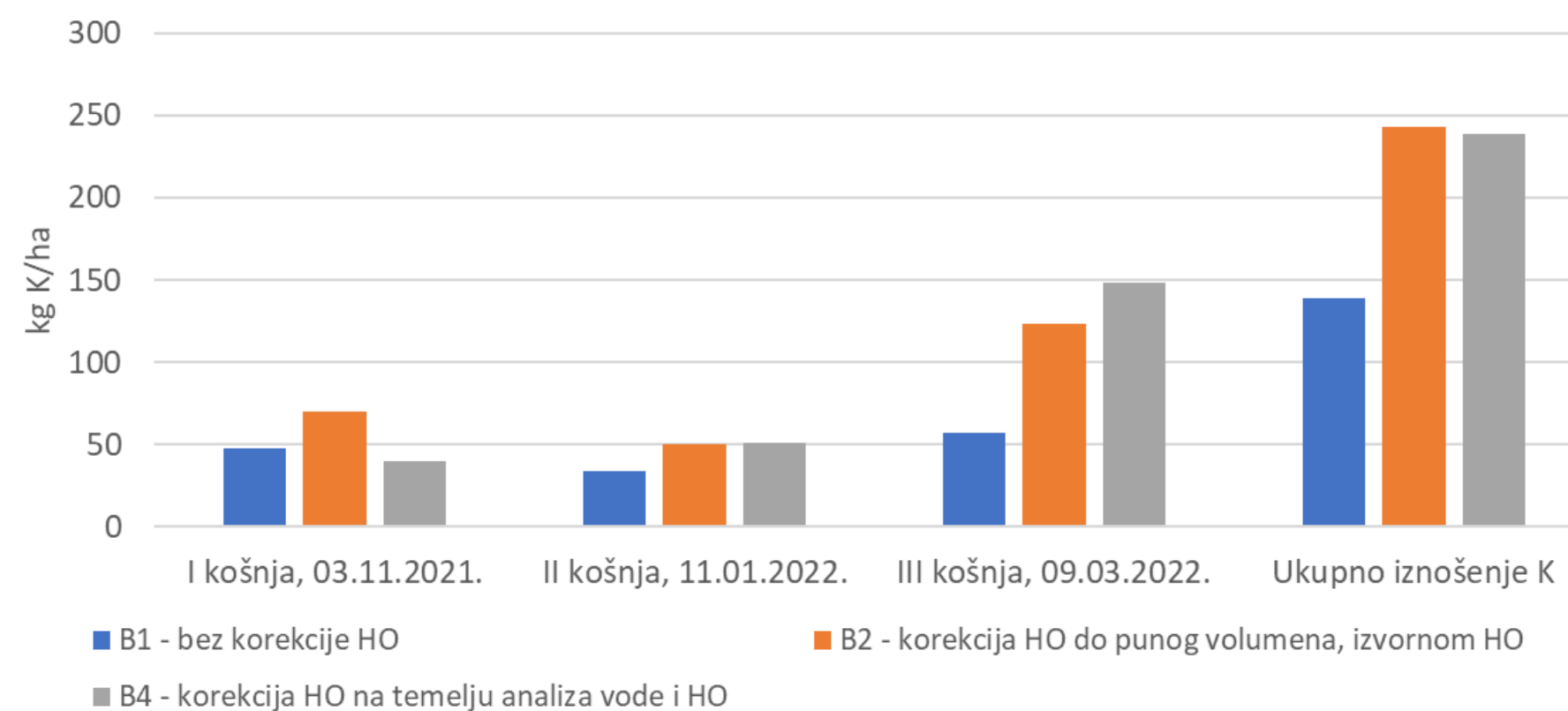
Rezultati

Koncentracije kalija u lišću koprive i iznošenje kalija prinosom

Koncentracije kalija u listu koprive (% K ST) u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics)



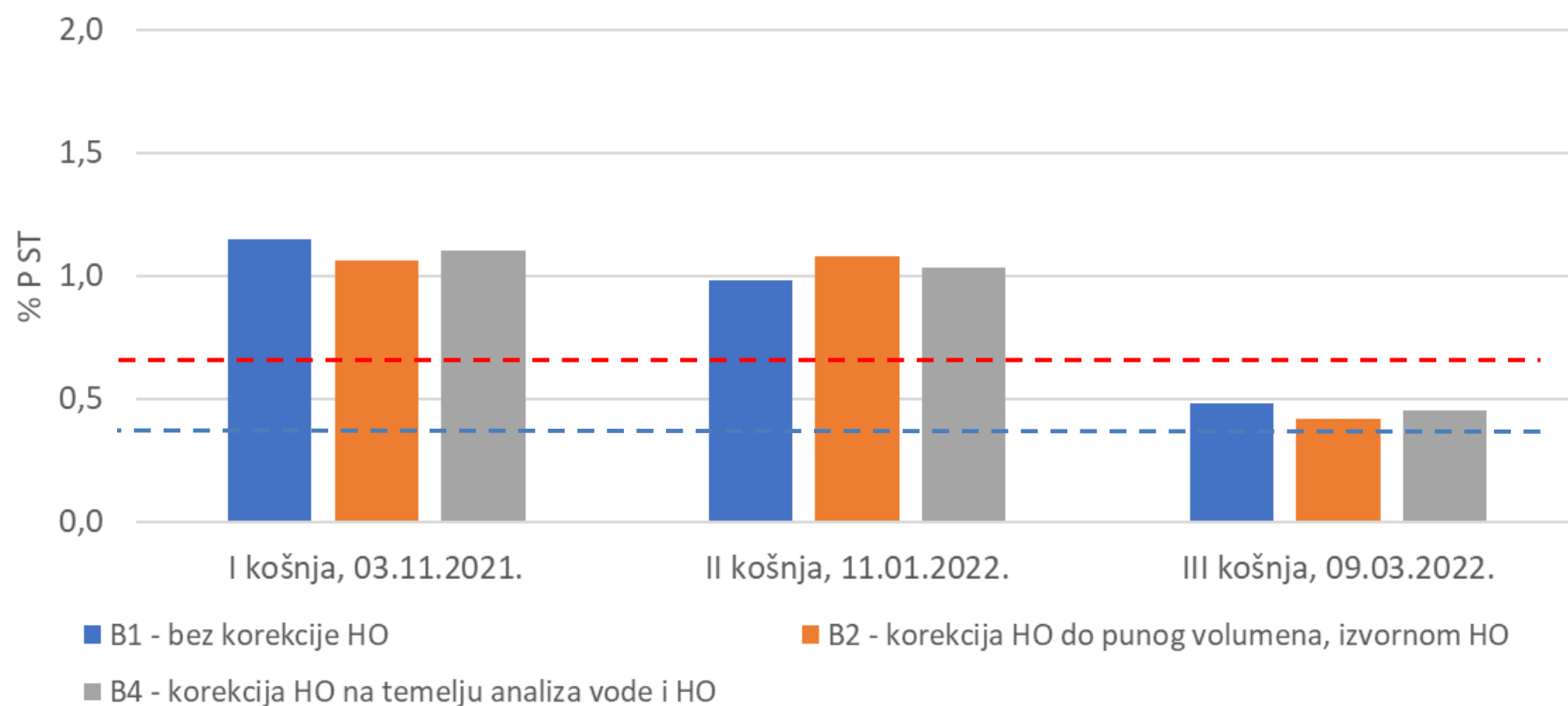
Iznošenje kalija prinosom koprive u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics) (kg K/ha)



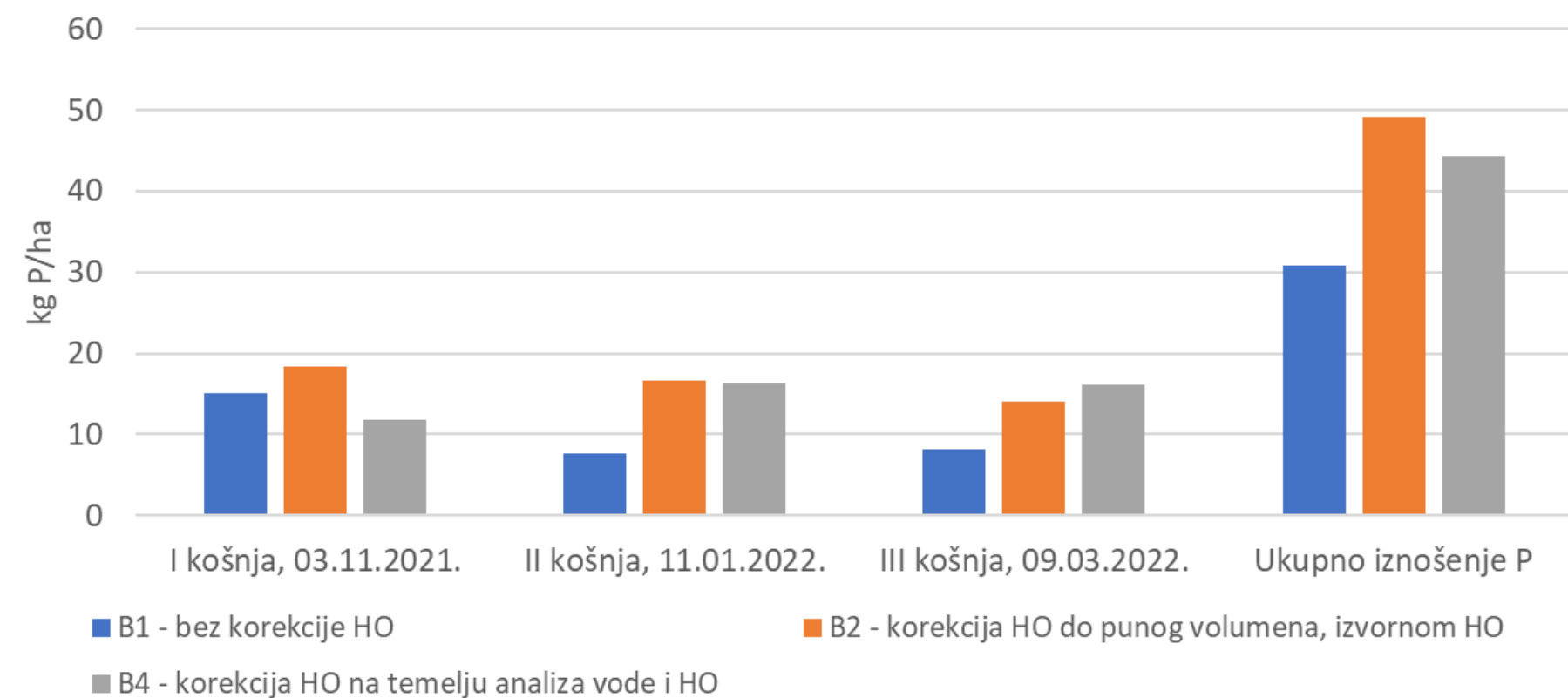
Rezultati

Koncentracije fosfora u lišću koprive i iznošenje fosfora prinosom

Koncentracije fosfora u listu koprive (% P ST) u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics)



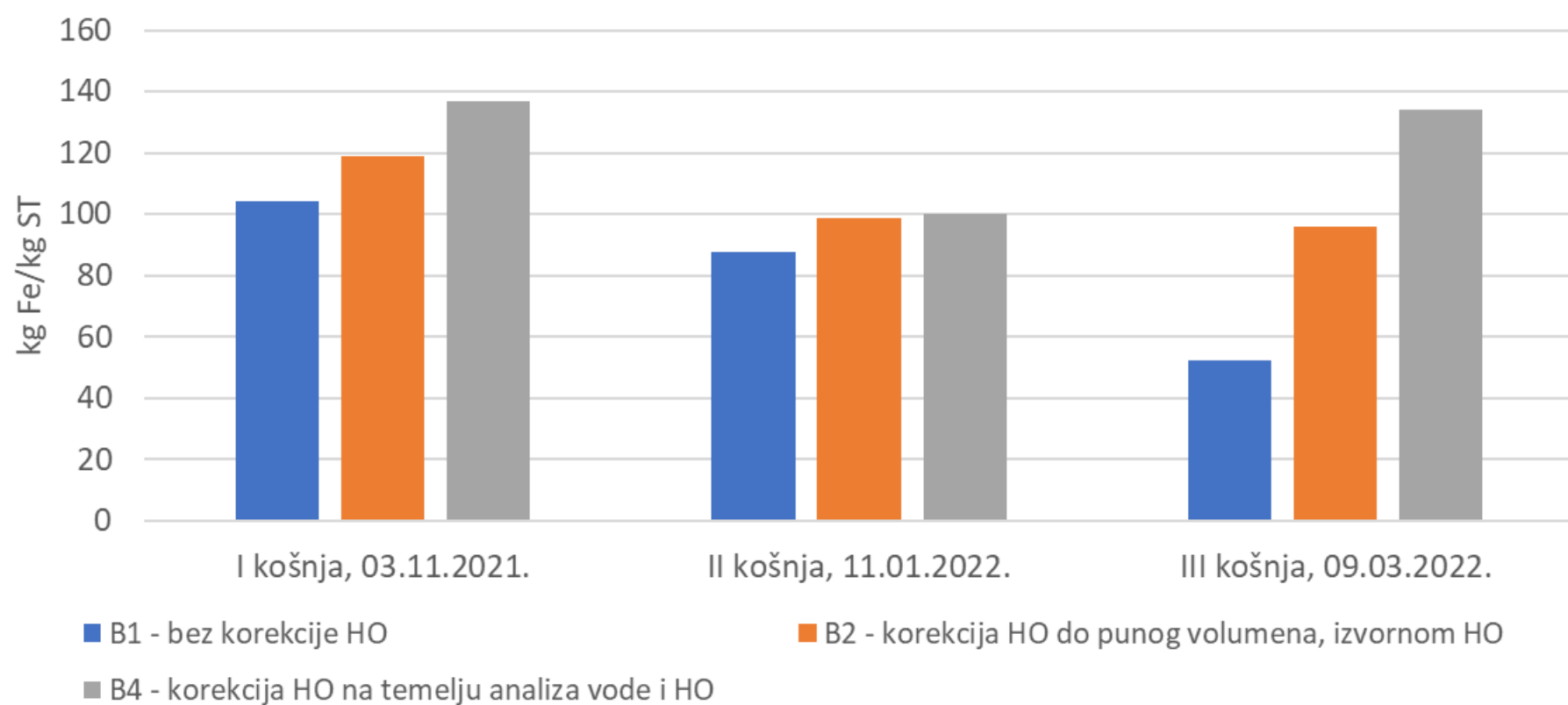
Iznošenje fosfora prinosom koprive u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics) (kg P/ha)



