

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2012/1

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-0557
Naslov projekta	Prilagajanje tehnologij pridelave vremenskim razmeram za doseganje visokih in kakovostnih pridelkov oljk in oljčnega olja
Vodja projekta	20038 Dunja Bandelj
Naziv težišča v okviru CRP	5 Težišče 5: Povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja.
Obseg raziskovalnih ur	1074
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	03.2009 - 02.2012
Nosilna raziskovalna organizacija	1510 Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper Università del Litorale Centro di ricerche scientifiche di Capodistria
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.03 Rastlinska produkcija in predelava
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	4.01
- Veda	4 Kmetijske vede
- Področje	4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

3. Sofinancerji²

	Sofinancerji		
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje Republike Slovenije	
	Naslov	Dunajska 22, 1000 Ljubljana	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

4. Povzetek projekta³

SLO

Zaradi globalnih podnebnih sprememb se pridelovalci oljk v Sloveniji soočajo z vse pogostejši pojavi suše in povečano populacijo gospodarsko pomembnih škodljivcev. Oba pojava vplivata na velikost in kakovost pridelka. Zaradi povečanja pogostosti in intenzivnosti kmetijskih suš in obdobja stresa zaradi pomanjkanja vode pri rastlinah, bo vodeno in kontrolirano namakanje postalo nujen del kmetijske prakse. V Sloveniji nimamo veliko izkušenj z namakanjem oljk, vendar pa zmanjšani pridelki zaradi suše narekujejo, da je potrebno resno razmišljati o namakalnih sistemih in s tem zagotoviti konstantne in kakovostne pridelke ter posledično konkurenčnost pridelave. Cilji raziskovalnega projekta so bili: 1) proučiti vpliv vremenskih razmer na pojavljanje stresa zaradi pomanjkanja vode pri oljki, 2) vzpostaviti vzorčne nasade s tehnologijo kapljičnega namakanja za potrebe ciljnega raziskovanja, 3) s spremljanjem fenologije identificirati kritična razvojna obdobja oljke za pomanjkanje vode, 4) vzpostaviti spremljanje dnevne evapotranspiracije oljke v rastni dobi in določanje dnevnih obrokov namakanja dreves, 5) proučiti parametre rasti in pridelka oljk ter kakovost oljčnega olja v odvisnosti od obrokov namakanja in določiti optimalne obroke za namakanje oljk, in 6) proučiti pojav oljčne muhe v odvisnosti od vremenskih razmer, tehnologije namakanja, geografske lege oljčnikov in varstva oljk. S projektom smo pridobili ključne informacije, ki so pomembne za uvajanje nove tehnologije – namakanje v pridelavo oljk v Sloveniji in s tem vzpostavili temelje za načrtovanje namakalnih sistemov v slovenskih oljčnikih. S sistematičnim spremljanjem oljčne muhe in preučevanjem njenega vpliva na kakovost oljčnega olja, pa se vzpostavljajo možnosti za razvoj učinkovitih orodij in modelov napovedovanja za pravočasno zmanjševanje populacije, kar prinaša pozitivne učinke na okolje (zmanjšana poraba fitofarmaceutskih sredstev, ohranjanje koristnih žuželk in biodiverzitete v oljčnikih) in na pridelek oljk (kakovost oljčnega olja).

ANG

Owing to global climate change, olive growers in Slovenia have to deal with increases in occurrence of drought and in population of economically detrimental pests. Both phenomena have a considerable impact on crop size and quality. Owing to increased occurrence and intensity of agricultural droughts resulting in periods of water stress in olives, monitored and supervised irrigation will become an inevitable element of agricultural practice. Slovenia witness lack of experience in olive irrigation, yet decreases in crops call for careful consideration of the introduction of irrigation systems in order to assure regular crops of high quality and, consequently, competitive olive oil production. The objectives of the research project were: 1) to study the impact of weather on water stress in olives resulting from water shortage; 2) to establish model olive orchards using the droplet irrigation technology in order to meet the target research needs; 3) to identify periods during which water shortage proves critical to olive development using phenology monitoring; 4) to monitor olive evapotranspiration during growth period and to determine daily irrigation applications per tree; 5) to study growth parameters, crop yield and olive oil quality in relation to irrigation application and to determine optimal irrigation application; 6) to study the emergence of olive fruit fly in relation to weather conditions, irrigation technology, geographical position of orchards and olive protection. The project delivered vital information for the introduction of the new irrigation technology in the olive growing industry in Slovenia, thus establishing the basis for the planning of the implementation of irrigation systems in olive orchards in Slovenia. Systematic monitoring of olive fruit fly and investigation of its impact on the olive oil quality gave us the opportunity to develop efficient forecast tools and models necessary for timely decrease in olive fruit fly population, which has positive impacts on the environment (reduced use of phytopharmaceutical substances, conservation of useful insects and biodiversity in olive orchards) and on olive crops (olive oil quality).

5. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu⁴

Zaradi globalnih podnebnih sprememb se pridelovalci oljk v Sloveniji soočajo z vse pogostejši pojavi suše in povečano populacijo gospodarsko pomembnih škodljivcev. Oba pojava vplivata na velikost in kakovost pridelka. V praksi pridelovalci največkrat oljke namakajo po principu »kriznega namakanja«, kjer gre za časovno in količinsko nekontrolirano dodajanje vode, katerega namen je preprečiti nastanek večje škode na kmetijskih rastlinah in zmanjšati izpad pridelka v času dolgotrajnih suš. Zaradi razpoložljivih vodnih virov v Slovenski Istri, je potrebno princip namakanja prilagoditi razpoložljivim vodnim virom in preučiti možnosti uporabe »deficitnega namakanja« v pridelavi oljk.

Oljčna muha (*Bactrocera oleae* Gmelin) je najnevarnejši škodljivec oljčnih nasadov na območju Slovenske Istre. V povprečni sezoni kljub tretiranju poškoduje od 10% do 30% pridelka (Mostakim in sod., 2011). Da bi v prihodnosti zmanjšali uporabo FFS in ohranili varnost in kakovost oljčnega olja v Sloveniji, je nujno potrebno poznavanje razvojnega kroga škodljivca ter vplivov vremenskih razmer, geografske lege in načina varstva oljke (biološko, integrirano, klasično) na pojav populacije.

Raziskovalni hipotezi:

Namen projekta je: 1) proučiti vpliv optimalnega in deficitnega namakanja na fenološke faze oljke, velikost pridelka in vsebnost olja v plodovih, vegetativni prirast in nekatere kakovostne značilnosti olja; 2) proučiti dinamiko populacije oljčne muhe v odvisnosti od vremenskih razmer, mikroklimne in načina varstva oljk (biološko, integrirano, klasično).

Opis raziskovanja

Postavitev namakalnih sistemov:

Na podlagi predhodnega ogleda terena, analize kondicije oljk, mikroklimatske heterogenosti istrskega prostora in geografske lege oljčnikov smo v letu 2009 izbrali ustrezni lokaciji za izvedbo poskusa. V poskus smo vključili Nacionalni kolekcijski nasad oljk Strunjan in matični nasad sorte 'Istrska belica' v Dekanih. Na izbranih lokacijah smo v februarju 2009 določili glavno maso korenin in na globini 30 cm odvzeli porušen vzorec tal (masa vzorca 0,5 kg) za določitev pF vrednosti (sila s katero je voda vezana na talne delce) ter neporušen vzorec tal za določitev količine vode v tleh.

Izvedli smo projekt postavitve namakalnega sistema, nabavljena je bila namakalna oprema (glavni – primarni cevovod (polietilenske cevi $\Phi = 1''$ in $\Phi = \frac{3}{4}''$), razvodni sekundarni cevovod, namakalne linije, ventili, regulatorji tlaka in pretoka ter filtri). Na lokaciji Strunjan smo namakalni sistem vgradili dne 17. 3. 2009, medtem ko smo na lokaciji Dekani montažo namakalnega sistema izvedli 7. 4. 2009.

V sistem namakanja je bilo vključenih 50 dreves sorte 'Istrska belica' z medvrstno razdaljo 6 m x 5 m in gostoto sajenja 300 dreves/ha. Vsakih 10 dreves smo izpostavili različnim namakalnim režimom, kjer smo z namakalnimi obroki pokrili le del celotne potencialne evapotranspiracije (ETp): 1. obravnava – kontrola (brez namakanja), 2. obravnava – 33 % ETp, 3. obravnava – 66 % ETp, 4. obravnava – 100 % ETp in 5. obravnava – 120 % ETp.

V maju 2009 smo na lokacijah Dekani in Strunjan ob vsaki obravnavani oljki, na globino 30 cm vgradili tenziometer za tedensko spremljanje tenzije vode v tleh. Za zagotavljanje optimalne izrabe dodane vode in pravilnosti namakanja smo na vsaki izbrani lokaciji vgradili dva tenziometra na 60 cm, ki sta bila priključena na DL6 Tenziometer Data Logger. Na podlagi polurnih podatkov zabeleženih na DL6 Tenziometer Data Logger se je namakalni sistem avtomatsko vključeval ter uravnaval turnuse in termine namakanja.

Pred postavitvijo namakalnega sistema v Brdih smo naredili detajlno analizo meteoroloških podatkov s pomočjo katerih smo pridobili informacije o upravičenosti postavitve namakalnega sistema. Za analizo vodne bilance v Brdih smo uporabili meteorološke podatke postaje Višnjevnik za obdobje 2000-2010. Proučili smo naslednje parametre: količina padavin, povprečne temperature, vodna bilanca ter evapotranspiracija po Penman-Monteithovi metodi.

Metode dela:

Agronomski del: V času namakalnega poskusa (april 2009 - novembra 2011) smo v

obdobju vegetacijske dobe, s pomočjo BBCH metode (Sanz-Cortés in sod., 2002) na poskusnih lokacijah spremljali pomembnejše fenološke stadije oljke ter z meteorološkimi postajami SIAP+MICROS beležili vremenske parametre (min. in maks. T, količina padavin, relativna vlaga).

Z namenom, da bi ugotovili vpliv namakanja na pridelek oljk in vsebnost olja v plodovih, smo ob koncu vegetacijskih sezon (2009, 2010 in 2011) pobrali in stehitali tehnološko zrele prideleke. Na podlagi števila dreves na hektar in pridelka na drevo smo izračunali količino pridelka na hektar posameznega namakalnega režima. Za vsako obravnavo smo nabrali tudi povprečni vzorec plodov (masa vzorca 700 g), na katerih so v Poskusnem centru za oljkarstvo določili indeks zrelosti in opravili analize akumulacije olja v plodovih.

Poleg spremljanja vpliva namakanja na pridelek in akumulacijo olja smo preučili tudi vpliv namakanja na vegetativno rast. Vsake tri mesece smo 20 cm nad tlemi pri vseh obravnavanih drevesih izmerili obseg debla in dolžino poganjkov, ki so bili naključno izbrani (10 poganjkov/obravnavano drevo). Meritve smo opravili v mesecu aprilu, juliju in novembru.

Pridobljene podatke smo obdelali s pomočjo programa STATGRAF. Za ugotavljanje stopnje povezanosti med obravnavanimi spremenljivkami smo uporabili Pearsonov koeficient korelacije. Statistično značilnost razlik smo ugotavljali na ravni tveganja $P < 0,05$.