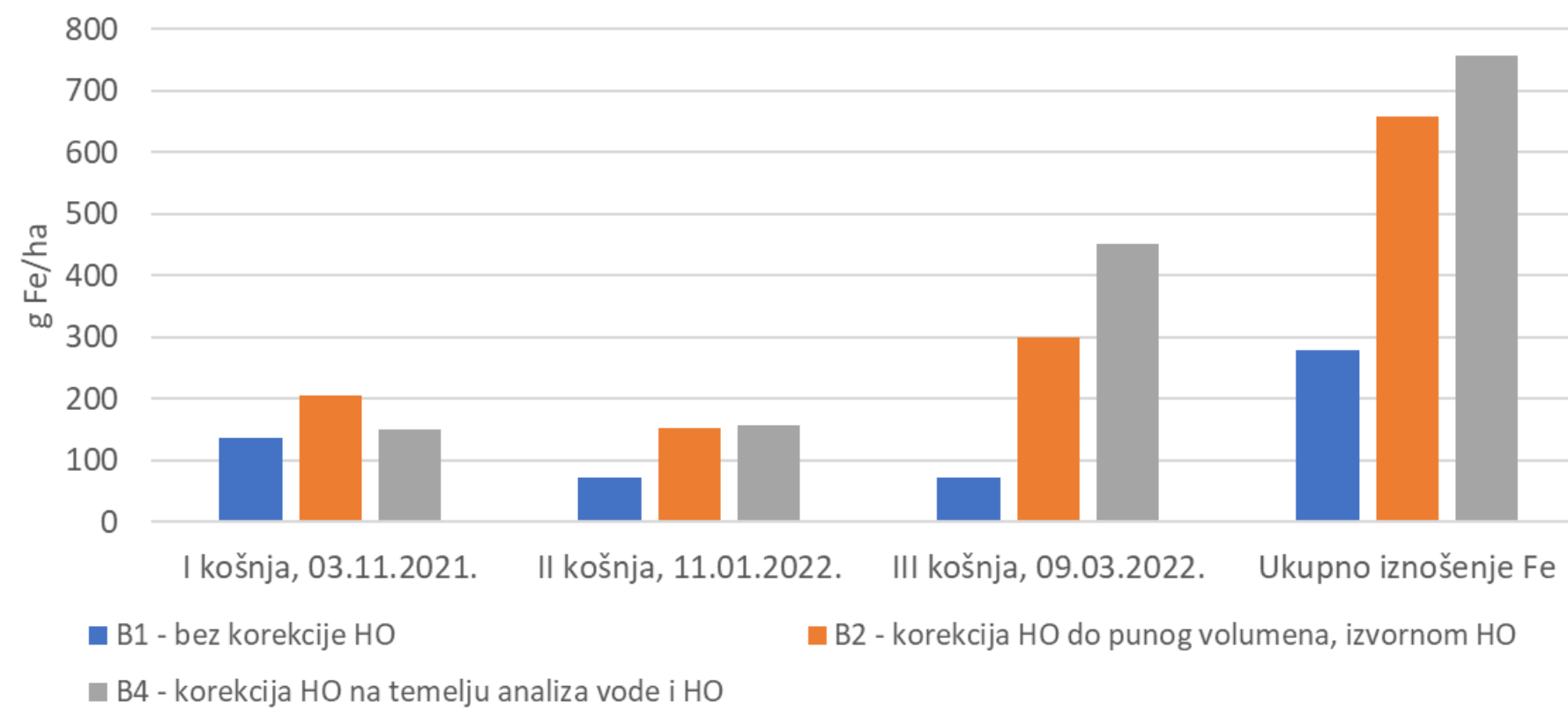
Rezultati

Koncentracije željeza u lišću koprive i iznošenje željeza prinosom

Koncentracije željeza u listu koprive (mg Fe/kg ST) u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics)

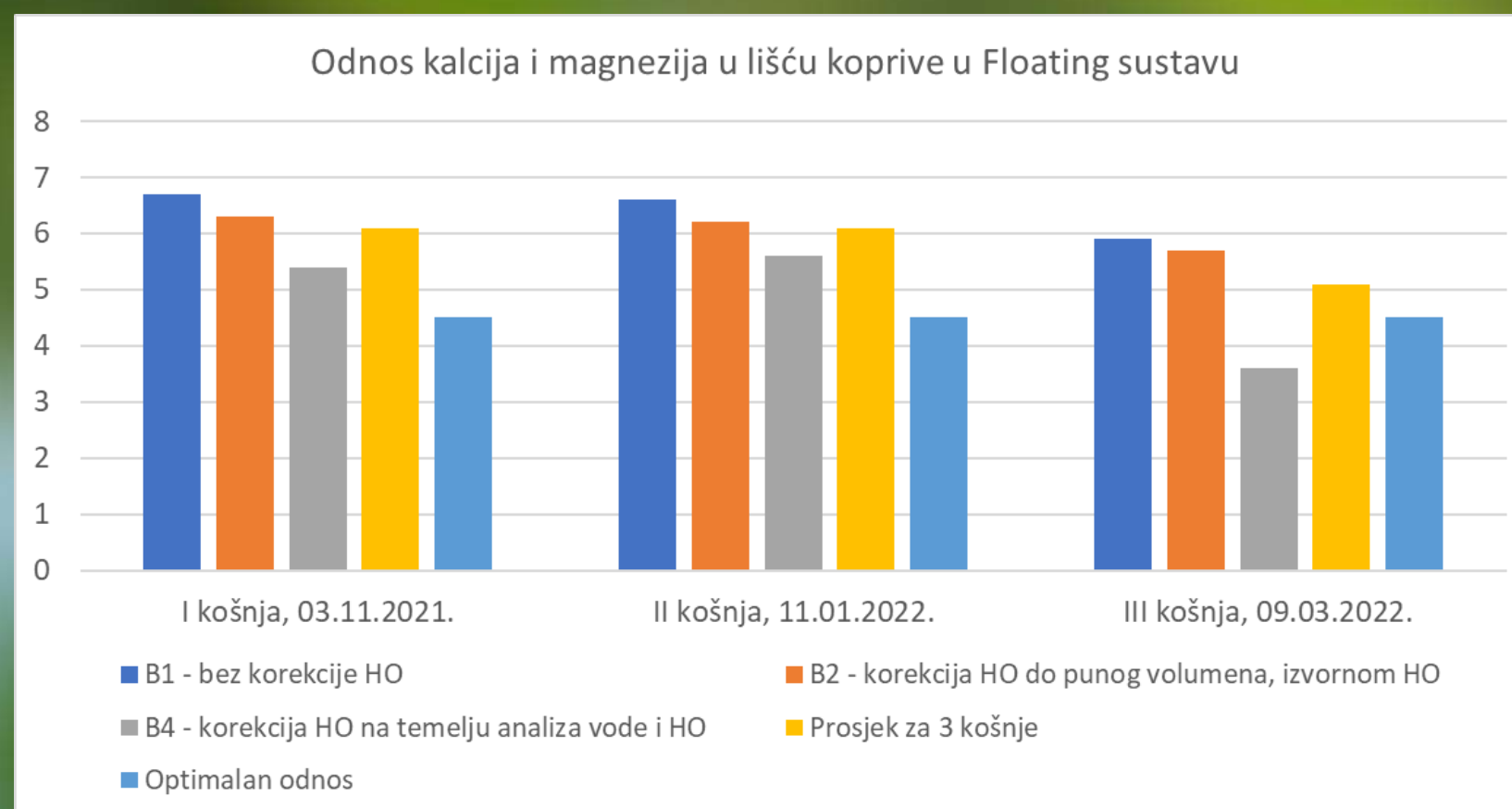
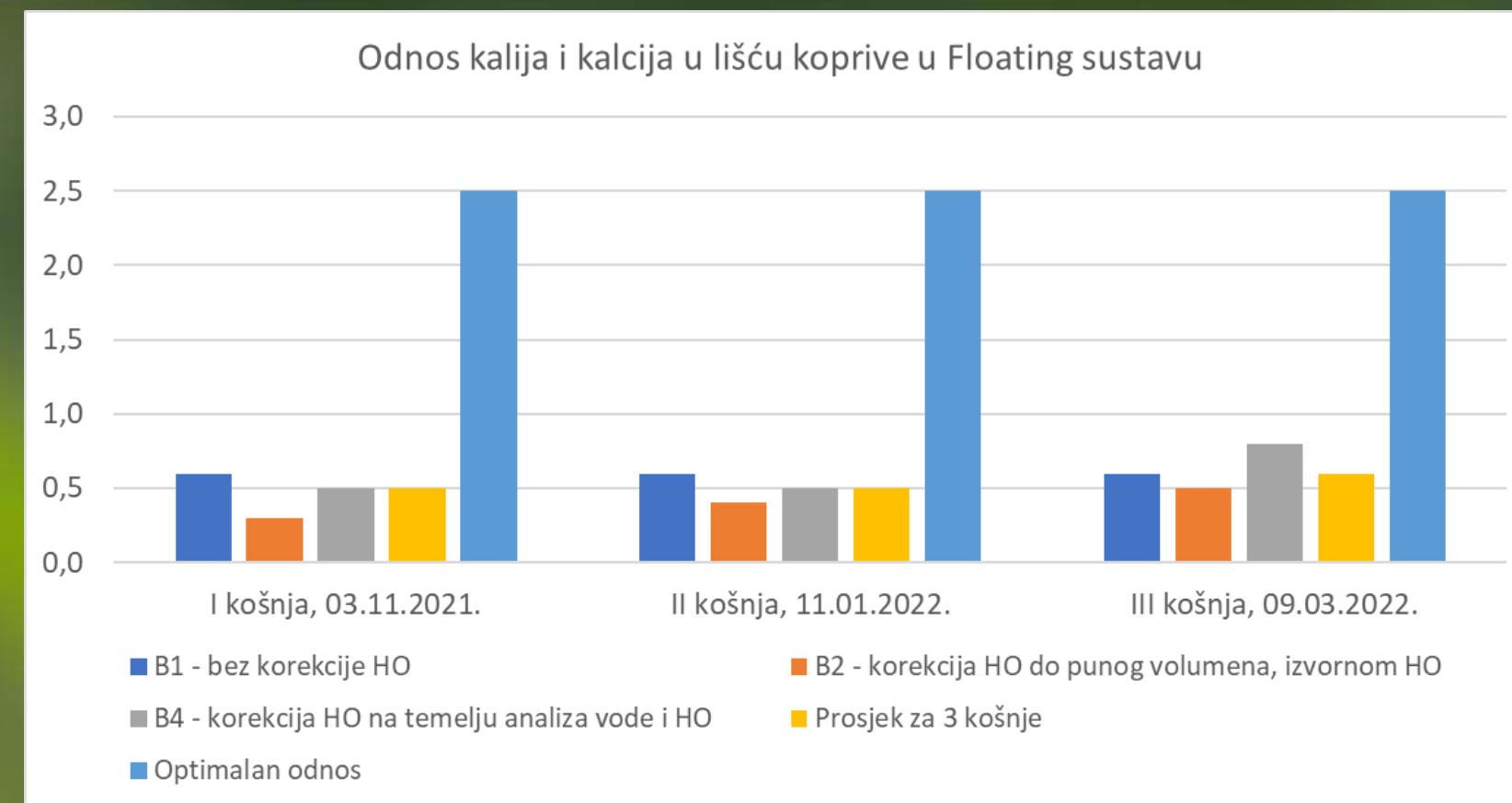
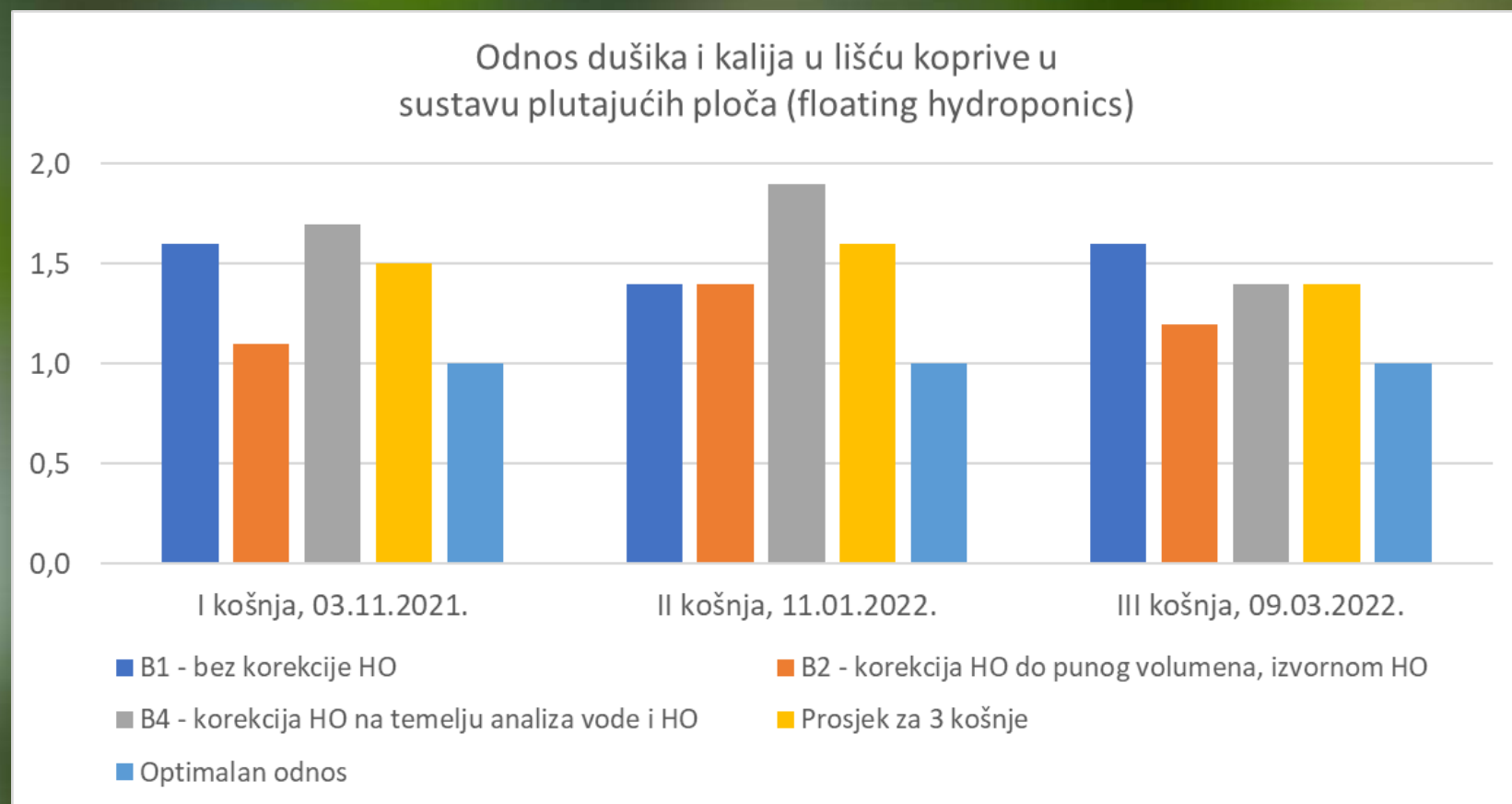


Iznošenje željeza prinosom koprive u sustavu plutajućih ploča (floating hydroponics) (g Fe/ha)



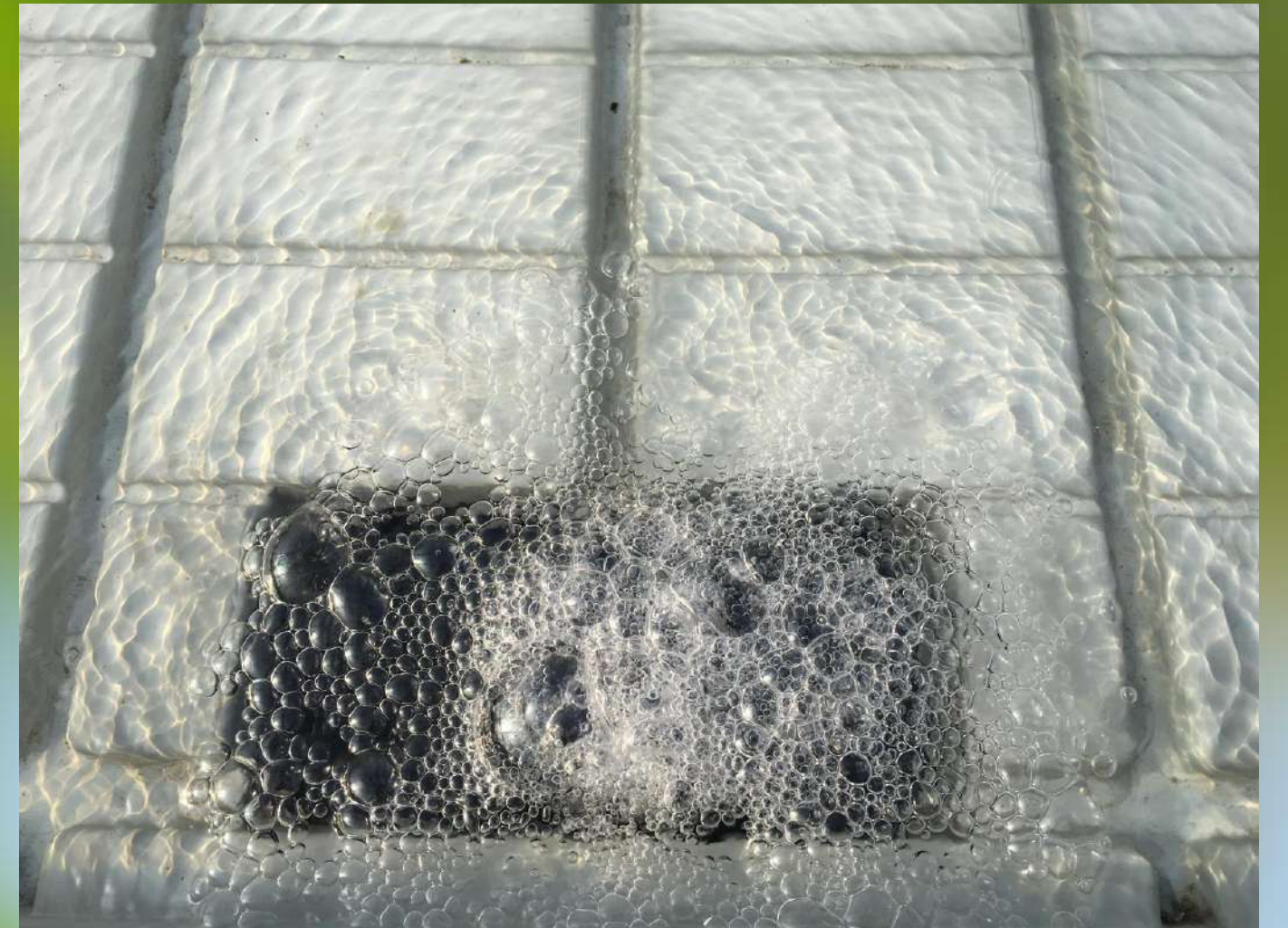
Rezultati

Odnos dušika i kalija, kalija i kalcija te kalcija i magnezija u lišću koprive



Rezultati

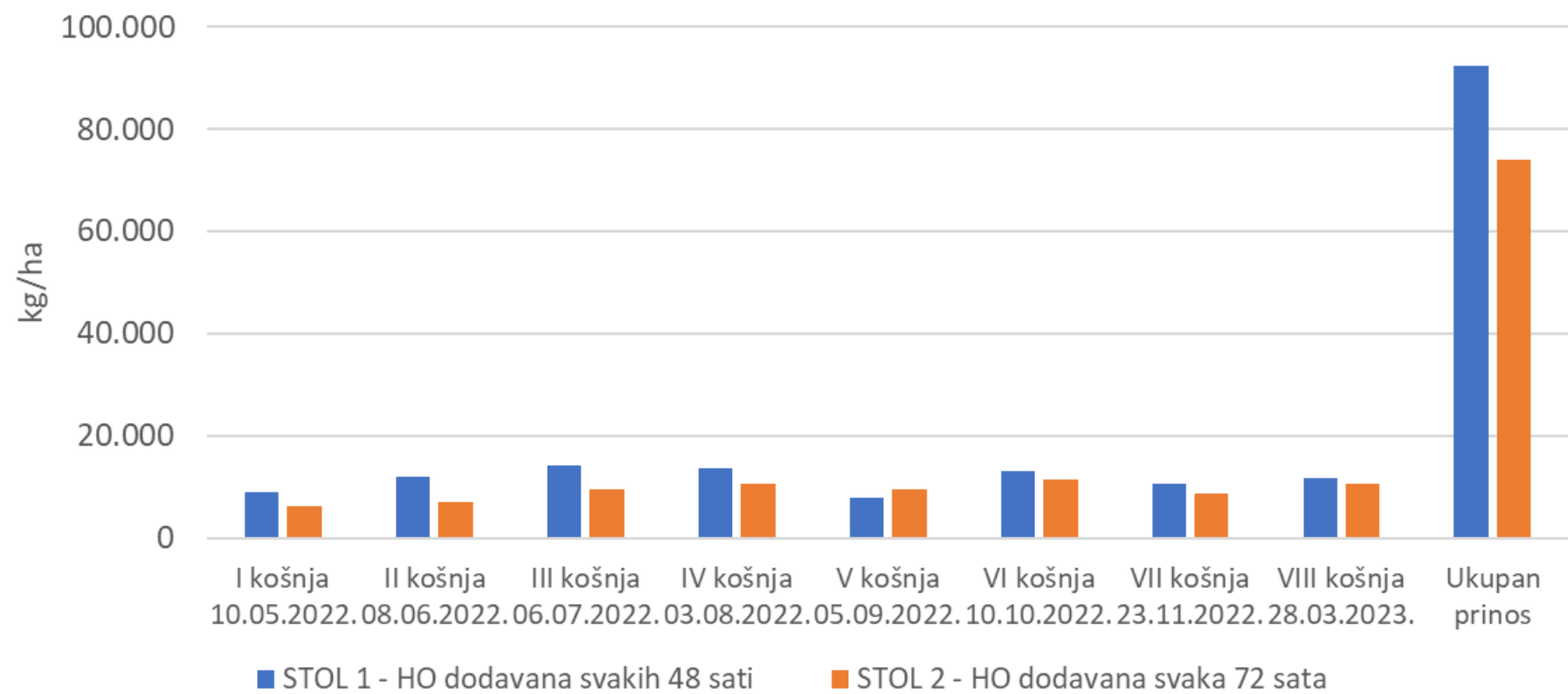
PRIKAZ REZULTATA ZA SUSTAV DOTJECANJA I OTJECANJA (EBB AND FLOW)



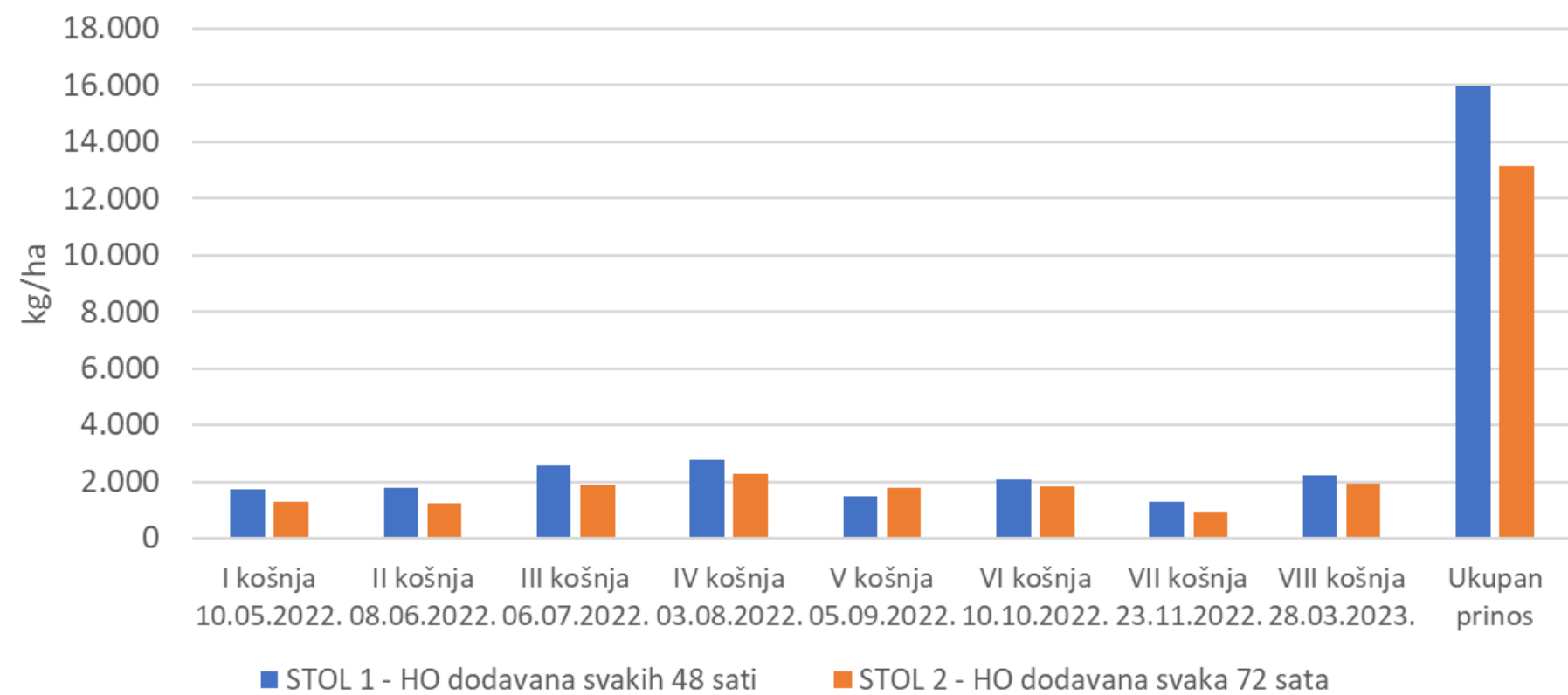
Rezultati

Prinos svježe mase i suhe tvari koprive

Sustav dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)
Prinos svježeg lista koprive (kg/ha)