Kemijski del: Za proučitev kakovostnih parametrov oljčnega olja pri namakanih drevesih smo uporabili sledeče akreditirane metode: 1) za določevanje vsebnosti olja v oljčnih plodovih po Soxhletu: LM 06-01; 2) za določevanje biofenolov v oljčnih plodovih z metodo tekočinske kromatografije visoke ločljivosti: LM; 3) za določevanje biofenolov v oljčnem olju z metodo tekočinske kromatografije visoke ločljivosti: COI/T.20/Doc. No. 29; 4) za določevanje vsebnosti tokoferolov in tokotrienolov z metodo tekočinske kromatografije visoke ločljivosti: SIST ISO 9936:2004; 5) za ugotavljanje sestave maščobnih kislin z metodo plinske kromatografije: SIST EN ISO 5508:1996.

Spremljanje oljčne muhe: Na lokacijah namakalnih poskusov Dekani in Strunjan v obdobju od maja do novembra (2009-2011) spremljali velikost populacije leta oljčne muhe in razvojni stadij škodljivca. Za spremljanje dinamike leta oljčne muhe smo uporabljali rumene lepljive plošče s feromonsko vabo (Dacotrap, ISAGRO-Italija). V obdobju od fenofaze zatrdjevanja koščice do obiranja plodov smo na obravnavanih lokacijah tedensko nabrali naključni vzorec 100-ih plodov, ki smo jih nato pregledali pod stereolupo znamke Motic in določili stadije okuženosti (neokužen plod, sterilni vbod, jajčece, živa ličinka 1.stadij, mrtva ličinka 1.stadij, živa ličinka 2.stadij, mrtva ličinka 2.stadij, živa ličinka 3.stadij, mrtva ličinka 3.stadij, živa buba, mrtva buba in imago). Rezultate smo predstavili kot delež aktivne okuženosti (jajčece, živa ličinka 1. stadij, živa ličinka 2. stadij), škodljive okuženosti (živa ličinka 3. stadij, živa buba, imago, mrtva ličinka 3. stadij, mrtva buba) in skupne okuženosti (jajčece, živa ličinka 1. stadij, mrtva ličinka 1. stadij, živa ličinka 2. stadij, mrtva ličinka 2. stadij, živa ličinka 3. stadij, mrtva ličinka 3. stadij, živa buba, mrtva buba in imago).

Za spremljanje vremenskih razmer v nacionalnem kolekcijem nasadu Strunjan smo uporabili meteorološke podatke pridobljene iz meteorološke postaje Mala Seva, ki je od samega nasada oddaljena 3 km zračne linije. Meteorološke podatke za Matični nasad "Istrske belice"v Dekanih smo pridobivali s pomočjo meteorološke postaje, ki je locirana v nasadu samem. Obe meteorološki postaji sta znamke SIAP+MICROS Olimpo.

Ključne ugotovitve in znanstvena spoznanja

Ključne ugotovitve:

-na fenološke faze oljke močno vplivajo vremenske razmere. Na zgodnejše obarvanje plodov vplivajo obilne padavine v jesenskem času. Meritve indeksa zrelosti so pokazale, da vsebnost vode v tleh vpliva na dozorevanje oljk in da plodovi, ki so izpostavljeni vodnemu stresu dozorevajo prej.

-največje pridelke oljk smo zabeležili pri obravnavanjih 33% in 66% ETp. Ugotovljena je

bila statistično značilna razlika med namakanimi in nenamakanimi drevesi.

-analize vsebnosti olja, ki so bile opravljene ob spravi pridelka so v vseh treh letih poskusov pokazale, da imajo plodovi izpostavljeni 33% ETp in 66% ETp namakalnemu režimu večjo vsebnost olja v primerjavi s kontrolo in obravnavo 100% ETp.

-meritve obseg debela so pokazale, da se je v času raziskave obseg debela povečal pri vseh obravnavah (kontrola, 33 % ETp, 66 % ETp, 100 % ETp). Povprečni prirast debela pri kontroli, kjer voda ni bila dodana, je bil za 40% manjši, med obravnavanji nismo zaznali statistično značilnih razlik.

-meritve dolžine enoletnih poganjkov so pokazale, da na rast enoletnih poganjkov najbolj vplivata obravnavanji 33 % ETp, 66 % ETp.

-analiza kemijskih značilnosti (biofenoli, tokoferoli, maščobno kislinska sestava) je pokazala, da med kontrolo in obravnavanjem 33% ETp ni statistično značilnih razlik, najboljše kakovostne parametre sta pokazali obravnavanji 33% in 66% ETp. Zaradi omejenih razpoložljivih vodnih virov v Slovenski Istri bo v prihodnosti najbolj primeren obrok namakanja 33% ETp za doseganje optimalne kakovosti, stabilnosti in produktivnosti.

-velikost populacije oljčne muhe se med leti razlikuje, večjo populacijo smo beležili v 2009 in 2011, bistveno manjšo pa v 2010 kar je posledica nižjih zimskih temperatur in manjšega preživetja osebkov. Ugotovljene so bile tudi razlike med Dekani in Strunjanom, na slednji lokaciji je pojav zgodnejši in številčnejši, predvidevamo, da zaradi višjih T in mikroklimatskega vpliva in bližine morja.

-Analiza vodne bilance v Brdih in primerjava z vodno bilanco v Slovenski Istri je pokazala, da je v Brdih večja razpoložljivost vode rastlinam. V Brdih se primanjkljaj vode pojavlja od aprila do julija, v Istri je ta deficit izrazitejši od marca do septembra. V Brdih je v primerjavi z Istro vodna bilanca občutno višja tudi v jesenskih in zimskih mesecih, kar odraža boljše založenost tal z vodo in tako predstavlja zalogo vode za rastline v bolj sušnih pomladnih mesecih. Glede na analizo bi bilo potrebno proučiti ekonomiko namakanja in eventualno vpliv na kakovost olja.

Učinki raziskovalnega projekta in njihova uporaba

V povzetku ključnih ugotovitev gre zaključiti, da je »deficitno namakanje« v pridelavi oljk v Slovenski Istri, kjer so razpoložljive vodne količine za potrebe rastlinske pridelave izjemno omejene, primeren ukrep za zagotavljanje večjih gospodarskih rezultatov, saj lahko ob sočasni zmanjšani porabi vode povečamo produktivnost rastline in s tem zagotovimo večjo vegetativno rast, večji pridelek ter trajnostno rabo vodnih virov. Kljub spodbudnim rezultatom raziskave pa bi bilo za prave ocene ekonomske upravičenosti namakanja oljk in vpliva »deficitnega namakanja« na velikost pridelka v prihodnje potrebno raziskati tudi odnos med namakanjem, izmenično rodnostjo ter kakovostjo olja. Rezultati so pokazali, da se v slovenskem prostoru dobro odneseta odmerka 33 % in 66 % ETp, vendar bi bilo potrebno raziskave še nadaljevati predvsem glede na doseganje konstantne kakovosti slovenskega oljčnega olja.

Spremljanje oljčne muhe in vzpostavitev podatkovne baze bo temelj za razvoj modela za napoved leta oljčne muhe, ki bo pripomogel k boljšemu nadzoru nad škodljivcem na območju slovenske Istre. Oljčni nasadi v slovenski Istri obsegajo približno 1800 ha, panoga je izredno pomembna v kontekstu vzdrževanja lastne proizvodnje oljčnega olja in pridelave varnega živila, zato je nadzor vnosa FFS izrednega pomena za varovanje ranljivega sredozemskega prostora.

Rezultati so predstavljeni v PRILOGI 1.

6. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁵

Raziskovalna skupina ocenjuje, da je bil program dela na projektu realiziran kljub nekaterim tehničnim težavam, ki so nastale pri izvedbi namakalnih sistemov. Raziskave na področju namakanja oljk so v slovenskem prostoru novost, prav tako je sama izvedba tehnično dovršenega teh popolno avtomatsko vodenega namakalnega sistema za slovenski

prostor novost. Za pridobitev relevantnih zaključkov je potrebno poskuse izvajati daljše časovno obdobje; slednje se je pokazalo tudi v triletnem obdobju izvedbe poskusa. Vpliv vremenskih razmer je izredno močan, kar dokazujejo tudi rezultati vegetacijske dobe 2011, ko zaradi prisotnosti in interakcije različnih stresorjev ni bilo možno ugotoviti vseh zakonitosti proučevanih parametrov od režimov namakanja. Glede na rezultate bo zato potrebno proučevanje namakanja oljk nadaljevati in vključiti še proučevanje fiziologije oljke, primarni metabolizem in fotosintezo. Prav tako bo potrebno poglobiti znanja sinteze sekundarnih metabolitov, ki so ključnega pomena za kakovost oljčnega olja.

Raziskovalni hipotezi sta bili realizirani v celoti. Proučen je bil vpliv optimalnega in deficitarnega namakanja na fenološke faze oljke, velikost pridelka in vsebnost olja v plodovih, vegetativni prirast in kakovostne značilnosti olja kot so maščobnokislinska sestava, vsebnost biofenolov in tokoferolov. Prav tako je bil proučen življenjski cikel oljčne muhe, ki je gospodarsko najpomembnejši škodljivec v slovenskih oljčnikih. Tudi pri slednjem se je pokazal močan vpliv vremenskih razmer na velikost in intenziteto pojavljanja. Podatki pridobljeni s projektom, bodo služili kot osnova za izdelavo modela napovedovanja oljčne muhe v slovenskem prostoru, predvidevamo, da bo zaradi geografske bližine, model prenosljiv tudi v pridelovalno območje Hrvaške Istre.

Cilji projekta so bili doseženi. Rezultati projekta so bili ciljnim skupinam predstavljeni na različnih dogodkih (znanstvene konference, Festival Zlate oljčne vejice, strokovna srečanja s pridelovalci in kmetijsko svetovalno službo) ter preko javnega obveščanja (Oljka, priloga dnevnika Primorske novice; Kmetijska oddaja na RTV).

7. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁶

Vrednost prijavljenega projekta je bila ocenjena na 150.000 EUR, vendar se je ta znesek zaradi omejenih razpoložljivih financ na razpisu s pogodbo zmanjšal na 75.000. V skladu s tem je bila po dogovoru s sofinancerji (MKGP) zmanjšan obseg dela. Raziskovalna skupina se je v času izvedbe projekta soočila z določenimi problemi tehnične narave, ki so opisani v nadaljevanju.

Zasnova projekta se je zaradi rezultatov analiz meteoroloških podatkov, neželenih vplivov okolja in posledično tehničnih težav nekoliko spremenila. V začetku projekta smo poskus namakanja oljk želeli izvesti na dveh lokacijah Slovenske Istre (Strunjan in Dekani) in eni lokaciji v Goriških Brdih. V prvem poskusnem letu 2009 smo na lokaciji Strunjan izmerili zelo nizke pridelke (povprečje 3,50 kg/drevo). Izmerjeni pridelki niso odražali dejanskega stanja, zato smo lokacijo v letu 2009 izključili iz nadaljnjih analiz. Kljub temu smo v letu 2010 poskus na lokaciji Strunjan nadaljevali, vendar nam je v začetku meseca avgusta 2010 v DL6 Tensiometer Data Logger udarila strela in preprečila nadaljnjo izvajanje poskusa. Zaradi nerelevantnih podatkov sezone 2009 in 2010 smo lokacijo Strunjan v letu 2011 popolnoma izključili iz obravnave.

Z namenom, da bi ugotovili kdaj je oljka v Goriških Brdih najbolj ranljiva glede potreb po vodi smo opravili analizo meteoroloških podatkov za lokacijo Višnjevki in izvedeli primerjavo podatkov Slovenske Istre in Goriških Brd. Analize meteoroloških podatkov so pokazale, da je vodni primanjkljaj v rastni dobi bistveno večji v Slovenski Istri v primerjavi z Brdi. Glede na rezultate se nismo odločili za postavitve namakalnega sistema, drugi vzrok pa so bila tudi omejena finančna sredstva projekta ter visoki investicijski stroški postavitve namakalnih sistemov v Istri.

V prvem poskusnem letu 2009 smo v raziskavo vključili 50 dreves, ki smo jih izpostavili različnim namakalnim režimom. Z namakalnim obrokom smo pokrili le del celotne potencialne evapotranspiracije (ETp). In sicer: 1. obravnava – kontrola (brez namakanja), 2. obravnava – 33 % ETp, 3. obravnava – 66 % ETp, 4. obravnava – 100 % ETp in 5. obravnava – 120 % ETp. Rezultati prve sezone namakalnega poskusa (2009), so pokazali, da je namakanje oljk po principu 120 % ETp, neekonomično in neracionalno, zato smo v nadaljevanju obravnavo 120 % ETp izključili iz poskusa.

8. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁷

	Znanstveni dosežek	
1.	COBISS ID	2085843
		Vir: COBISS.SI

Naslov	SLO	Vpliv vremenskih razmer na dinamiko populacije oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin)
	ANG	Effects of weather condition on population dynamics of the olive fly (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin)
Opis	SLO	Razvojni krog razmnoževanja in ekologija oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) sta v veliki meri odvisna od fenološkega razvojnega stadija oljke in lokalnih podnebnih razmer. Kljub temu, da je pojav oljčne muhe odvisen od vremenskih razmer in je le-ta gospodarsko najpomembnejši škodljivec oljk v Sredozemlju, je vpliv podnebnih razmer na dinamiko pojava oljčne muhe v slovenski Istri razmeroma slabo raziskan. Zaradi pomanjkljivega znanja o vplivu vremenskih razmer na pojav oljčne muhe smo na območju slovenske Istre v letih 2005, 2006, 2007, 2008 in 2009 s pomočjo rumenih lepljivih plošč opremljenih s feromonsko vabo izvedli monitoring oljčne muhe. Na podlagi rezultatov monitoringa in spremljanja abiotičnih dejavnikov okolja (temperatura, padavine, relativna zračna vlažnost) smo naredili sistematično analizo pojava oljčne muhe v odvisnosti od vremenskih podatkov. Rezultati raziskave so pokazali, da vremenske razmere pomembno vplivajo na velikost populacije oljčne muhe v slovenski Istri, čeprav klimatski dejavniki nimajo direktnega vpliva na dinamiko leta samčkov oljčne muhe.
	ANG	The life cycle and ecology of the olive fly (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) is linked to the seasonal development of olive trees and to local climate condition. Despite the fact that olive fruit fly activity depend on weather condition and it's the Mediterranean's the most important pest of olives, the effects of climatic condition on population dynamics of the olive fly is relatively poorly known. Because of this lack of information, annual monitoring of the population dynamics of the olive fly was conducted in slovene Istria by using yellow plastic strip covered with non-drying adhesive and pheromone trap in 2005, 2006, 2007, 2008 and 2009, and factors including temperature, rainfall and relative humidity with respects to the population fluctuation were analyzed systematically. The results showed that, meteorological conditions have significant effect on population abundance of olive fly in slovene Istria, despit the fact that climatic conditions had little direct influence on population dynamic of adult males of olive fly.
Objavljeno v	Društvo za varstvo rastlin Slovenije = Plant Protection Society of Slovenia; Zbornik predavanj in referatov 10. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Podčetrtek, 1.-2. marec 2011; 2011; Str. 53-56; Avtorji / Authors: Podgornik Maja, Jančar Matjaž, Tomažič Irma, Arbeiter Alenka, Bandelj Mavsar Dunja	
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
2. COBISS ID	2175699	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Vpliv deficitnega namakanja na pridelek oljk (<i>Olea europea</i> L.) sorte 'Istrska belica'
	ANG	The impact of deficient irrigation on crop yield of <i>Olea europea</i> L. cv. 'Istrske belice'
Opis	SLO	V Sloveniji nimamo veliko izkušenj z namakanjem oljk. Pogostokrat oljke namakamo po principu »kriznega namakanja«, kjer gre za časovno in količinsko nekontrolirano dodajanje vode. Zaradi povečevanja pogostnosti kmetijskih suš in izjemno omejenih razpoložljivih vodnih virov v Slovenski Istri, je potrebno princip namakanja prilagoditi vodnim količinam. Z namenom, da bi določili optimalno velikost namakalnega obroka in preučili vpliv »deficitnega namakanja« na rast dreves in velikost pridelka, smo na območju Slovenske Istre zasnovali poskus namakanja oljk. Rezultati raziskave so pokazali, da lahko z »optimalnim namakanjem« (100% ETp) zagotovimo do 47 % večji pridelek, medtem ko lahko z »deficitnim

		namakanjem« (33 in 66% ETp) pridelek povečamo za 22-26%. Kljub temu, da je pridelek pri »deficitnemu načinu namakanja« manjši, vodni stres pozitivno vpliva na zgodnejše dozorevanje plodov, večjo akumulacijo olja v plodovih ter na rast in razvoj dreves. Ob grobi oceni, ki izhaja iz rezultatov naše raziskave, ugotavljamo, da je »deficitno namakanje« v Slovenski Istri v pridelavi oljk smiselno, saj lahko kljub manjši količini dodane vode (kot je to optimalno potrebno) povečamo produktivnost rastline in s tem hkrati zagotovimo večji pridelek in trajnostno rabo vodnih virov.
	ANG	Slovenia witnesses lack of experience in olive irrigation. Olives are often irrigated by employing the principle of "crisis irrigation", which means that water is added in unmonitored amounts in terms of time and quantity. Owing to increased occurrence of agricultural droughts and extremely limited water resources in Slovene Istria, the irrigation principle has to be adapted to water resources. In order to determine the optimum irrigation application and to study the impact of "deficient irrigation" on olive tree growth and crop yield, we have carried out experimental olive irrigation in the area of Slovene Istria. The research results show that "optimum irrigation" (100% ETp) increases the crop yield by 47%, while "deficient irrigation" (33 and 66% ETp) can increase it by 22-26%. Even if the latter technique means lower crop yields, water stress has a positive impact on earlier fruit maturation and on tree growth and development, and increases oil accumulation in fruits. According to a rough estimate based on our research results, it would be sensible to introduce "deficit irrigation" in olive growing in Slovene Istria since even a lower water application (than necessary in the optimum case) increases plant productivity, thus ensuring better crop yields and sustainable use of water resources.
	Objavljeno v	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales; Novi raziskovalni pristopi v oljkarstvu; 2012; Str. 87-93; Avtorji / Authors: Podgornik Maja, Pintar Marina, Korpar Peter, Tomažič Irma, Arbeiter Alenka, Klančar Urška, Bandelj Mavsar Dunja
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
3.	COBISS ID	2176979 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Razvoj metode za določevanje sladkorjev v plodovih in listih oljke
		ANG Development of an identification method of sugars in olive fruits and leaves
	Opis	SLO Delo opisuje razvoj metode za določanje ogljikovih hidratov, ki so primarni produkti fotosinteze. Prve raziskave slovenskih sort oljčnega olja segajo dobro dvajsetletje nazaj. Proučevanje ogljikovih hidratov v različnih delih oljke je zanimivo, saj so ogljikovi hidrati prekursorji mnogih bioloških molekul, tudi lipidov, so sestavni deli oljčnih biofenolov, povezujejo pa jih tudi z nekaterimi pomembnimi pojavi, kot so izmenična rodnost oljke in njena velika odpornost na sušo. Preizkusili smo različne postopke ekstrakcije sladkorjev iz plodov. Kot najprimernejši se je izkazal postopek, pri katerem smo sladkorje in biofenole ekstrahirali iz plodov z vodo, nato pa smo iz vodne raztopine ekstrahirali biofenole z etilacetatom. Tudi iz listov smo sladkorje ekstrahirali z vodo, ekstrakt pa centrifugirali in filtrirali. Sladkorje v ekstraktih iz plodov in listov oljke smo določevali s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti. Metoda, ki smo jo razvili, omogoča nadaljnje raziskave na področju oljk, na primer karakterizacijo sort, ki uspevajo v slovenski Istri, in proučevanje korelacij med vsebnostjo sladkorjev in različnimi stanji kot je denimo suša.
		The article describes the development of an identification method of carbohydrates as the primary products of photosynthesis. First research into the Slovene types of olive oil was conducted more than twenty years ago. What makes the study of the presence of carbohydrates in different olive parts interesting is the fact that carbohydrates are the precursors of many biological molecules, including lipids. They are also a component of

		oil biophenols, and are associated with some important phenomena, such as alternate bearing in olive and its great drought tolerance. We have tested different sugar extraction methods, with the most appropriate having been proved to be the extraction of sugars and biophenols from fruits using water. In the next step, biophenols were extracted from water solution by using ethyl acetate. Water was also used in order to extract sugars from leaves, with the extract being then centrifuged and filtered. The sugars in extracts from olive fruits and leaves were identified through high resolution liquid chromatography. The method developed allows for further research into olives, e.g. the characterization of varieties thriving in Slovene Istria and the investigation of correlations between sugar content and different climate conditions (e.g. drought).
	Objavljeno v	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales; Novi raziskovalni pristopi v oljkarstvu; 2012; Str. 169-175; Avtorji / Authors: Bešter Erika, Butinar Bojan, Bučar-Miklavčič Milena, Valenčič Vasilij
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
4.	COBISS ID	2175443 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Populacija oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) v Slovenski Istri v obdobju 2010-2011
		ANG The population of the olive fly (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) in Slovenian Istria in period 2010-2011
	Opis	SLO Delo opisuje monitoring oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin), ki smo ga izvajali na območju Slovenske Istre. Tako smo v letih 2010 in 2011 na 31 lokacijah v priobalnem in zalednem pasu Slovenske Istre s pomočjo feromonskih vab, ki privabljajo spolno zrele samčke, tedensko izvajali monitoring oljčne muhe. V času od lignifikacije endokarpa pa vse do obiranja plodov smo na podlagi vzorca naključno nabranih 100-ih plodov, ki smo jih pregledali pod stereo lupo spremljali tudi potek razvojnega stadija škodljivca. Ves čas poskusa smo beležili meteorološke podatke (temperatura, padavine, relativna zračna vlaga in omočenost lista) z namenom, da bi ugotovili vpliv vremena na populacijo leta oljčne muhe. Na podlagi obdelave zbranih rezultatov smo ugotovili, da je bila populacija oljčne muhe v letu 2011 večja v primerjavi z letom 2010. Posledično je tudi škoda, ki jo je povzročila oljčna muha na plodovih veliko večja v letu 2011. Sklepamo, da je povečano pojavljanje leta oljčne muhe v letu 2011 posledica ugodnih zimskih vremenskih razmer, ki so omogočile številčnejšo prezimitev populacije oljčne muhe.
		ANG The paper describes the monitoring of olive fly (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) which was performed across the Slovenian Istria. We carried out the monitoring weekly in 2010 and 2011 at 31 locations in the coastal and hinterland part of the Slovenian Istria with pheromone traps that attract sexually mature males. At the time of endocarp lignification through to the harvesting of fruits, we were also determining the development stage of the pest on the base of randomly picked hundred fruits which were examined under a stereo magnifier. All the time through the experiment, we recorded meteorological data (temperature, precipitation, relative humidity and wetness of leaves) in order to determine the impact of weather on the population of the olive fly. On the basis of the processed collected data we concluded that the population of the olive fly was higher in 2011 in comparison to 2010. Consequently, the damage caused by the olive fruit fly was much higher in 2011. We concluded that the increased occurrence of olive fly in 2011 was due to favorable winter weather conditions that allowed numerous flies to spend the winter.
	Objavljeno v	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales; Novi raziskovalni pristopi v oljkarstvu; 2012; Str. 47-54;