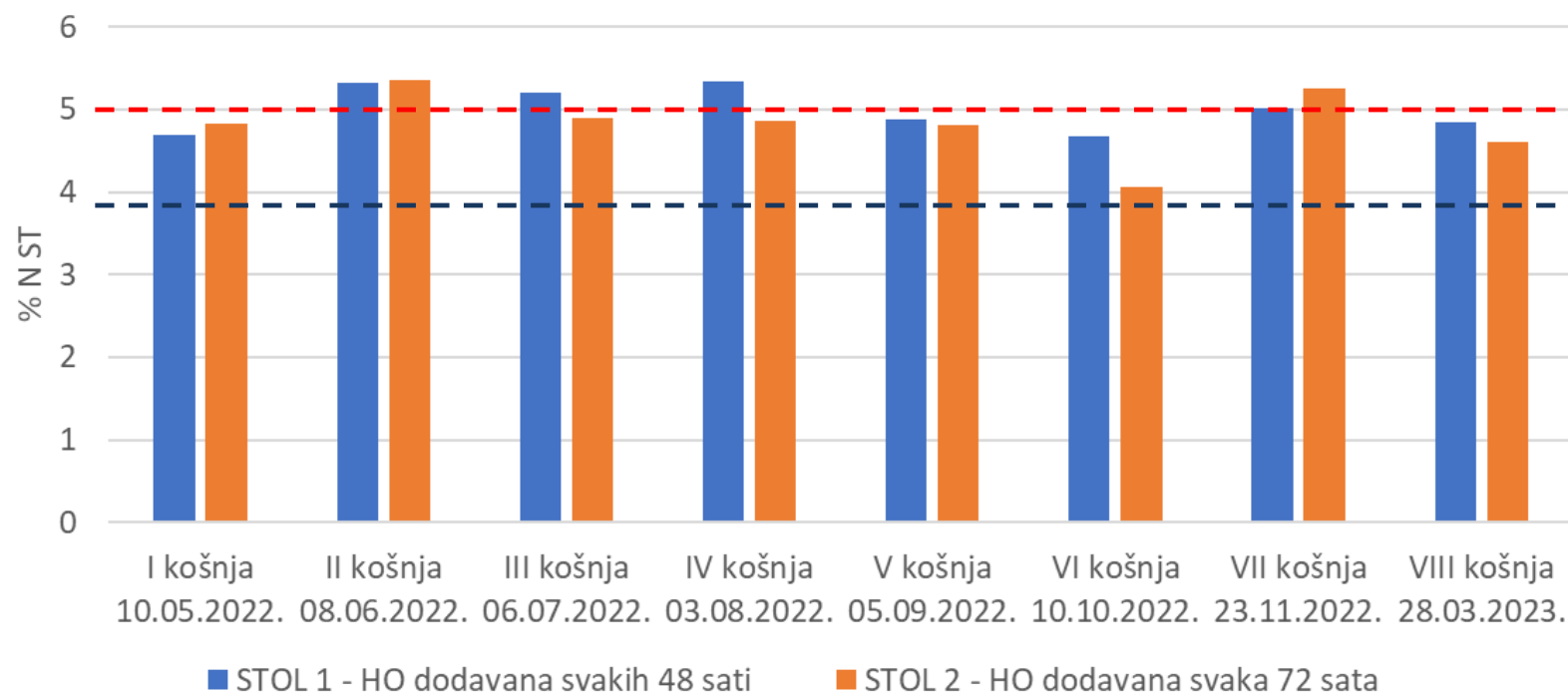
Sustav dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)
Prinos suhe tvari lista koprive (kg/ha)



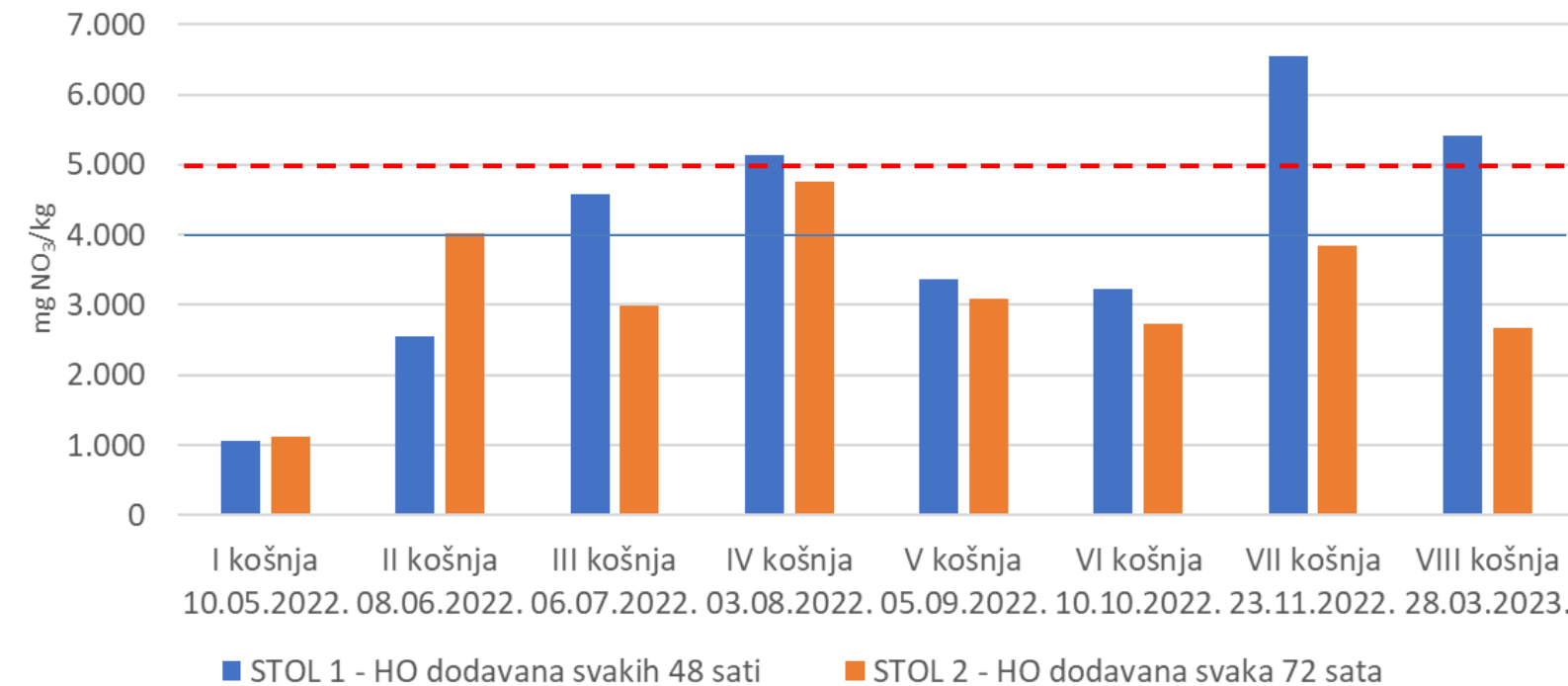
Rezultati

Koncentracije dušika i nitrata u lišću koprive i iznošenje dušika prinosom

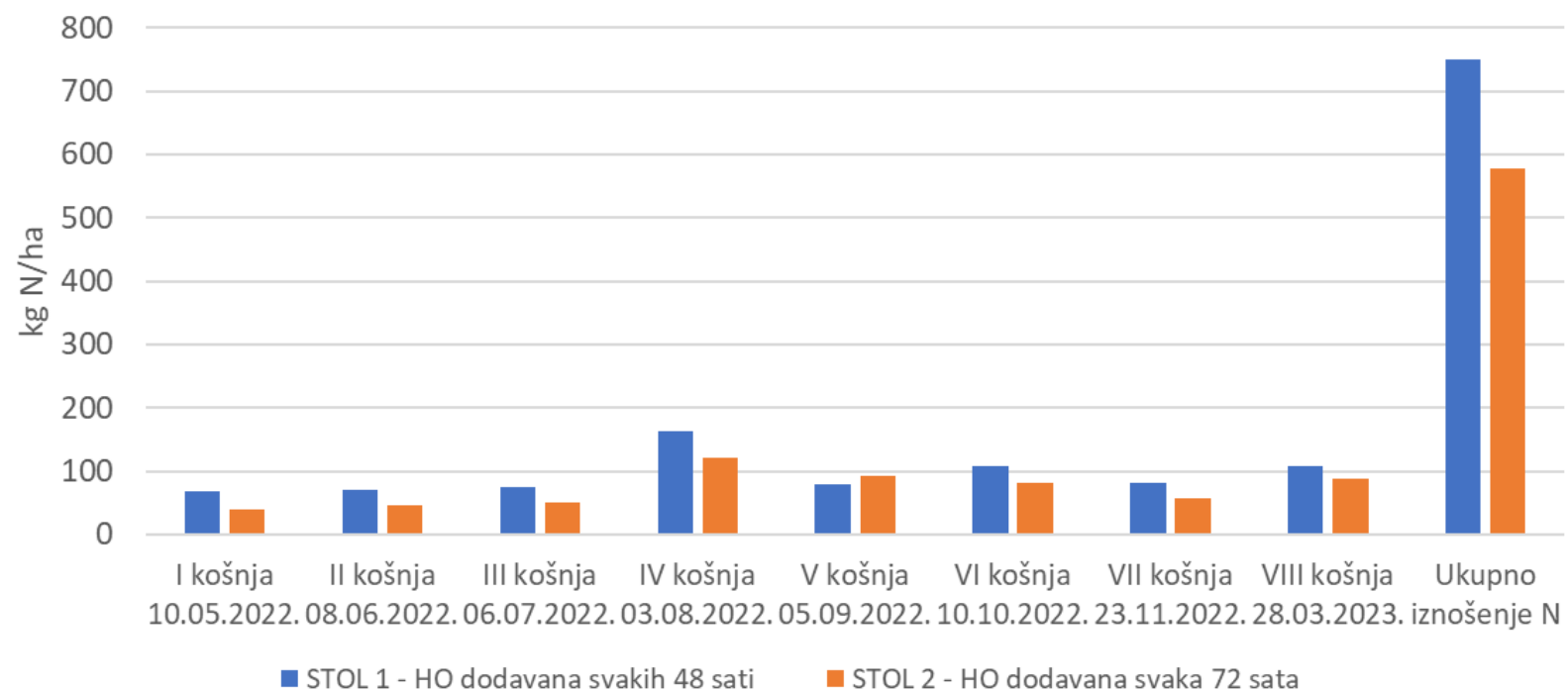
Koncentracije dušika u listu koprive (% N ST) u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



Koncentracije nitrata u listu koprive (mg NO₃/kg) u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



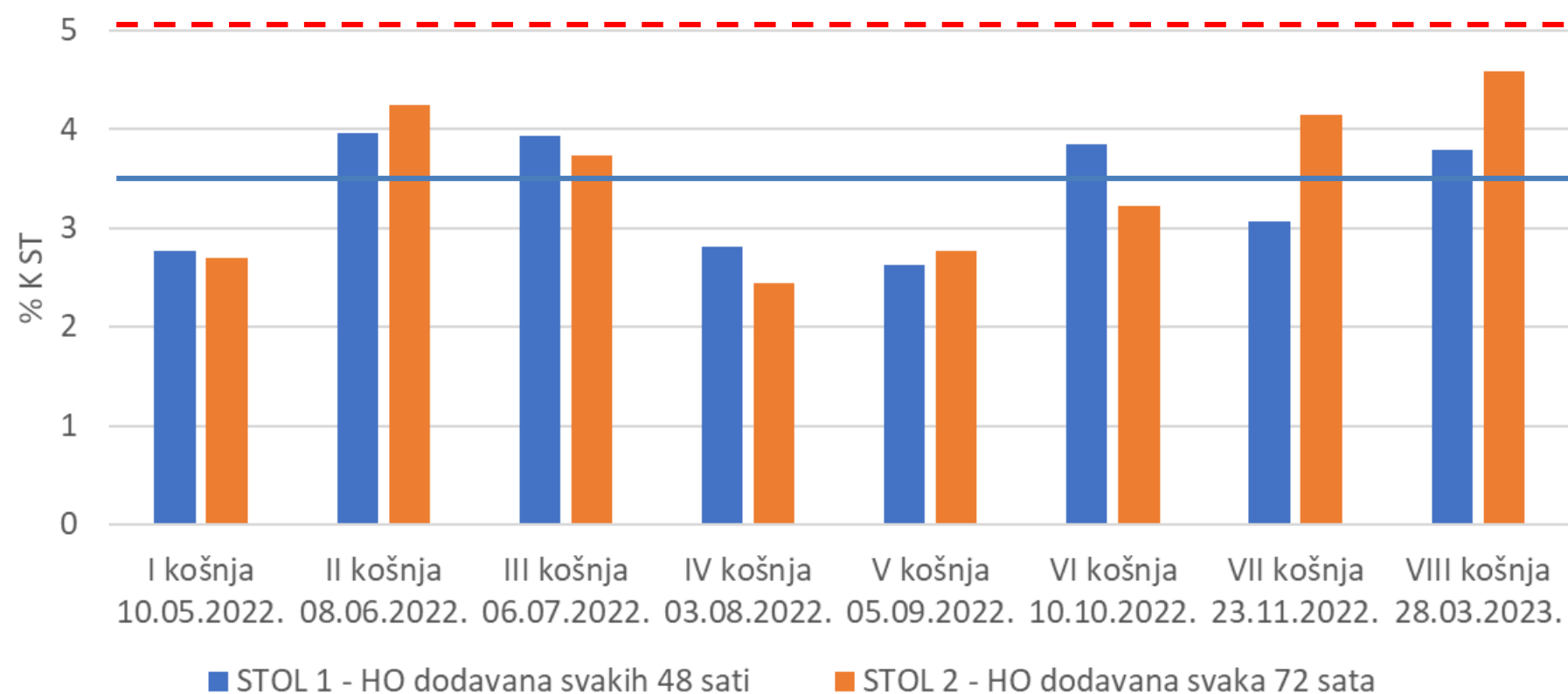
Iznošenje dušika prinosom koprive u sustavu otjecanja i dotjecanja (ebb and flow) za svih osam košnji (kg N/ha)