	Avtorji / Authors: Klančar Urška, Podgornik Maja, Tomažič Irma, Arbeiter Alenka, Hladnik Matjaž, Jančar Matjaž, Bandelj Mavsar Dunja
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

9. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁸

Družbenoekonomsko relevantni dosežki					
1.	COBISS ID 1923539 Vir: COBISS.SI				
Naslov	<table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Preliminarni rezultati poskusa namakanja 'Istrske belice'</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Preliminary results of irrigation experiment of 'Istrska belica'</td> </tr> </table>	SLO	Preliminarni rezultati poskusa namakanja 'Istrske belice'	ANG	Preliminary results of irrigation experiment of 'Istrska belica'
SLO	Preliminarni rezultati poskusa namakanja 'Istrske belice'				
ANG	Preliminary results of irrigation experiment of 'Istrska belica'				
Opis	<table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Zmanjšani pridelki zaradi suše narekujejo, da je potrebno resno razmišljati o namakalnih sistemih in s tem zagotoviti konstantne in kakovostne pridelke. Razpoložljivi vodni viri so v Slovenski Istri omejeni, zato je z vidika varovanja voda potrebno racionalizirati porabo vode in sistematično preučiti, kakšne namakalne obroke dejansko potrebujejo oljke v naših pridelovalnih okoljih. Z namenom, da bi določili velikost namakalnih obrokov, ki bodo ugodno vplivali na rast dreves, pridelek in kakovost smo v Nacionalnem introdukcijskem nasadu Strunjan in matičnem nasadu 'Istrske belice' v Dekanih, zasnovali poskus namakanja 'Istrske belice'. Na vsaki lokaciji smo v poskus vključili 50 dreves. Vsakih 10 dreves smo izpostavili različnim namakalnim režimom, kjer smo z namakalnimi obroki pokrili le del celotne potencialne evapotranspiracije (ETp). In sicer: 1. obravnava – kontrola (brez namakanja), 2. obravnava – 33 % ETp, 3. obravnava – 66 % ETp in 4. obravnava – 100 % ETp. Največji povprečni pridelek na drevo (36 kg/drevo) smo zabeležili pri namakalnem režimu 100% (ETp), najmanjši (18 kg/drevo) pa pri kontroli, kjer voda ni bila dodana. Na površine, kjer je bil namakalni obrok enak 100% potencialne evapotranspiracije (ETp) je bilo v rastni sezoni dodano 3600 m³/ha vode, kar je nekoliko več, kot znaša količina vode (500 – 2.500 m³/ha) za namakanje pri različnih vrstah rastlin, ki je bila izračunana v okviru Slovenskega namakalnega projekta.</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Drought induced decrease in crop yields calls for careful consideration of irrigation systems that would ensure production constancy and quality. Slovene Istria has only limited water resources. From the point of view of water protection, it is therefore necessary not only to use water rationally, but also to study systematically the amount of irrigation applications that olives need under such cultivation conditions. In order to determine the amount that would have positive impacts on tree growth, crop yield and quality, we carried out experimental irrigation of 'Istrska belica' in the national introduction orchard in Strunjan and in the stock nursery in Dekani, with 50 trees being included in the experiment on each location. Every 10 trees were exposed to different irrigation regimes, with irrigation applications covering only part of total potential evapotranspiration (ETp) in the following manner: 1st observation – control (no irrigation), 2nd observation – 33% ETp, 3rd observation – 66% ETp and 4th observation – 100% ETp. The highest crop yields per tree (36 kg/tree) were observed in the irrigation regime of 100% ETp, and the lowest (18 kg/tree) in the control group, which received no irrigation applications. The surface areas with the irrigation regime of 100% ETp received 3,600 m³/ha of water per growing season, which is a slightly higher amount of water than the one (500 – 2,500 m³/ha) calculated for different types of plants included in the Slovene Irrigation Project.</td> </tr> </table>	SLO	Zmanjšani pridelki zaradi suše narekujejo, da je potrebno resno razmišljati o namakalnih sistemih in s tem zagotoviti konstantne in kakovostne pridelke. Razpoložljivi vodni viri so v Slovenski Istri omejeni, zato je z vidika varovanja voda potrebno racionalizirati porabo vode in sistematično preučiti, kakšne namakalne obroke dejansko potrebujejo oljke v naših pridelovalnih okoljih. Z namenom, da bi določili velikost namakalnih obrokov, ki bodo ugodno vplivali na rast dreves, pridelek in kakovost smo v Nacionalnem introdukcijskem nasadu Strunjan in matičnem nasadu 'Istrske belice' v Dekanih, zasnovali poskus namakanja 'Istrske belice'. Na vsaki lokaciji smo v poskus vključili 50 dreves. Vsakih 10 dreves smo izpostavili različnim namakalnim režimom, kjer smo z namakalnimi obroki pokrili le del celotne potencialne evapotranspiracije (ETp). In sicer: 1. obravnava – kontrola (brez namakanja), 2. obravnava – 33 % ETp, 3. obravnava – 66 % ETp in 4. obravnava – 100 % ETp. Največji povprečni pridelek na drevo (36 kg/drevo) smo zabeležili pri namakalnem režimu 100% (ETp), najmanjši (18 kg/drevo) pa pri kontroli, kjer voda ni bila dodana. Na površine, kjer je bil namakalni obrok enak 100% potencialne evapotranspiracije (ETp) je bilo v rastni sezoni dodano 3600 m ³ /ha vode, kar je nekoliko več, kot znaša količina vode (500 – 2.500 m ³ /ha) za namakanje pri različnih vrstah rastlin, ki je bila izračunana v okviru Slovenskega namakalnega projekta.	ANG	Drought induced decrease in crop yields calls for careful consideration of irrigation systems that would ensure production constancy and quality. Slovene Istria has only limited water resources. From the point of view of water protection, it is therefore necessary not only to use water rationally, but also to study systematically the amount of irrigation applications that olives need under such cultivation conditions. In order to determine the amount that would have positive impacts on tree growth, crop yield and quality, we carried out experimental irrigation of 'Istrska belica' in the national introduction orchard in Strunjan and in the stock nursery in Dekani, with 50 trees being included in the experiment on each location. Every 10 trees were exposed to different irrigation regimes, with irrigation applications covering only part of total potential evapotranspiration (ETp) in the following manner: 1st observation – control (no irrigation), 2nd observation – 33% ETp, 3rd observation – 66% ETp and 4th observation – 100% ETp. The highest crop yields per tree (36 kg/tree) were observed in the irrigation regime of 100% ETp, and the lowest (18 kg/tree) in the control group, which received no irrigation applications. The surface areas with the irrigation regime of 100% ETp received 3,600 m ³ /ha of water per growing season, which is a slightly higher amount of water than the one (500 – 2,500 m ³ /ha) calculated for different types of plants included in the Slovene Irrigation Project.
SLO	Zmanjšani pridelki zaradi suše narekujejo, da je potrebno resno razmišljati o namakalnih sistemih in s tem zagotoviti konstantne in kakovostne pridelke. Razpoložljivi vodni viri so v Slovenski Istri omejeni, zato je z vidika varovanja voda potrebno racionalizirati porabo vode in sistematično preučiti, kakšne namakalne obroke dejansko potrebujejo oljke v naših pridelovalnih okoljih. Z namenom, da bi določili velikost namakalnih obrokov, ki bodo ugodno vplivali na rast dreves, pridelek in kakovost smo v Nacionalnem introdukcijskem nasadu Strunjan in matičnem nasadu 'Istrske belice' v Dekanih, zasnovali poskus namakanja 'Istrske belice'. Na vsaki lokaciji smo v poskus vključili 50 dreves. Vsakih 10 dreves smo izpostavili različnim namakalnim režimom, kjer smo z namakalnimi obroki pokrili le del celotne potencialne evapotranspiracije (ETp). In sicer: 1. obravnava – kontrola (brez namakanja), 2. obravnava – 33 % ETp, 3. obravnava – 66 % ETp in 4. obravnava – 100 % ETp. Največji povprečni pridelek na drevo (36 kg/drevo) smo zabeležili pri namakalnem režimu 100% (ETp), najmanjši (18 kg/drevo) pa pri kontroli, kjer voda ni bila dodana. Na površine, kjer je bil namakalni obrok enak 100% potencialne evapotranspiracije (ETp) je bilo v rastni sezoni dodano 3600 m ³ /ha vode, kar je nekoliko več, kot znaša količina vode (500 – 2.500 m ³ /ha) za namakanje pri različnih vrstah rastlin, ki je bila izračunana v okviru Slovenskega namakalnega projekta.				
ANG	Drought induced decrease in crop yields calls for careful consideration of irrigation systems that would ensure production constancy and quality. Slovene Istria has only limited water resources. From the point of view of water protection, it is therefore necessary not only to use water rationally, but also to study systematically the amount of irrigation applications that olives need under such cultivation conditions. In order to determine the amount that would have positive impacts on tree growth, crop yield and quality, we carried out experimental irrigation of 'Istrska belica' in the national introduction orchard in Strunjan and in the stock nursery in Dekani, with 50 trees being included in the experiment on each location. Every 10 trees were exposed to different irrigation regimes, with irrigation applications covering only part of total potential evapotranspiration (ETp) in the following manner: 1st observation – control (no irrigation), 2nd observation – 33% ETp, 3rd observation – 66% ETp and 4th observation – 100% ETp. The highest crop yields per tree (36 kg/tree) were observed in the irrigation regime of 100% ETp, and the lowest (18 kg/tree) in the control group, which received no irrigation applications. The surface areas with the irrigation regime of 100% ETp received 3,600 m ³ /ha of water per growing season, which is a slightly higher amount of water than the one (500 – 2,500 m ³ /ha) calculated for different types of plants included in the Slovene Irrigation Project.				
Šifra	B.04 Vabljen predavanje				
Objavljeno v	Društvo oljkarjev; Oljka; 2010; Letn. 17, št. 1; str. 25-27; Avtorji / Authors: Podgornik Maja, Tomažič Irma, Hladnik Matjaž, Pintar Marina,				

		Korpar Peter, Bandelj Mavsar Dunja	
	Tipologija	1.04 Strokovni članek	
2.	COBISS ID	260184064	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Novi raziskovalni pristopi v oljkarstvu
		ANG	New research approaches in olive growing
	Opis	SLO	Raziskovalci so sodelovali pri organizaciji mednarodne znanstvene konference v okviru projekta ZOOB, Zmanjšanje onesnaževanja in ohranjanje biotske pestrosti v kmetijstvu s poudarkom na oljkarstvu, sofinanciranega v okviru Operativnega programa IPA čezmejnega sodelovanja Slovenija-Hrvaška 2007 – 2013. Dvodnevna znanstvena konferenca z naslovom NOVI RAZISKOVALNI PRISTOPI V OLJKARSTVU se je odvijala v Portorožu dne 16. 2. In 17. 2. 2012. Na konferenci so bila predstavljena sodobna znanja in novi pristopi s področja varstva oljk, molekularnih raziskav oljke, kemijskih značilnosti oljčnega olja ter biotske pestrosti v oljčniku. Del posveta je bil namenjen tudi predstavitvi rezultatov analiz stanja prizadetosti zaradi suše in vodne bilance ter ukrepom za zmanjšanje občutljivosti rastlinske pridelave na sušo. Rezultat konference je bil tudi izdelan zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov.
		ANG	Our researchers collaborated in the organization of the international scientific conference, an activity carried out within the ZOOB project (Pollution Reduction and Biodiversity Conservation in Agriculture with Emphasis on Olive Growing) co-financed by the Operational Programme IPA Slovenia-Croatia 2007-2013. Entitled "New Research Approaches in Olive Growing", the two-day scientific conference was held in Portorož on 16 and 17 February 2012. The participants presented the latest knowledge and new approaches in the fields of olive protection, molecular research into olives, chemical properties of olive oil, and biodiversity in olive orchards. A section of the conference focused on the presentation of results of analysis of the state of water balance and olive trees after drought, as well as on measures implemented in order to decrease drought sensitivity. One of the conference results was the publication of a collection of peer-reviewed conference proceedings.
	Šifra	C.01 Uredništvo tujega/mednarodnega zbornika/knjige	
	Objavljeno v	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales; 2012; 225 str.; Avtorji / Authors: Bandelj Mavsar Dunja, Podgornik Maja, Arbeiter Alenka	
	Tipologija	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci	
3.	COBISS ID	2175443	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Populacija oljčne muhe (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) v Slovenski Istri v obdobju 2010-2011
		ANG	The population of olive fly (<i>Bactrocera olea</i> Gmelin) in Slovene Istria during the 2010 - 2011 period
	Opis	SLO	Vodenje in koordinacija mednarodnega EU projekta Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija - Italija 2007-2013: ČEZMEJNA MREŽA ZA SONARAVNO UPRAVLJANJE OKOLJA IN BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI, Akronim: SIGMA 2. Cilj projekta je prispevati k ohranitvi biotske raznovrstnosti čezmejnega prostora in izboljšati varstvo okolja. Načrtovane aktivnosti vključujejo iniciative za celostne študije in analize, katerih cilj je zagotoviti boljše poznavanje teritorija. Projekt načrtuje še aktivnosti za razvoj okoljskih modelov ter aktivnosti za ohranjanje in zaščito biotske raznovrstnosti (prosto rastočih in gojenih rastlin) preko vzpostavljanja posebnih območij (mediteranski vrtovi in kolekcijski nasadi). Projekt predvideva tudi izgradnjo Centra Mediteranskih Kultur (CMK) z delujočo

		stalno strukturo, ki bo s storitvami delovala na čezmejnem območju, s poslanstvom ohranjanja okoljskega programa.
	ANG	Leading and coordination of international EU project of Cross-border cooperation Slovenia-Italy 2007-2013: CROSS-BORDER NETWORK FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ENVIRONMENT AND BIODIVERSITY, Acronym: SIGMA2. The aim of the project is to contribute to the conservation of biodiversity on cross-border area and improve the environmental protection. Planned activities include initiatives for comprehensive studies and analysis in order to provide a better knowledge of the territory. The project is planning activities for the development of environmental models and activities to maintain and protect biodiversity (free-growing and cultivated plants) through the establishment of special zones (Mediterranean gardens and collection plantations). Expectation of the project is also the construction of Centre of the Mediterranean cultures (CMK) with a functional permanent structure that will operate on cross-border area, with the mission of preserving the environmental program.
Šifra	D.01	Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
Objavljeno v		Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales; Novi raziskovalni pristopi v oljkarstvu; 2012; Str. 47-54; Avtorji / Authors: Klančar Urška, Podgornik Maja, Tomažič Irma, Arbeiter Alenka, Hladnik Matjaž, Jančar Matjaž, Bandelj Mavsar Dunja
Tipologija	1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

10. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁹

3.13 Organiziranje znanstvenih in strokovnih sestankov
Raziskovalci so sodelovali pri organizaciji mednarodne znanstvene konference v okviru projekta ZOOB, Zmanjšanje onesnaževanja in ohranjanje biotske pestrosti v kmetijstvu s poudarkom na oljkarstvu, sofinanciranega v okviru Operativnega programa IPA čezmejnega sodelovanja Slovenija-Hrvaška 2007 – 2013. Dvodnevna, mednarodna znanstvena konferenca z naslovom NOVI RAZISKOVALNI PRISTOPI V OLJKARSTVU se je odvijala v Portorožu dne 16. 2. In 17. 2. 2012.

11. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine¹⁰

11.1. Pomen za razvoj znanosti¹¹

SLO

Rezultati projekta so pripomogli k postavitvi temeljev za pričetek novih raziskav oljke v nacionalnem prostoru. Z vzpostavljenim, kontroliranim režimom namakanja oljk in pridobljenimi izkušnjami bomo v Sloveniji pričeli razvijati raziskave na področju fiziologije oljke, transkriptomike in proteomike. Omogočena bo tudi nadgradnja in podkrepitev raziskav kemijskih značilnosti oljčnega olja Slovenske Istre.

Kljub velikemu socialno ekonomskemu pomenu pridelave oljk in oljčnega olja so raziskave o sintezi primarnih in sekundarnih metabolitov ter vpliv stresnih situacij na njihovo sintezo v mednarodnem znanstvenem prostoru precej omejene, v Sloveniji pa novost. Glede na aktualne podnebne spremembe in pojav stresnih situacij s katerimi se sooča sredozemski pridelovalni prostor, bodo tovrstne raziskave ključnega pomena za prilagajanje tehnologij v kmetijski pridelavi.

Pri oljki še niso bili identificirani ključni geni, ki sodelujejo pri sintezi biološko pomembnih molekul in ki določajo kakovost končnega produkta – oljčnega olja. Prav tako še ni bil proučen vpliv stresnih situacij na izražanje teh genov, zato bo vzpostavljen, kontroliran poskus namakanja deloval kot stalno delujoč laboratorij na prostem in bo služil kot orodje za temeljne genetske raziskave za proučevanje izražanja pomembnejših genov v odvisnosti od agronomskih tehnologij in stresnih situacij ter za proučevanje fiziologije oljke. S tem se ustvarja priložnost za pričetek in pospešitev omenjenih raziskav tako v nacionalnem prostoru kot mednarodnem prostoru.

Sušni stres, ki nastopi ob pomanjkanju rastlinam dostopne vode v tleh, negativno vpliva na metabolne procese, sprejem hranil ter na fotosintezo. V kolikor se vodni primanjkljaj pojavi v fazi razvoja, ki je za sušni stres najbolj občutljiva, lahko vpliva tudi na slabši razvoj generativnih organov, venenje listov ter posledično na kakovost in količino pridelka. Optimalni obrok namakanja, ki temelji na celotni dejanski evapotranspiraciji, lahko zagotovi maksimalne pridelke, vendar pa lahko pri nekaterih rastlinah negativno vpliva na akumulacijo olja, tvorbo eteričnih olj, zavira dozorevanje plodov ter vpliva na manjšo kakovost pridelka. Poznavanje razsežnosti problematike vodnega stresa pri gojenju oljk, ki na eni strani pozitivno vpliva na akumulacijo olja v plodovih in na drugi strani v ekstremno sušnih razmerah privede do kolapsa presnovnih procesov v rastlini, je temelj za nadaljnje raziskave vpliva sušnega stresa na generativne faze razvoja oljk s katerimi bomo določili optimalni prag stresa, ki bo zagotavljal uravnoteženo razmerje med velikostjo pridelka in vsebnostjo olja. Rezultati raziskave oljčne muhe bodo pripomogli k temeljitejšemu poznavanju biološkega razvojnega cikla oljčne muhe (*Bactrocera oleae* Gmelin.) in k izboljšanju tehnologij za varstvo rastlin pred omenjenim škodljivcem. Večletni rezultati spremljanja populacije oljčne muhe predstavljajo tudi osnovo za nadaljnje raziskave, s katerimi nameravamo natančneje proučiti pojav oljčne muhe na severnem Jadranu tudi z uporabo sodobnih biotehnoloških orodij kot so molekularski markerji.

ANG

The project results helped to lay the foundations for new research into olives in the Slovene area. On the basis of the newly developed monitored regime of olive irrigation and the experience gained thereof, we will embark on Slovene research in the fields of olive physiology, transcriptomics and proteomics. Thus we will also be able to upgrade and corroborate research into chemical properties of olive oil of Slovene Istria.

Despite great socio-economic importance of olive growing and olive oil production, research into the synthesis of primary and secondary metabolites and the impact of stressful situations on their synthesis remains scarce in the international arena and is still a novelty in the Slovene area. Given the current climate change and the occurrence of stressful situations in the Mediterranean growing area, such research will be of vital importance for the adaptation of technologies used in agricultural production.

In olives, the key genes active in the synthesis of biologically vital molecules and in the determination of the quality of the end product – olive oil – have not been identified yet nor has it been investigated the impact of stressful situations on their expression. The newly developed monitored irrigation regime will therefore serve not only as a 24/7 open-air laboratory but also as a tool for basic genetic research into the expression of the key genes as regards agronomic technologies and stressful situations and into olive physiology, which will give us an opportunity not only to embark on such research, but also to accelerate their execution in the national and international arenas.

The drought induced stress, which occurs when plants face soil water shortage, has a negative impact on metabolic processes, nutrient reception and photosynthesis. If water shortage occurs during the development phase, which is the most susceptible to stress, it can also have a detrimental effect upon the development of the generative organs and leaf withering and, consequently, on crop quality and quantity. Based on total actual evapotranspiration, the optimum irrigation application can assure maximum crop yields, yet can have negative impacts on oil accumulation, ethereal oil formation, fruit maturation and crop quality in some plants. Appropriate knowledge of the multi-faceted nature of the issue of water stress in olive cultivation, which on the one hand has a positive effect on oil accumulation, and on the other can trigger off the collapse of metabolic processes in plants as a result of extreme drought conditions, is the basis for further research on the impact of drought induced stress on the generative development phases in olives, which will help us determine the optimum stress level in order to reach a balance between crop yields and oil content.

The results of research into olive fruit fly will contribute not only to better knowledge of the biological development life cycle of olive fruit fly (*Bactrocera oleae* Gmelin.), but also to the improvement of technologies used for the protection of plants against this pest. Collected during several years of monitoring the olive fruit fly population, the results offer a basis for further research with which we will study the occurrence of olive fruit fly in the northern Adriatic by using the latest biotechnological tools such as molecular markers.

11.2. Pomen za razvoj Slovenije¹²

SLO

Na podlagi raziskav podnebnih sprememb in najnovejših scenarijev pričakovanih za Slovenijo, strokovnjaki ugotavljajo, da bodo najranljivejša območja v Sloveniji, ki se že danes srečujejo s sušnimi razmerami in pomanjkanjem vode, postala še bolj ranljiva. Zaradi povečevanja pogostnosti in intenzivnosti kmetijskih suš bo zato uvajanje ukrepov za zmanjšanje občutljivosti rastlinske pridelave na sušo postalo nujen del kmetijske prakse. Slovenska Istra zagotovo sodi med najranljivejša območja v Sloveniji. Posebna sortna struktura oljk skupaj z klimatskimi značilnostmi ter tehnologijami pridelave oljčnega olja je omogočala razvoj kakovostne oznake z zaščitenim poreklom 'Ekstra deviško oljčno olje Slovenske Istre' (EDOOSI ZOP). Za slovenska olja je značilno, da vsebujejo večji delež sorte 'Istrska belica', saj je le ta najbolj zastopana v slovenskih nasadih (70 %). Grenkoba je značilnost sorte 'Istrska belica', ki pa se v sušnih letih lahko pojavi v tako visoki intenziteti, da je oljčno olje pridelane iz nje potrošniku neprijetno. Z vidika kakovosti oljčnega olja vse raziskave kažejo, da lahko z odmerjanjem obrokov namakanja vplivamo na vsebnost biofenolov in posledično na senzorične značilnosti oljčnega olja. Zato lahko v ekstremno sušnih letih, z ukrepom namakanja, v določeni meri uravnavamo količino biofenolov pri slovenskih oljčnih sortah in s tem zagotovimo potrošniku harmonično olje.