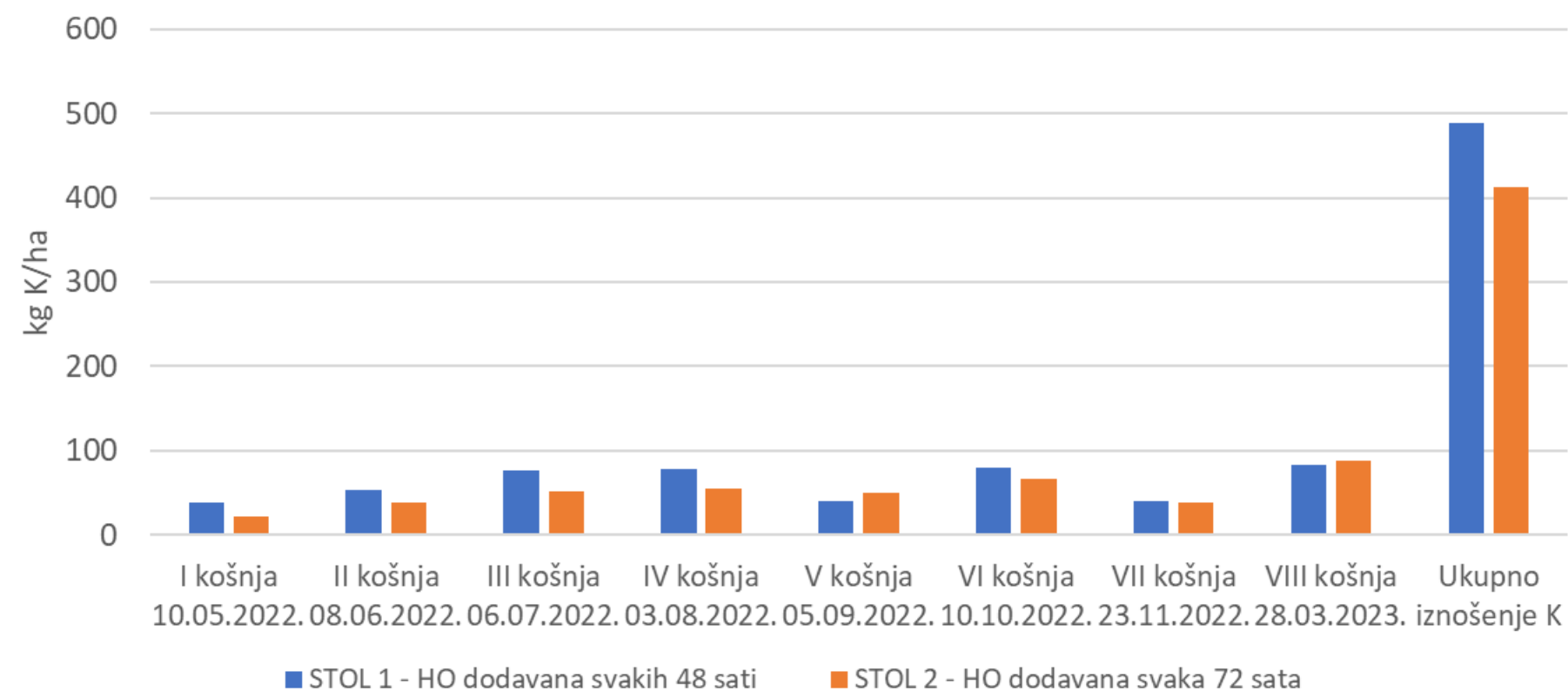
Rezultati

Koncentracije kalija u lišću koprive i iznošenje kalija prinosom

Koncentracije kalija u listu koprive (% K ST) u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



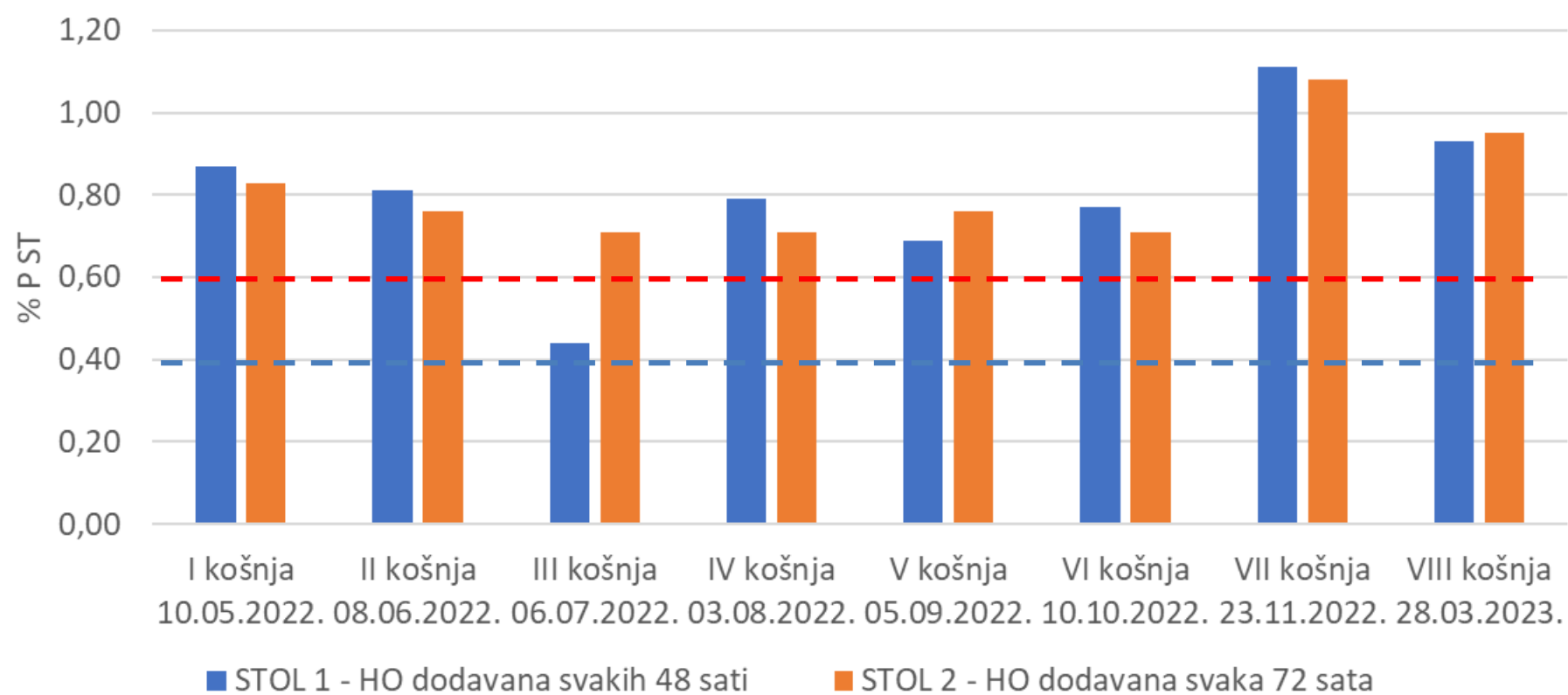
Iznošenje kalija prinosom koprive u sustavu otjecanja i dotjecanja (ebb and flow) za svih osam košnji (kg K/ha)



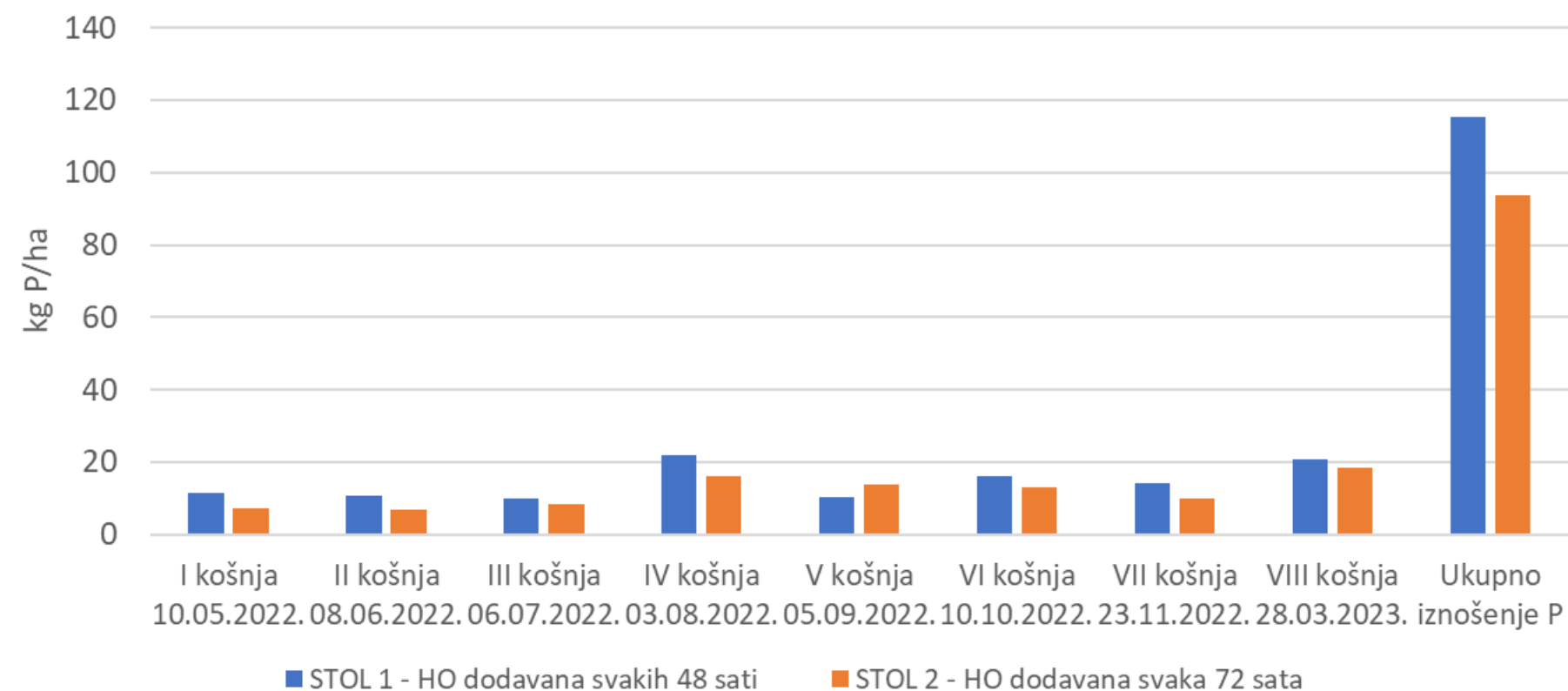
Rezultati

Koncentracije fosfora u lišću koprive i iznošenje fosfora prinosom

Koncentracije fosfora u listu koprive (% P ST) u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



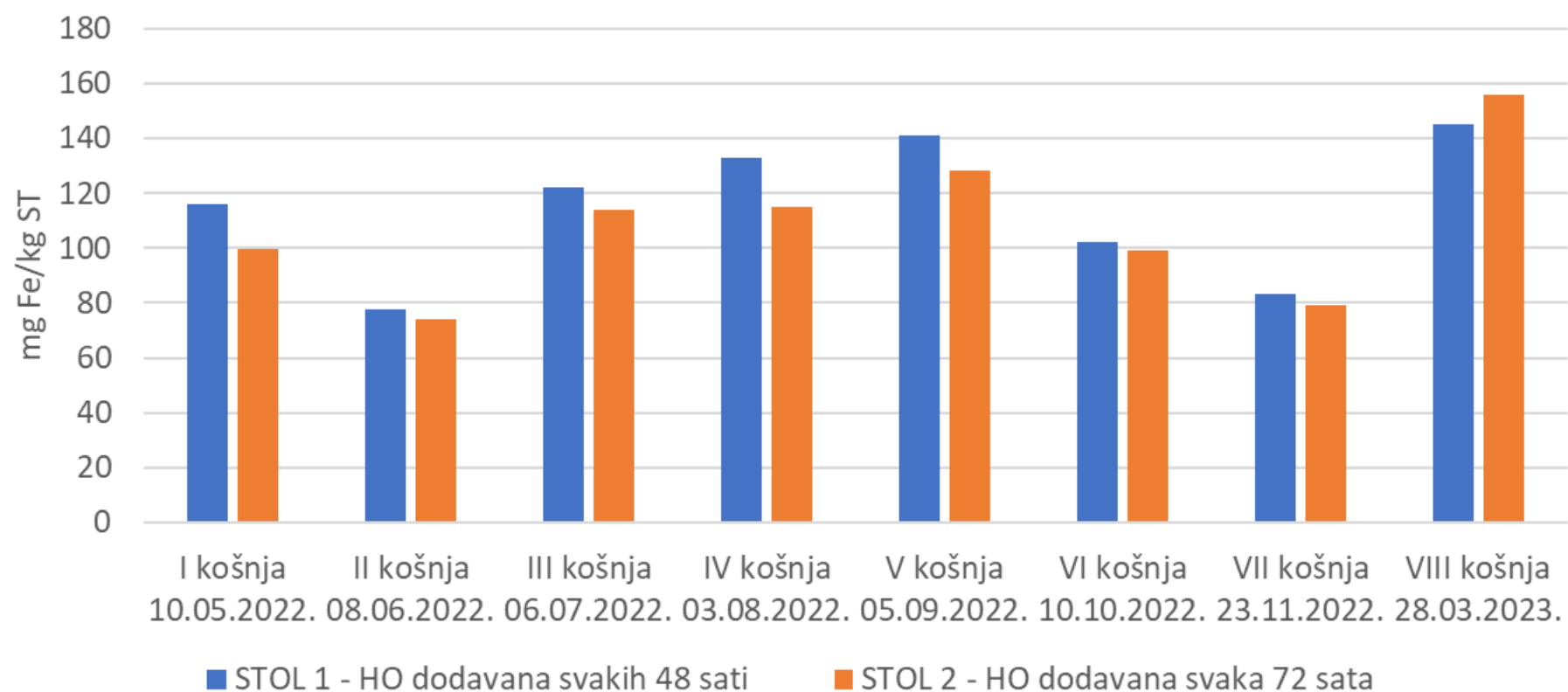
Iznošenje fosfora prinosom koprive u sustavu otjecanja i dotjecanja (ebb and flow) za svih osam košnji (kg P/ha)



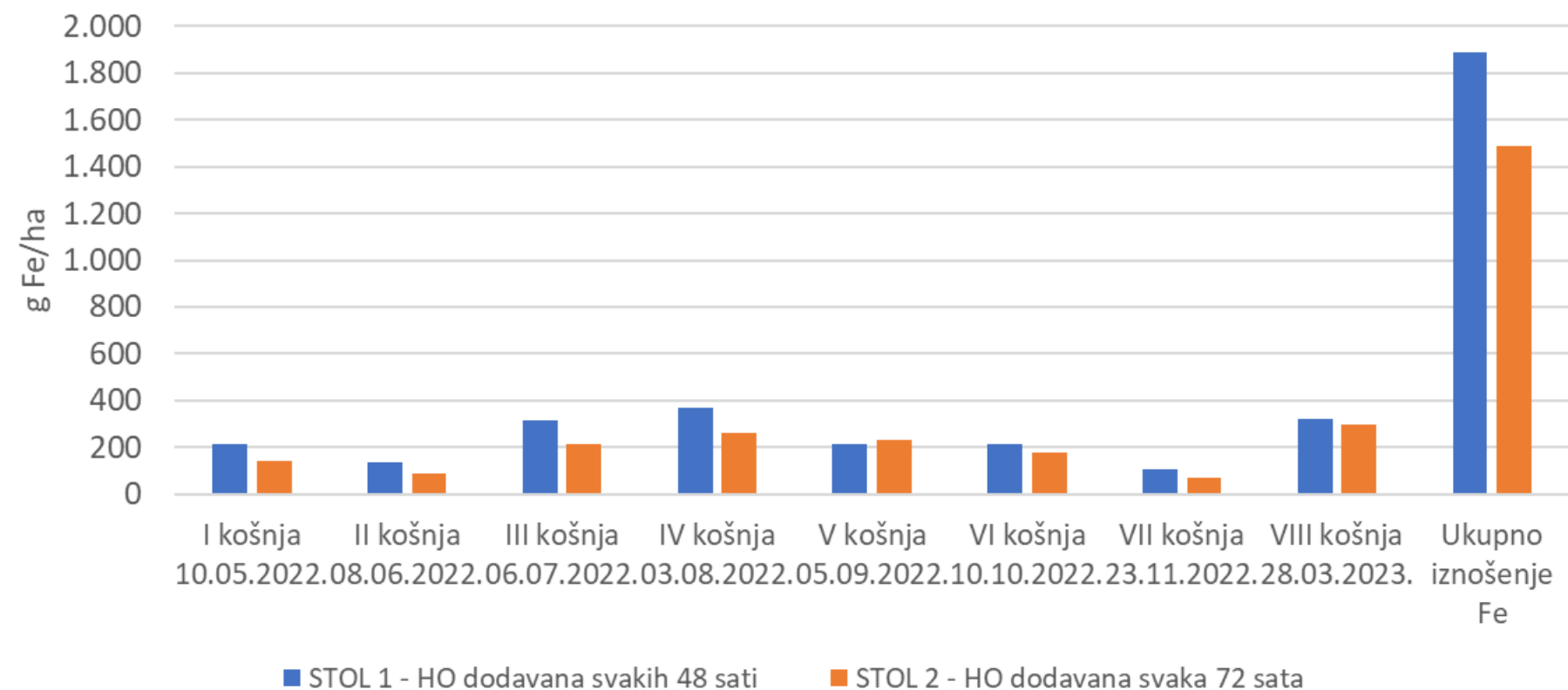
Rezultati

Koncentracije željeza u lišću koprive i iznošenje željeza prinosom

Koncentracije željeza u listu koprive (mg Fe/kg ST) u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



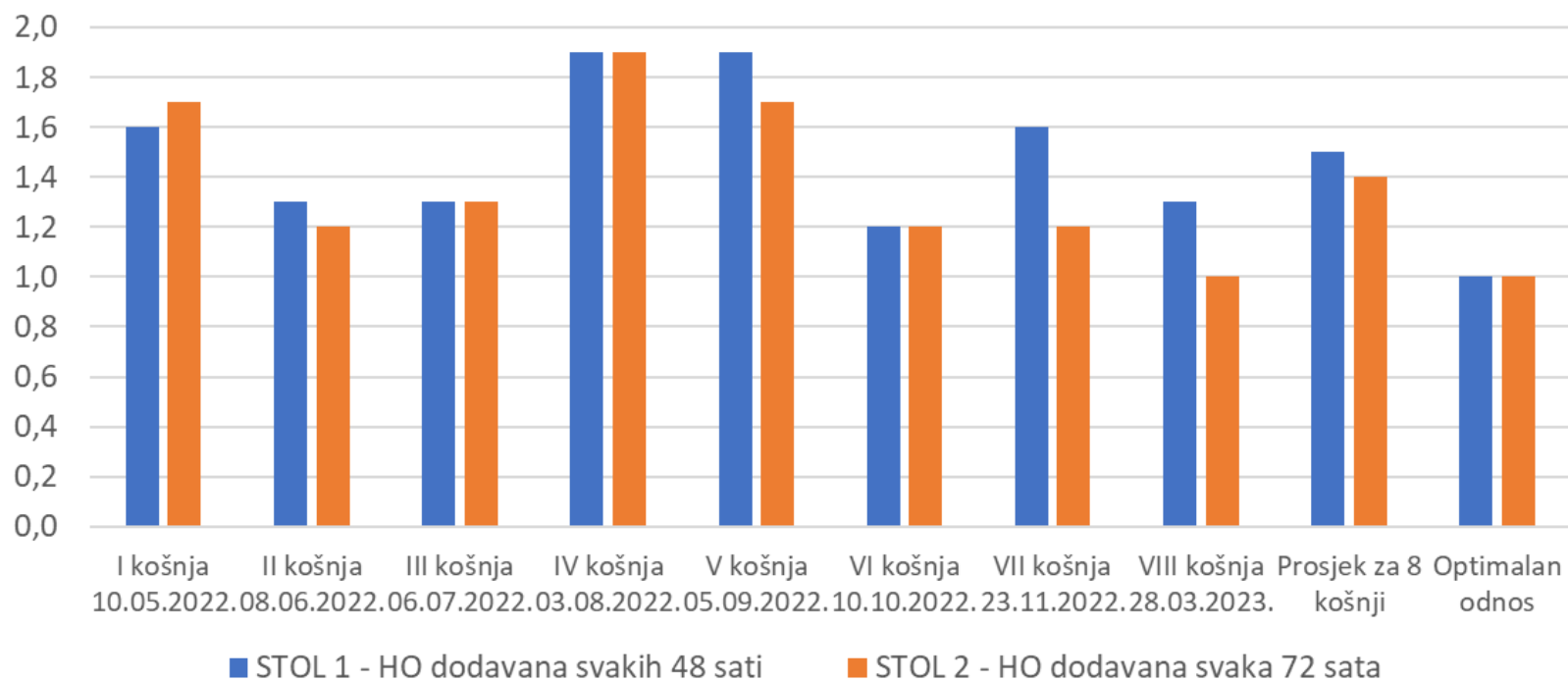
Iznošenje željeza prinosom koprive u sustavu otjecanja i dotjecanja (ebb and flow) za svih osam košnji (g Fe/ha)



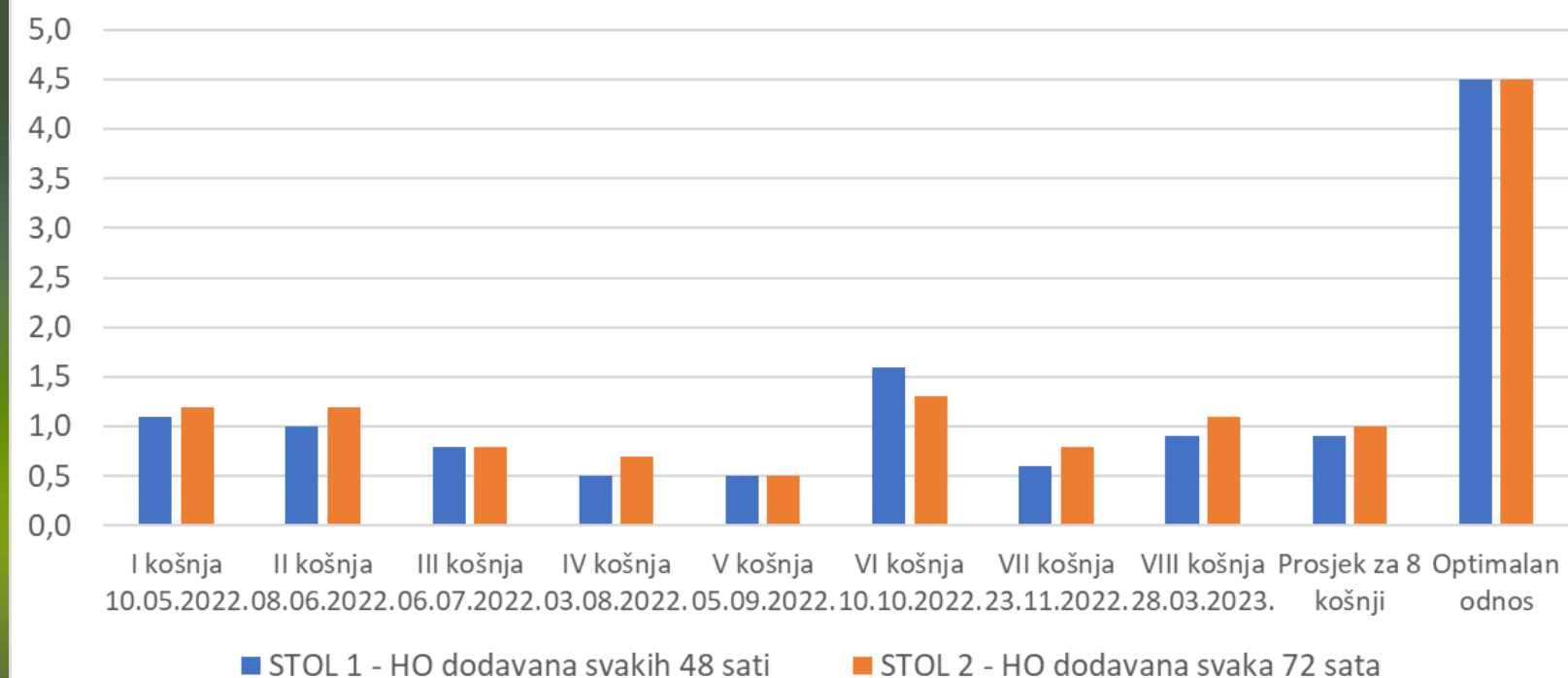
Rezultati

Odnos dušika i kalija, kalija i kalcija te kalcija i magnezija u lišću koprive

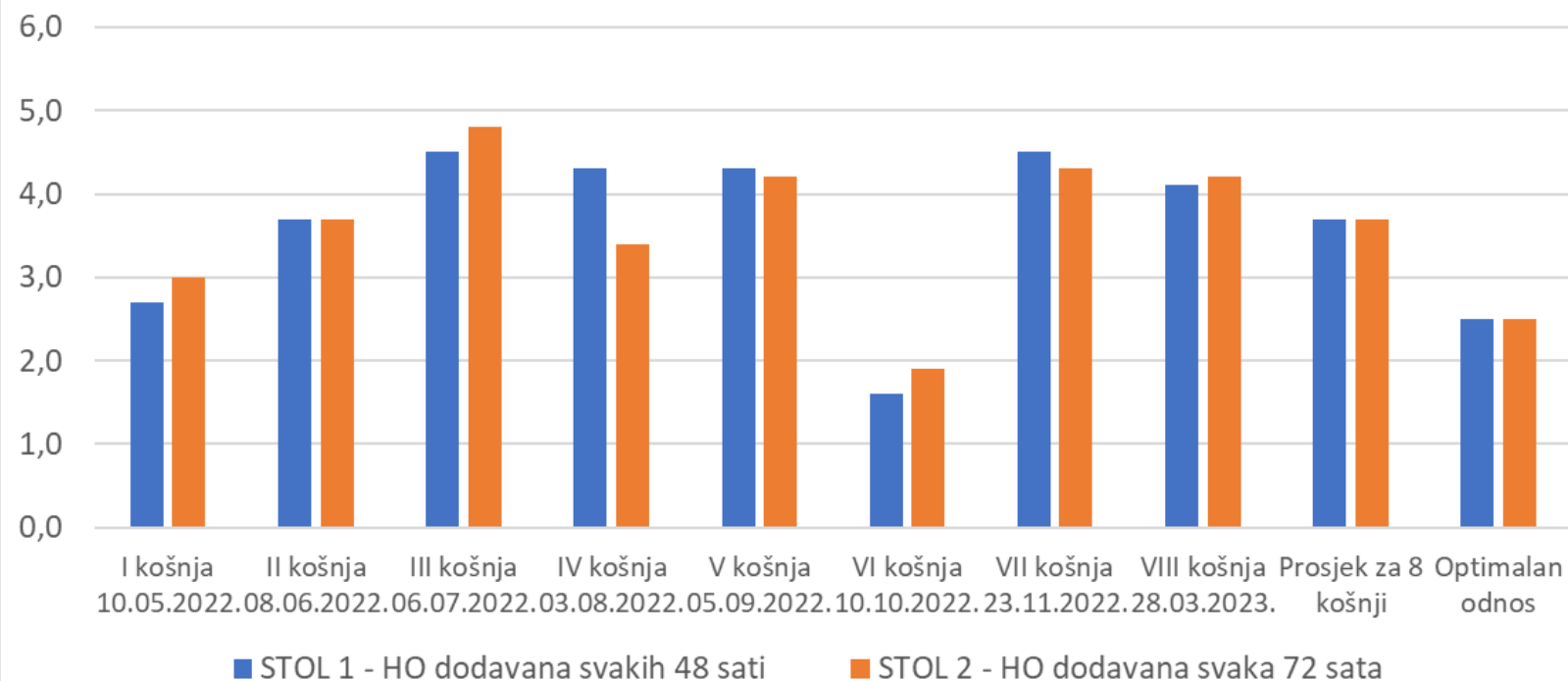
Odnos dušika i kalija u lišću koprive u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