Na območjih, kjer so vodne količine izjemno omejene, se pogostokrat poslužujemo principa »kriznega namakanja«, kjer gre za časovno in količinsko nekontrolirano dodajanje vode. Izhajajoč iz podnebnih sprememb in klimatoloških napovedi, bo potrebno zagotoviti učinkovito rabo vodnih virov. Pridobljena znanja v projektu o deficitnem načinu namakanja bodo tako služila kot osnova za oblikovanje nacionalne namakalne strategije na območjih, kjer so razpoložljive vodne količine za potrebe rastlinske pridelave omejene. Deficitno namakanje je tudi primer dobre prakse, saj lahko ob sočasni zmanjšani porabi vode povečamo produktivnost rastline in s tem zagotovimo redne in visoke pridelke ter učinkovito in trajnostno rabo vodnih virov. Stabilni in visoki pridelki pa zagotavljajo večje gospodarske in proizvodne rezultate ter večjo konkurenčnost in ekonomsko upravičenost kmetijske pridelave v Sloveniji.

Intenzivnost pojavljanja populacije oljčne muhe, ki med škodljivci ostaja najbolj pereč problem v slovenskem oljkarstvu, močno variira v odvisnosti od vremenskih razmer. Z rednim spremljanjem stadija oljčne muhe in nadgrajevanjem nacionalne podatkovne baze o njenem pojavljanju, bomo lahko pripomogli k doseganju večjega in bolj kakovostnega pridelka ob hkratnem zmanjšanju uporabe pripravkov za varstvo rastlin. S tem bo oljkarstvo kot ena najpomembnejših kmetijskih panog v Slovenski Istri, postalo še manj obremenjujoče za okolje, prehod v ekološko kmetovanje pa manj tvegan.

ANG

Having taken into account research into climate change and the latest climate scenarios for Slovenia, experts established that the most vulnerable areas in Slovenia, which already face drought conditions and water shortage, would become even more vulnerable. In view of increased occurrence and intensity of agricultural drought, the implementation of measures for decrease in drought susceptibility in plants will become an inevitable part of agricultural practice. Slovene Istria undoubtedly ranks among the most vulnerable areas in Slovenia. Together with special climate conditions and olive oil production technologies, special varietal structure of olives enabled the "Extra Virgin Olive Oil from Slovene Istria" (EDOOSI ZOP) to be certified with the Protected Designation of Origin. With the variety 'Istrska belica' being prevalent in Slovene orchards (70%), Slovene olive oils are characterized by a high content of 'Istrska belica' oil. Its most noticeable characteristic is bitterness, which can be so intense during years of drought that the consumer may find its taste unpleasant. As for the quality of olive oil, all researches show that by varying irrigation application one can exert influence on the biophenols content and, consequently, on sensory properties of olive oil. By introducing irrigation in years of drought, one can partly regulate the quantity of biophenols in Slovene olive varieties, thus providing the consumer with olive oil with harmonious taste.

In the areas with extremely limited water resources, olive growers often employ the principle of "crisis irrigation" characterized by unmonitored water application in terms of time and quantity. In view of climate change and climatological forecast, Slovenia will have to ensure sustainable use of water resources. Knowledge acquired through the project on deficient irrigation can thus serve as the basis for the formation of national irrigation strategy for areas with limited water sources in order to meet agricultural needs. Moreover, as an instance of good practice, deficient irrigation shows how reduced water consumption can increase plant productivity in order to ensure not only regular and abundant crops but also efficient and sustainable use of water resources. Needless to say, stable and abundant crops ensure better economic and production

results, as well as more competitive and economically more viable agricultural production in Slovenia.
The frequency of occurrence of olive fruit fly, which is the most harmful pest in Slovene olive cultivation, varies greatly in relation to weather conditions. Regular monitoring of olive fruit fly status and the upgrading of the national database on its occurrence will contribute to increased agricultural production and its higher quality and reduce the use of plant protection substances. As one of the most important agricultural branches in Slovene Istria, olive cultivation will thus become less burdensome to the environment, while the transition to ecological agriculture will be less risky.

12. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine.

12.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
- pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹³

Rezultati raziskovalnega projekta so bili pridelovalcem oljk, strokovnjakom in raziskovalcem predstavljeni na simpozijih v okviru mednarodnih znanstvenih konferenc ter na strokovnih srečanj. Interes po rezultatih v največji meri izražajo pridelovalci oljk, ki v nasadih vzpostavljajo namakalne sisteme, kmetijska svetovalna služba, ki na osnovi izsledkov naših raziskav svetuje pridelovalcem oljk ter vodilni raziskovalci na področju namakanja trajnih nasadov v Sloveniji.

12.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
- pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹⁴

- IAMB (Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari), prenos dobrih praks za proučevanje parazitoidov oljčnih škodljivcev;
- z agencijo ERSR (Agenzia regionale per lo sviluppo rurale del Friuli Venezia Giulia - Deželna agencija za kmetijski razvoj Furlanije - Julijske Krajine) na področju obvladovanja oljčne muhe v Sloveniji in Italiji, skupna mreža spremljanja;
- z Regijskim parkom Venna del Gesso Romagnola (IT) na področju obvladovanja oljčne muhe.

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹⁵

- Rezultat sodelovanja z italijanskim inštitutom IAMB je prenos metod spremljanja parazitoidov oljčnih škodljivcev na naše pridelovalno območje.
- Na področju spremljanja oljčne muhe razvijamo model za napoved leta oljčne muhe, ki bo pripomogel k učinkovitejšemu zatiranju škodljivca. Vzpostavili smo skupno mrežo za nadzor in obveščanje uporabnikov o ukrepanju proti oljčni muhi.

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki

- so z vsebino letnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi študijo ali elaborat, skladno z zahtevami sofinancerjev

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Univerza na Primorskem,
Znanstveno-raziskovalno središče
Koper Universita del Litorale Centro
di ricerche scientifiche di Capodistria

Dunja Bandelj

ŽIG

Kraj in datum:

Koper	8.3.2012
-------	----------

Oznaka prijave: ARRS-CRP-ZP-2012/1

¹ Zaradi spremembe klasifikacije je potrebno v poročilu opredeliti raziskovalno področje po novi klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevaljalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani agencije (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

² Podpisano izjavo sofinancerja/sofinancerjev, s katero potrjuje/jo, da delo na projektu potekalo skladno s programom, skupaj z vsebinsko obrazložitvijo o potencialnih učinkih rezultatov projekta obvezno priložite obrazcu kot priponko (v skeniranem PDF formatu) in jo v primeru, da poročilo ni polno digitalno podpisano, pošljite po pošti na Javno agencijo za raziskovalno dejavnost RS. [Nazaj](#)

³ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

⁴ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

⁶ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁷ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁸ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbenoekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen, kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno ekonomsko relevantnega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. v preteklem letu vodja meni, da je izjemen dosežek to, da sta se dva mlajša sodelavca zaposlila v gospodarstvu na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali

Zaključno poročilo o rezultatih ciljnega raziskovalnega projekta - 2012

ustanovila svoje podjetje, ki je rezultat prejšnjega dela ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁹ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹³ Največ 500 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁴ Največ 500 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁵ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2012 v1.00b

EF-FE-51-15-B3-1A-F7-E5-16-35-1B-B4-F2-6C-AF-4D-44-6C-9B-8E

1. Fenologija oljke

Ugotovili smo, da so oljke v letu 2009 (19. 5. 2009) in 2011 (23. 5. 2011) začele 14 dni prej cveteti, kot v letu 2010 (1. 6. 2010). Posledično so se v letu 2009 (10. 6. 2009) in 2011 (13. 6. 2011) plodovi formirali 20 dni prej kot v letu 2010 (1. 7. 2011). Kljub temu pa so se v letu 2010 (29. 9. 2010) plodovi prej obarvali kot v letu 2009 (8. 10. 2009) in 2011 (12. 10. 2011). Na zgodnejše obarvanje plodov v letu 2010 so vplivale obilne padavine (količina padavin – september 2010 - 333 mm) meseca septembra, ki so znatno presegle mesečne količine padavin v mesecu septembru v letu 2009 (22 mm) in 2011 (50 mm).

Meritve indeksa zrelosti v letu 2009 in 2010 so potrdile, da vsebnost vode v tleh vpliva na dozorevanje oljk. Plodovi, ki so bili izpostavljeni vodnemu stresu (indeks zrelosti - kontrola: 2009 – 1,63; 2010 – 2,44) so dozoreli prej kot plodovi, kjer je bil namakalni obrok enak 100% ETp (indeks zrelosti 2009 – 1,12; 2010 – 2,34). Kljub temu smo pri 2. obravnavi - 33% ETp (indeks zrelosti: 2009 – 1,75; 2010 – 2,65) in 3. obravnavi 66% ETp (indeks zrelosti: 2009 – 1,84; 2010 – 2,56) zabeležili večji indeks zrelosti kot pri kontroli in 4. obravnavi - 100% ETp. Zgoraj opisan vzorec dozorevanja v letu 2011 nismo potrdili. Pri 2. obravnavi - 33% ETp (indeks zrelosti: 2011 – 0,84) in 3. obravnavi 66% ETp (indeks zrelosti: 2011 – 1,10) smo zabeležili večji indeks zrelosti kot pri kontroli, vendar indeks zrelosti 2. obravnave - 33% ETp ni presegal indeksa zrelosti pri 4. obravnavi - 100% ETp (indeks zrelosti: 2011 – 0,90). Predvidevamo, da so na vzorec dozorevanja oljk v letu 2011 vplivale vremenske razmere, saj je bila letna količina padavin (558 mm) v letu 2011 pod dolgoletnim povprečjem (985 mm) in znatno nižja kot v letu 2009 (949 mm) in 2010 (1380 mm).

2. Velikost pridelka

Izmerjeni povprečni pridelki pri obravnavi 33% ETp (23,43 kg/drevo) in 66% ETp (22,60 kg/drevo) so bili za 24,88 % oz. 22,12 % večji kot pri kontroli, kjer voda ni bila dodana (17,60 kg/drevo). Večji povprečni pridelek (44,76 %) kot pri kontroli je bil zabeležen tudi pri 100% ETp obravnavi (31,85 kg/drevo). Da obstajajo razlike med kontrolo in različnimi režimi namakanja je potrdila tudi statistična analiza (ANOVA), s katero smo ugotovili statistično razliko med namakanimi in nenamakanimi pridelki (2009: $F(3,39) = 15.23$, $P = 0.000001$; 2010 $F(3,49) = 4.11$, $P = 0.01$; 2011 $F(3,49) = 3.01$, $P = 0.001$). Prikazani rezultati so primerljivi tudi s študijo Gomez-Rico in sod. (2007) in Ahmed in sod. (2007), v katerih je bilo dokazano, da imajo nenamakana drevesa sorte 'Cornicabra' (Španija) in 'Chemlali' (Tunizija) manjši pridelek, medtem ko so bili višji pridelki izmerjeni pri različnih namakalnih režimih (51,8 - 52,7 kg/drevo oz. 35 - 37 kg/drevo), med katerimi ni bilo statistično značilnih razlik.