Odnos kalija i kalcija u lišću koprive u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)



Odnos kalcija i magnezija u lišću koprive u sustavu dotjecanja i otjecanja (ebb and flow)

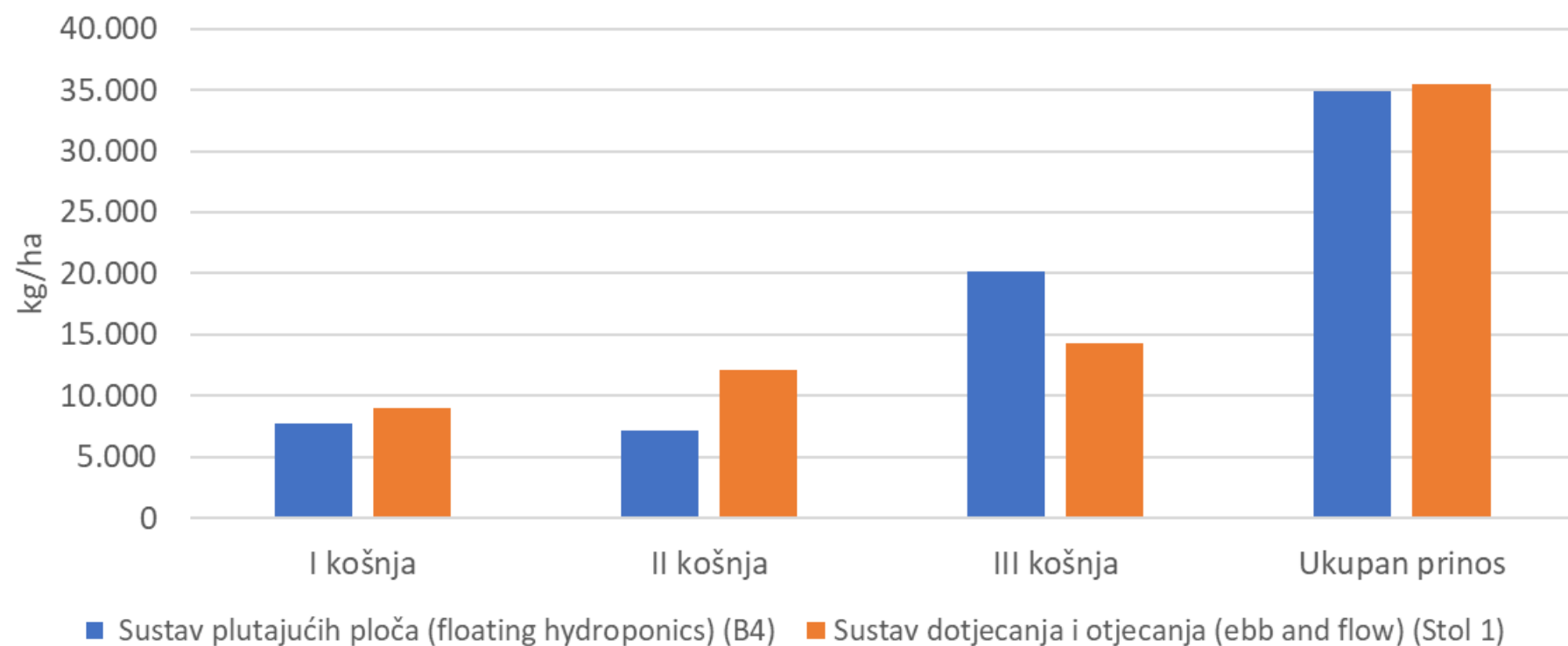


**USPOREDNE VRIJEDNOSTI IZMEĐU SUSTAVA
PLUTAJUĆIH PLOČA I SUSTAVA DOTJECANJA I OTJECANJA**

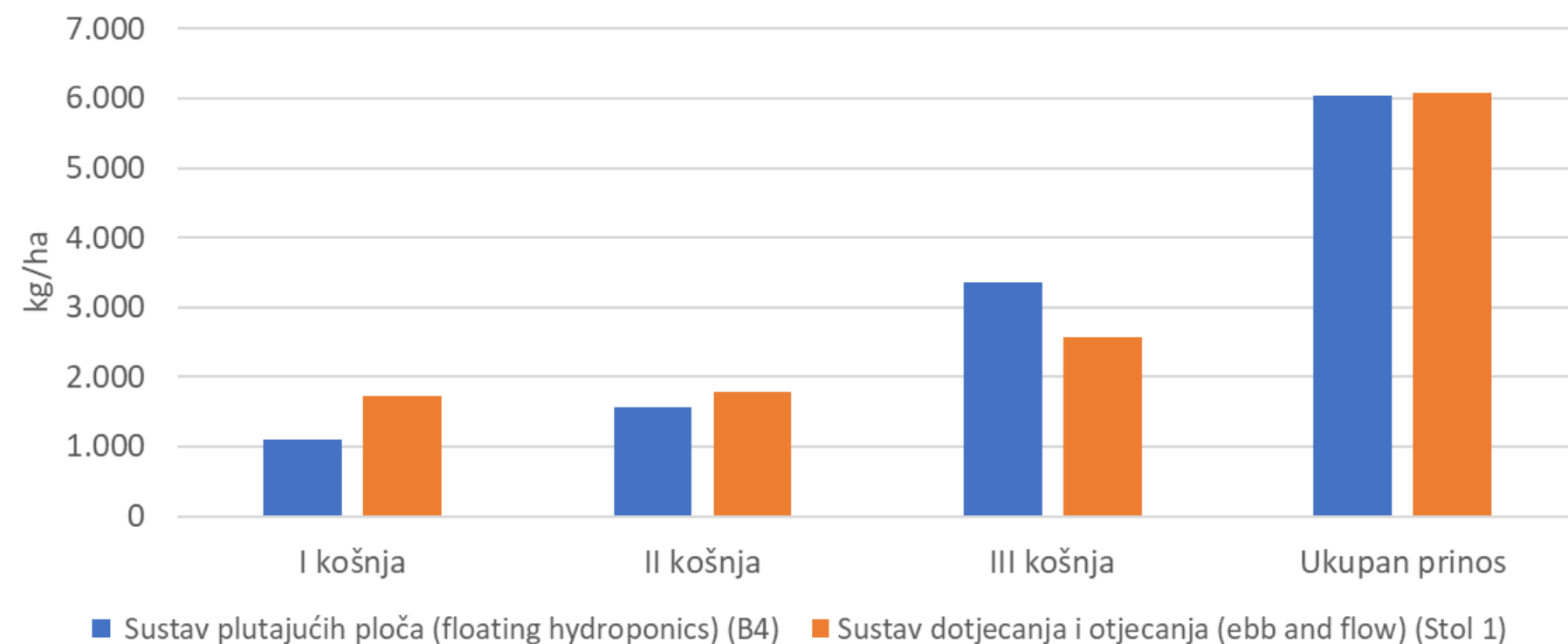
Rezultati

Usporedne vrijednosti za prinos svježe mase i suhe tvari lišća koprive

Usporedne vrijednosti prinosa svježeg lista koprive između sustava plutajućih ploča (floating hydroponics) i sustava dotjecanja i otjecanja (ebb and flow) (kg/ha)



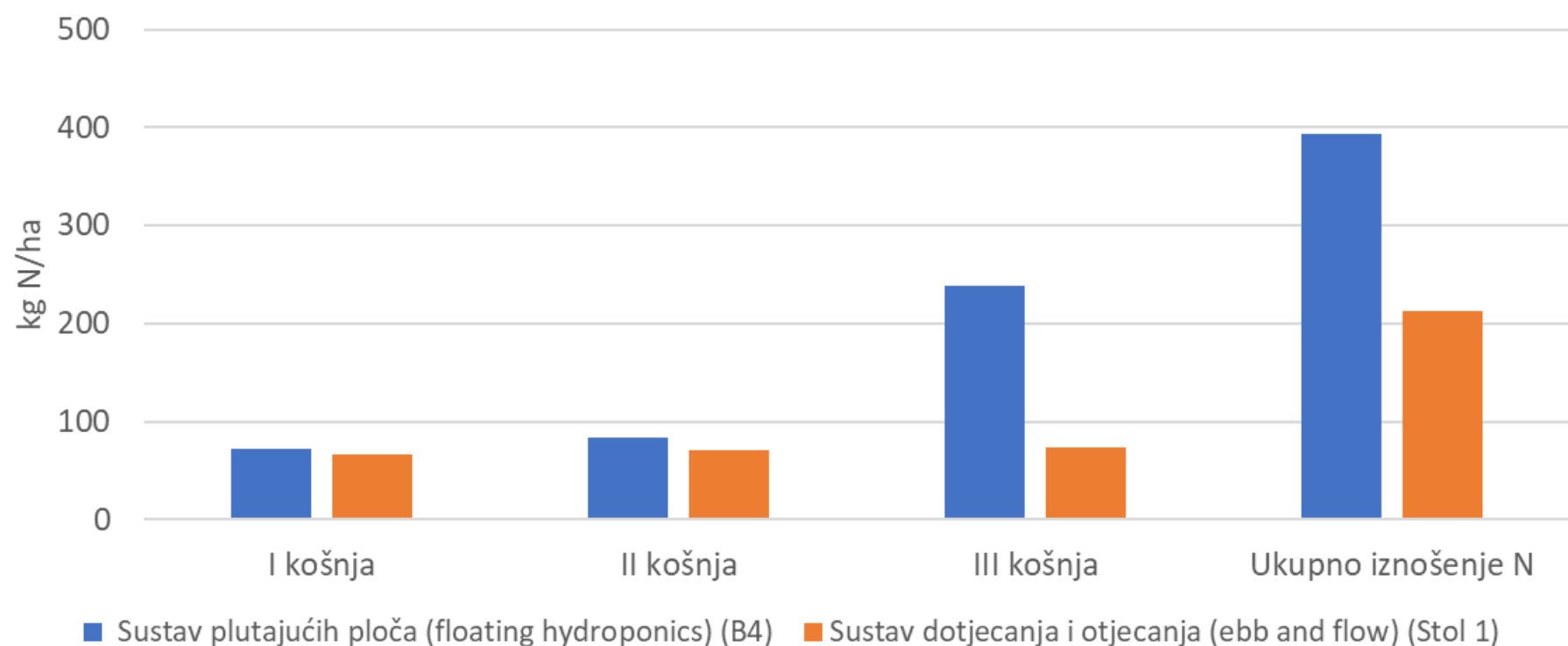
Usporedne vrijednosti prinosa suhe tvari lista koprive između sustava plutajućih ploča (floating hydroponics) i sustava dotjecanja i otjecanja (ebb and flow) (kg/ha)



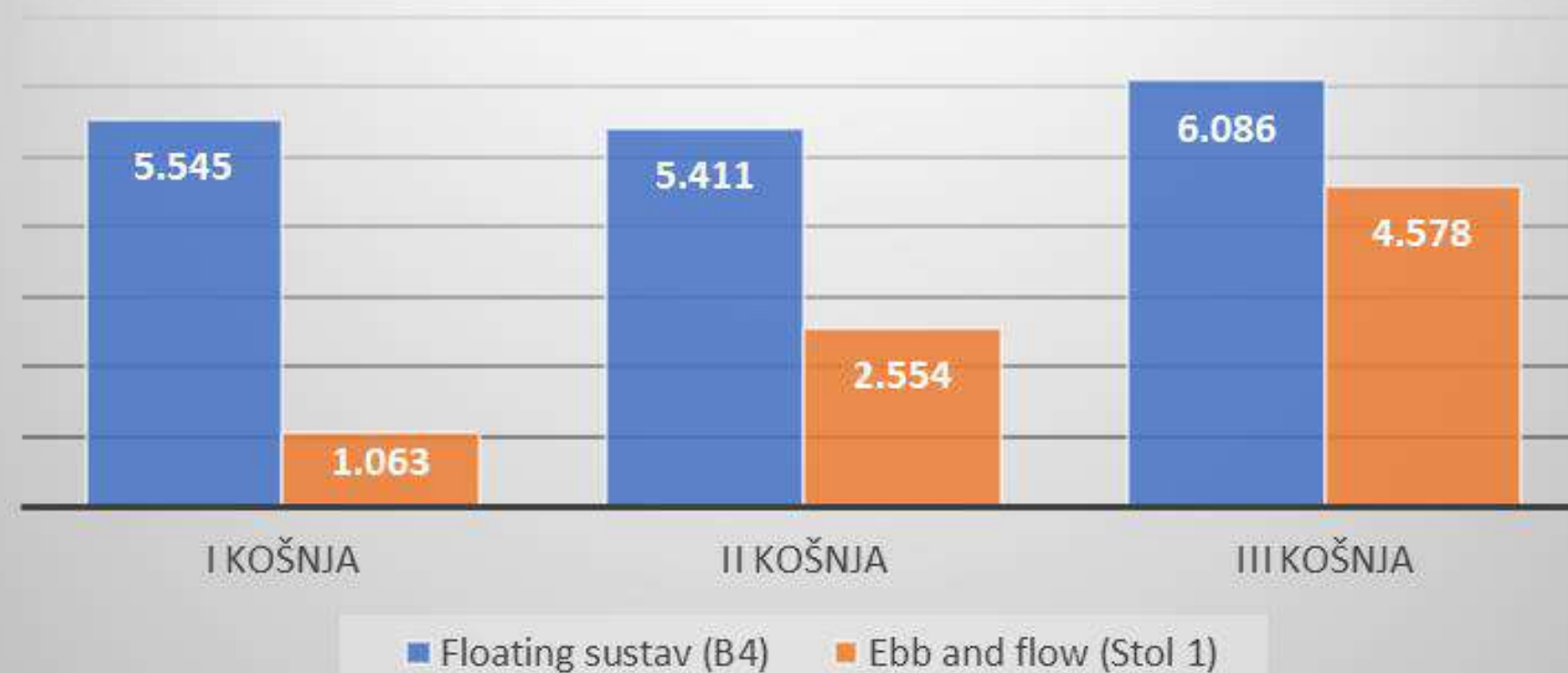
Rezultati

Usporedne vrijednosti iznošenja dušika prinosom koprive i koncentracija nitrata u lišću

Usporedne vrijednosti iznošenja dušika prinosom koprive između sustava plutajućih ploča (floating hydroponics) i sustava dotjecanja i otjecanja (ebb and flow) (kg N/ha)



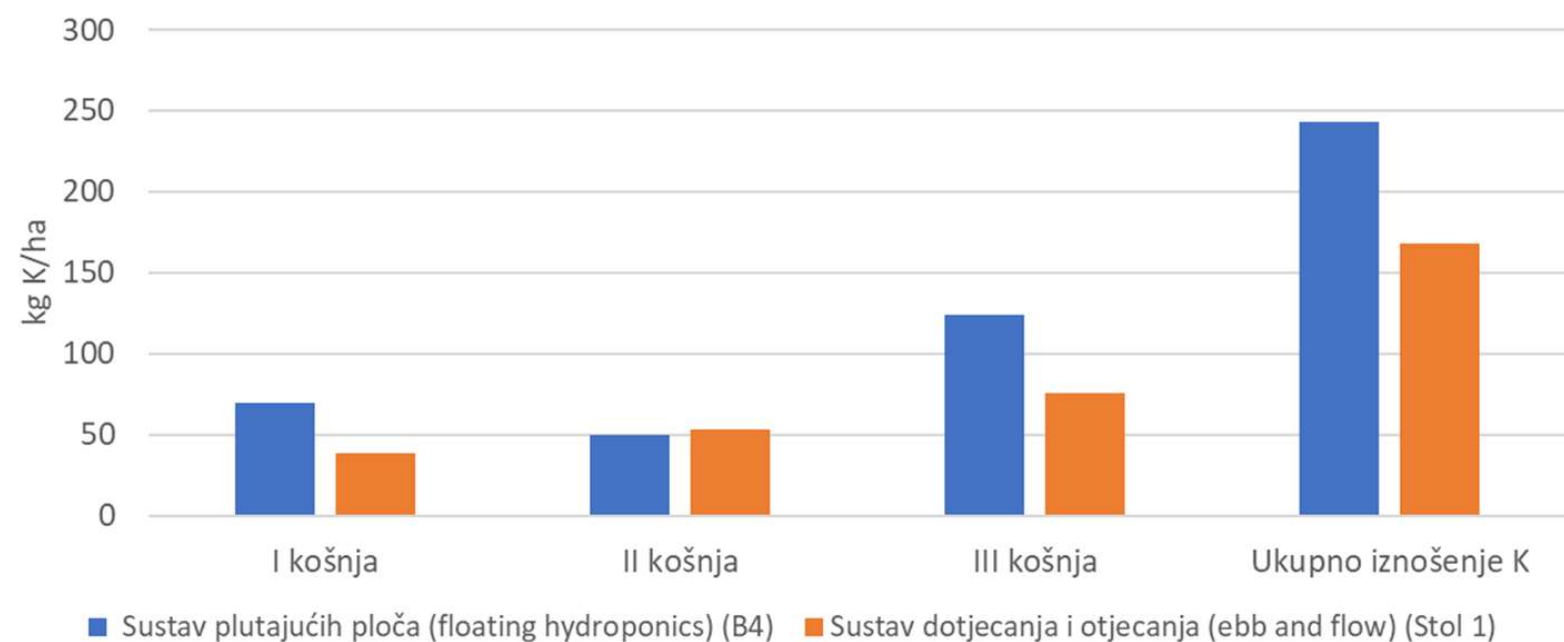
Usporedne vrijednosti koncentracija nitrata u lišću koprive (mg/kg SM)



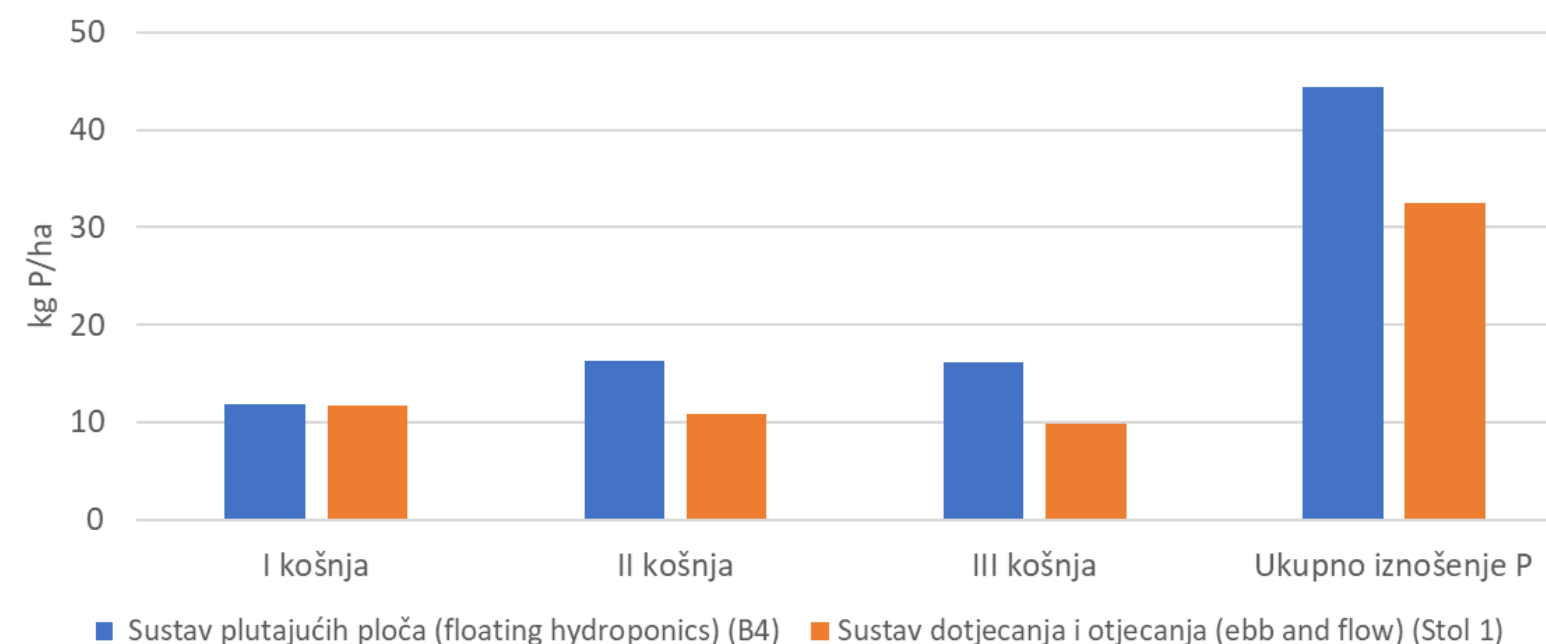
Rezultati

Usporedne vrijednosti iznošenja kalija, fosfora i željeza prinosom koprive

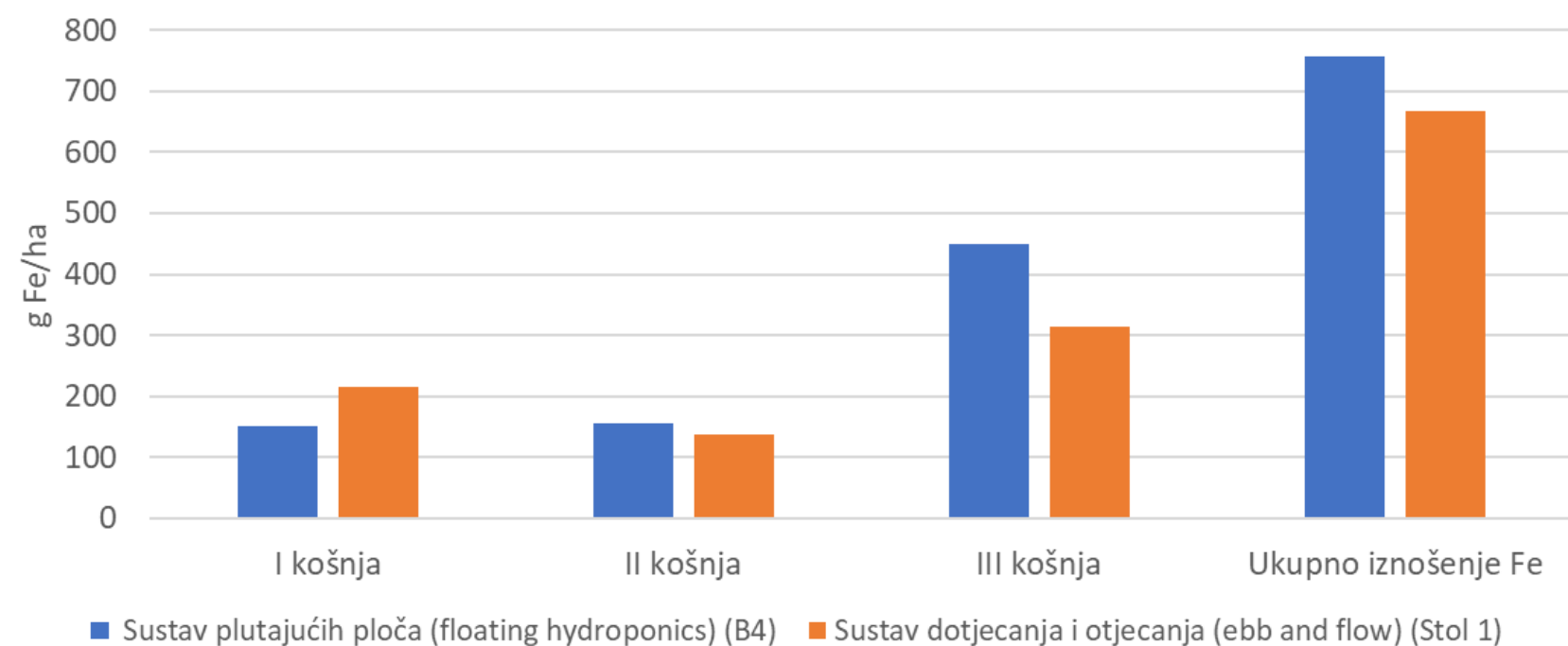
Usporedne vrijednosti iznošenja kalija prinosom koprive između sustava plutajućih ploča (floating hydroponics) i sustava dotjecanja i otjecanja (ebb and flow) (kg K/ha)



Usporedne vrijednosti iznošenja fosfora prinosom koprive između sustava plutajućih ploča (floating hydroponics) i sustava dotjecanja i otjecanja (ebb and flow) (kg P/ha)



Usporedne vrijednosti iznošenja željeza prinosom koprive između sustava plutajućih ploča (floating hydroponics) i sustava dotjecanja i otjecanja (ebb and flow) (kg Fe/ha)



Zaključci

Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti da je:

- hidroponski sustav dotjecanja i otjecanja prikladniji za komercijalni uzgoj lišća koprive u odnosu na sustav plutajućih ploča
- približno isti prinos, u prve tri košnje ostvaren kod oba hidroponska sustava (3,49 i 3,54 kg/m²), ali uz značajno veću količinu iznesenog dušika u sustavu plutajućih ploča (393,92 kg N/ha) u odnosu na sustav dotjecanja i otjecanja (212,07 kg N/ha)
- veće usvajanje dušika rezultiralo je i značajno većim koncentracijama nitrata u lišću koprive uzgajane u sustavu plutajućih ploča (5147–7381 mg/kg ZM), pri kontinuiranoj opskrbi hranivima, u odnosu na sustav dotjecanja i otjecanja (1063–2988 mg/kg ZM), kada je HO dodavana svakih 48 i 72 sata

Zaključci

- koncentracije nitrata u lišću koprive u sustavu plutajućih ploča bile su značajno veće u sve tri košnje, dok su koncentracije nitrata u lišću koprive u sustavu dotjecanja i otjecanja, u prve tri košnje bile niže od preporučenih koncentracija (prema EU i WHO 5000 i 4000 mg/kg ZM)
- prevladavanje navedenih problema moguće ostvariti odgovarajućim korekcijama, povećanjem koncentracija kalija u otopini, smanjenjem koncentracije dušika u otopini neposredno prije košnje te uranjanjem korijena biljaka u čistu vodu prije svake košnje

Hvala!