3. Vsebnost olja ob fiziološki zrelosti

Analize vsebnosti olja, ki so bile opravljene ob spravilu pridelka (24. 11. 2009, 24. 11. 2010 in 11. 11. 2011) so pokazale, da imajo plodovi izpostavljeni 33% ETp in 66% ETp namakalnemu režimu večjo vsebnost olja (2009: 33% ETp – 18,08 %, 66% ETp – 17,57 %; 2010: 33% ETp – 14,08 %, 66% ETp – 13,65 %, 2011: 33% ETp – 15,82 %, 66% ETp – 16,99 %) kot jo imajo plodovi pri kontroli (2009: 15,01 %; 2010: 11,82 %; 2011: 14,51 %) in 100% ETp obravnavi (2009: 15,92 %; 2010: 10,70 %; 2011: 16,47 %).

4. Obseg debla in dolžina enoletnih poganjkov

Poleg spremljanja vpliva namakanja na pridelek in akumulacijo olja smo preučili tudi vpliv namakanja na vegetativno rast. Vsake tri mesece smo 20 cm nad tlemi pri vseh obravnavanih drevesih izmerili obseg debla in dolžino poganjkov, ki so bili naključno izbrani (10 poganjkov/obravnavano drevo). Meritve smo opravili v mesecu aprilu, juliju in novembru.

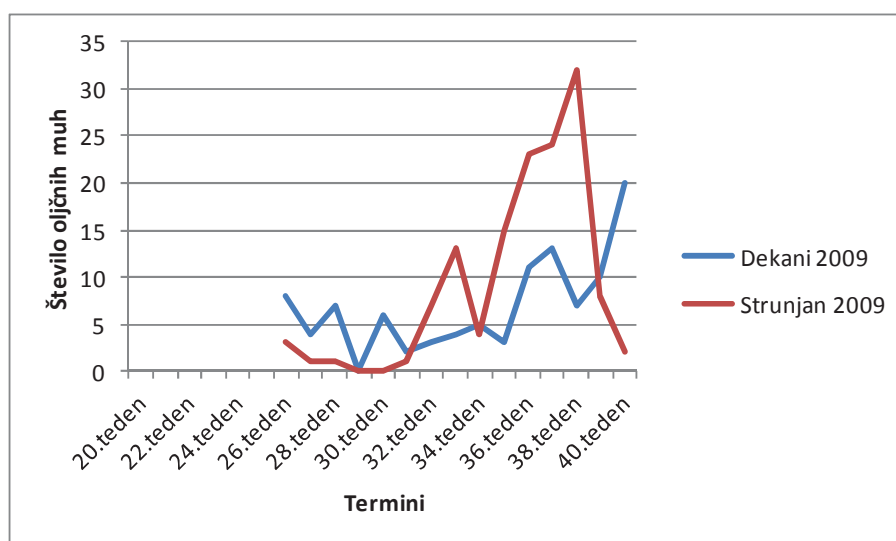
Rezultati povprečnih vrednosti obsega debla, so pokazali, da se je v času raziskave obseg debla povečal pri vseh obravnavah (kontrola, 33% ETp, 66% ETp, 100% ETp). Na začetku namakalnega

poskusa – v aprilu 2009 so bile povprečne vrednosti obsega 47,42 cm - kontrola, 43,75 cm - 33% ETp, 42,95 cm - 66% ETp in 44,94 cm - 100% ETp ob koncu poskusa – oktobra 2011 pa 58,10 cm - kontrola, 62,60 cm - 33% ETp, 60,36 cm - 66% ETp, 63,10 cm - 100% ETp. Povprečni prirast debla pri kontroli, kjer voda ni bila dodana, je bil za 40 % manjši (44,40 % - 33% ETp, 38,55 % - 66% ETp in 42,70 % - 100% ETp), kot je bil le-ta pri ostalih namakalnih režimih, med katerimi nismo dokazali statistično značilnih razlik.

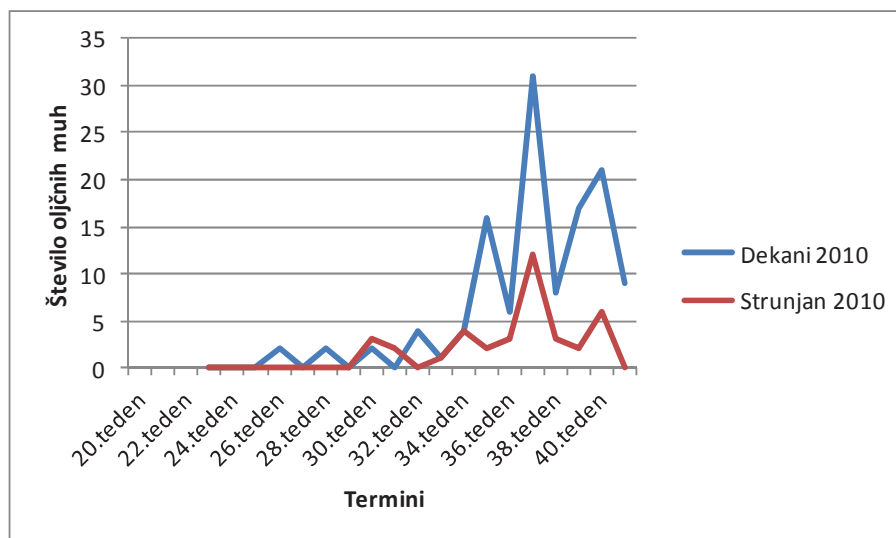
Rezultati povprečnih vrednosti prirasta poganjkov so pokazali, da so v vegetacijski dobi 2010 največ prirastli poganjki dreves, ki so bila namakana s 33% ETp (10,6 cm), sledila sta režima 66% ETp (8,8 cm) in 100% ETp (7,6 cm). Najmanjši prirast je bil ugotovljen pri kontroli (6,1 cm). V 2011 smo pa največji prirast zabeležili pri namakanju 66% ETp (7,8 cm) in 100% ETp (7 cm), za polovico manj so poganjki prirastli pri obravnavanju 33% ETp (3,9 cm), najmanj pa pri kontroli (1,2 cm).

5. Spremljanje velikosti populacije oljčne muhe

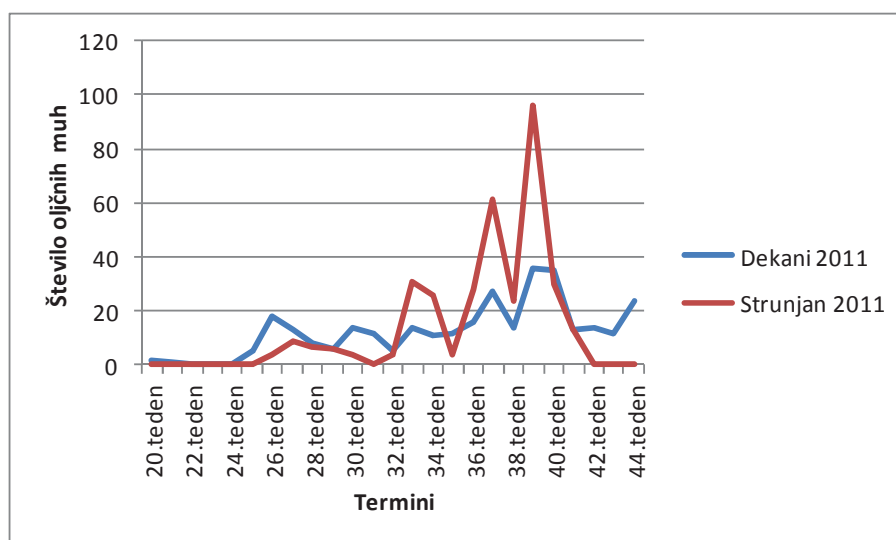
Ugotovili smo, da se je oljčna muha v obravnavanih sezonah začela pojavljati v različnih časovnih obdobjih. V letih 2009 in 2010 se je oljčna muha prvič pojavila v 26. tednu (29. 6. 2009, 28. 6. 2010) v sezoni 2011 pa že v 20. tednu. V sezonah 2009 in 2011 smo večji ulov oljčne muhe zabeležili na lokaciji Strunjan, v sezoni 2010 pa na lokaciji Dekani (Slike 1, 2 in 3). Največ oljčnih muh smo na vabe ujeli v sezoni 2011 (Dekani: 312; Strunjan: 347), najmanj pa v sezoni 2010 (Dekani: 123; Strunjan: 38). Številčnejša populacija oljčne muhe se je na obravnavanih lokacijah med leti pojavljala v različnih časovnih obdobjih (Strunjan: v sezoni 2009 v 30. tednu, v sezoni 2010 v 33. tednu in v sezoni 2011 v 31 tednu; Dekani: v sezoni 2009 v 35. tednu, v sezoni 2010 v 33. tednu in v sezoni 2011 v 35. tednu).



Slika 1: Populacija oljčne muhe na lokacijah Dekani in Strunjan v sezoni 2009.



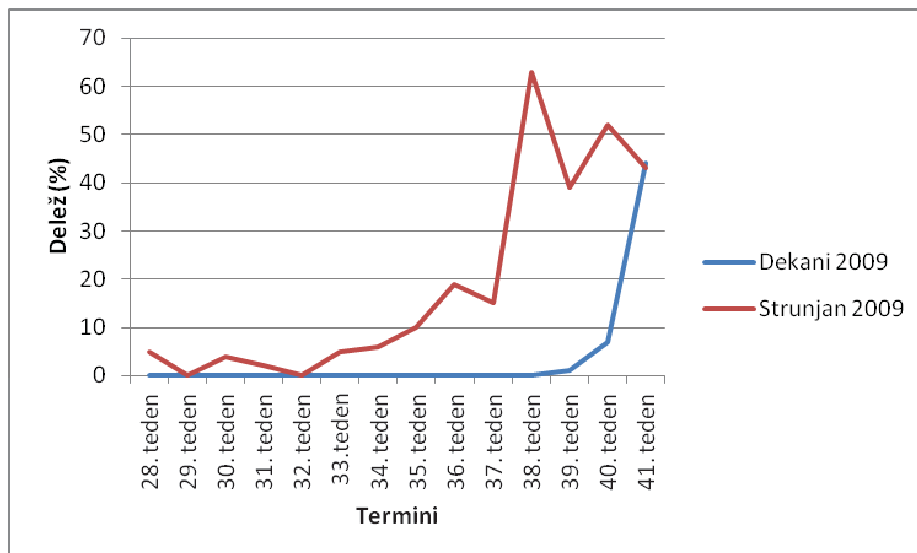
Slika 2: Populacija oljčne muhe na lokacijah Dekani in Strunjan v sezoni 2010.



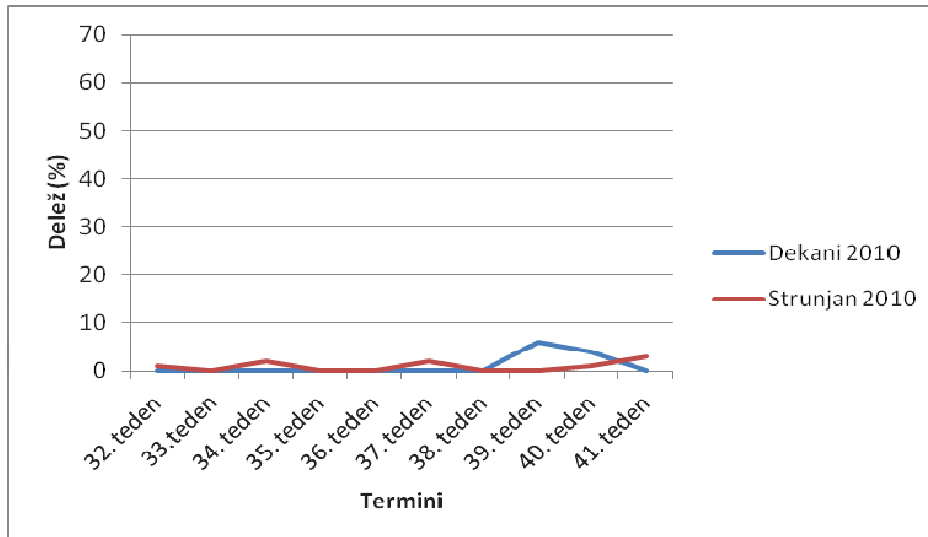
Slika 3: Populacija oljčne muhe na lokacijah Dekani in Strunjan v sezoni 2011.

Na podlagi pridobljenih podatkov smo ugotovili, da so se razvojni stadiji škodljivca med posameznimi leti pojavljali v različnih časovnih obdobjih, razlike so se pojavljale tudi v nastopu različnih razvojnih stadijev med lokacijama Dekani in Strunjan. Ugotovili smo, da oljčna muha na lokaciji Strunjan prej odloži jajčece kot na lokaciji Dekani. Prvo jajčece smo v vseh obravnavanih letih prvič (13. 7. 2009, 23. 8. 2010, 11. 7. 2011) opazili na lokaciji Strunjan medtem, ko smo v Dekanih prvo jajčece opazili vedno nekoliko kasneje (28. 9. 2009, 20. 9. 2010, 3. 10. 2011). Posledično se tudi vsi naslednji razvojni stadiji škodljivca pojavljajo prej v Strunjanu kot v Dekanih. Ugotavljamo, da je bila stopnja skupne okuženosti plodov v času spremljanja praviloma višja na lokaciji Strunjan. Stopnja skupne okuženosti plodov se je razlikovala tudi med leti. Povišano stopnjo skupne okuženosti plodov smo

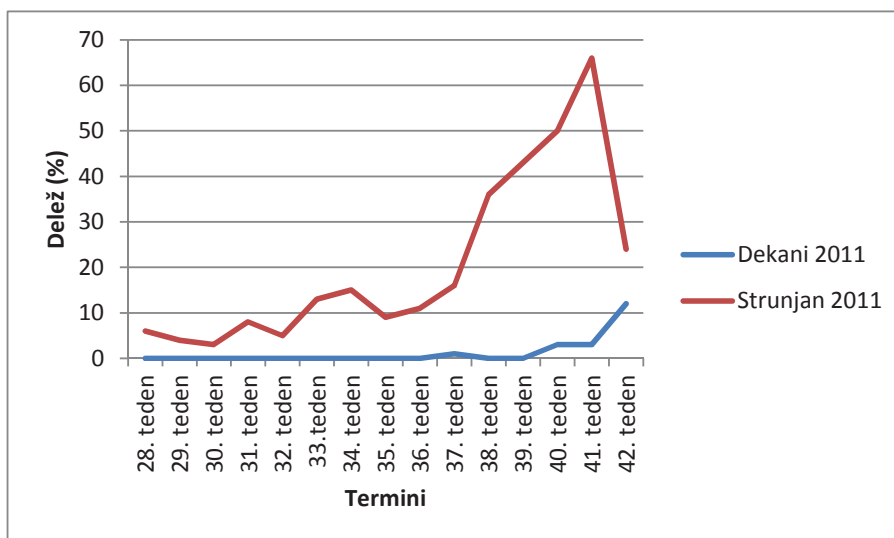
opazili pri obeh lokacijah v letih 2009 in 2011. V letu 2010 se povišana stopnja skupne okuženosti plodov ne pojavlja, kar je najverjetneje posledica manj številne populacije oljčne muhe v letu 2010. Deleži skupne okuženosti plodov po letih so predstavljeni na slikah 4, 5 in 6.



Slika 4: Delež skupne okuženosti plodov na lokacijah Dekani in Strunjan v letu 2009.



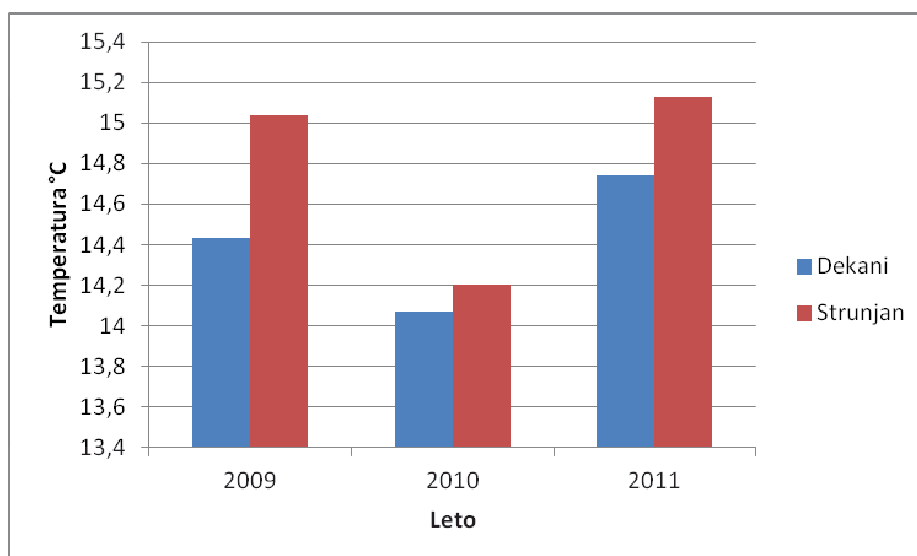
Slika 5: Delež skupne okuženosti plodov na lokacijah Dekani in Strunjan v letu 2010.



Slika 6: Delež skupne okuženosti plodov na lokacijah Dekani in Strunjan v letu 2011.

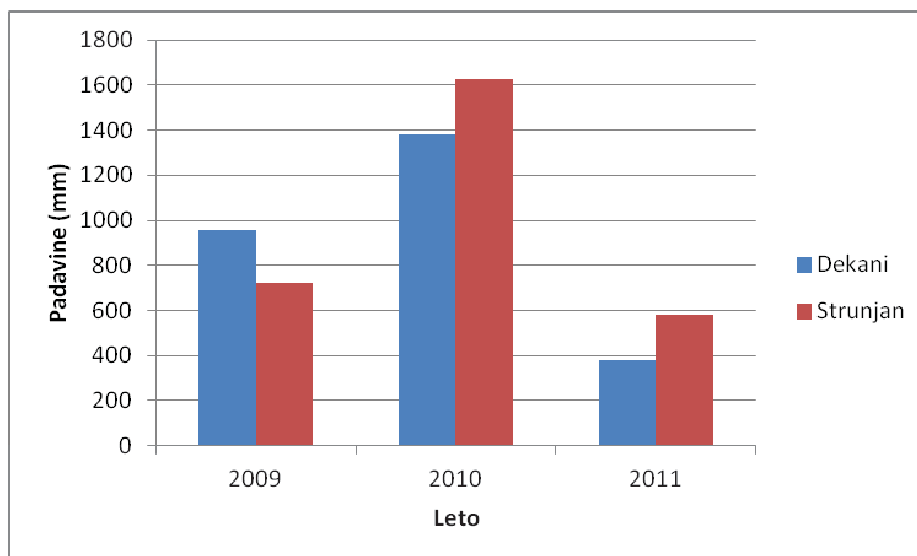
6. Spremljanje meteoroloških parametrov

Za spremljanje vremenskih razmer v nacionalnem kolekcijskem nasadu Strunjan smo uporabili meteorološke podatke pridobljene iz meteorološke postaje Mala Seva, ki je od samega nasada oddaljena 3 km zračne linije. Meteorološke podatke za matični nasad 'Istrske belice' v Dekanih smo pridobivali s pomočjo meteorološke postaje, ki je locirana v nasadu samem. Obe meteorološki postaji sta znamke SIAP+MICROS Olimpo. Z njima lahko spremljamo naslednje parametre: temperaturo zraka, omočenost lista, padavine in relativno zračno vlažnost.



Slika 7: Povprečna letna temperatura zraka na lokacijah Dekani in Strunjan v obdobju 2009-2011.

V vseh treh obravnavanih letih je bila povprečna letna temperatura višja v Strunjanu kot v Dekanih.



Slika 8: Letna vsota padavin za obdobje od 2009 do 2011 za lokaciji Dekani in Strunjan.

V letih 2010 in 2011 smo večjo vsoto padavin izmerili na lokaciji Strunjan. V letu 2009 pa je več padavin padlo na lokaciji Dekani.

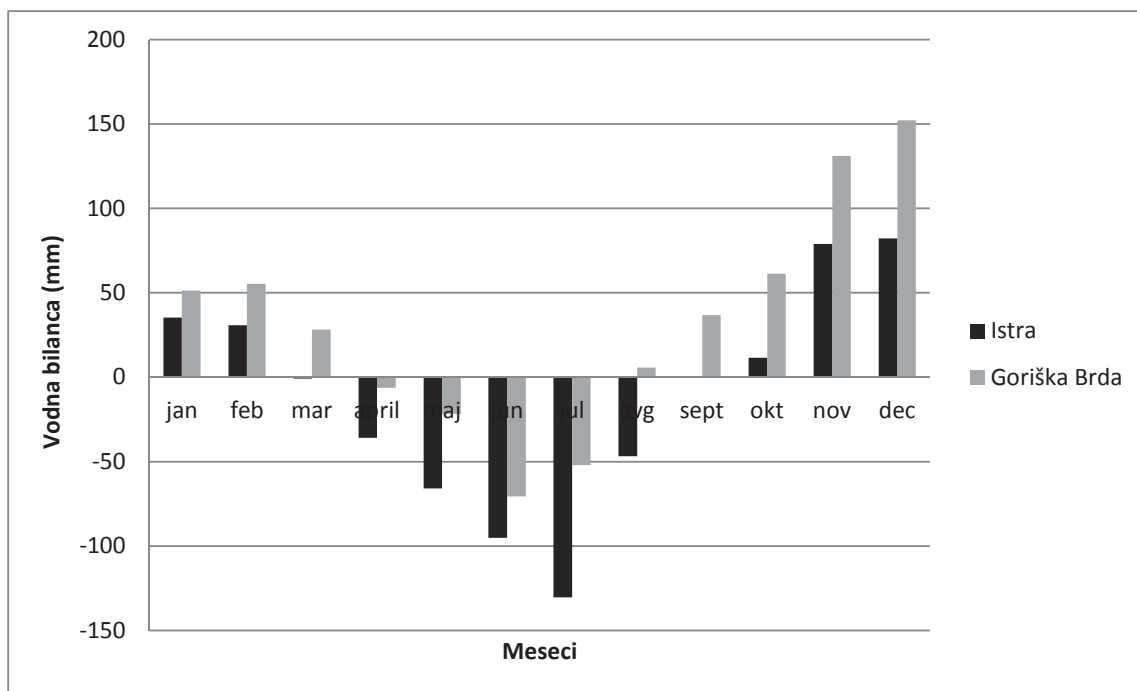
S pomočjo pridobljenih meteoroloških podatkov smo ugotovili, da je bila povprečna letna temperatura v vseh treh obravnavanih letih (2009, 2010 in 2011) višja v Strunjanu. Prav tako smo na lokaciji Strunjan v letih 2010 in 2011 izmerili višjo vsoto letnih padavin (2010: Strunjan 1627 mm, Dekani 1381 mm; 2011: Strunjan 581 mm, Dekani 378 mm). Le v letu 2009 je bila izmerjena višja vsota letnih padavin na lokaciji Dekani.

7. Varstvo pred oljčno muho

V obeh nasadih, kjer smo izvajali poskuse namakanja so pridelovalci varstvo proti oljčni muhi izvajali po priporočilih za integrirano varstvo. Pri tem načinu varstva je dovoljena uporaba hidroliziranih proteinskih vab z dodatkom dimetoata, pri čemer je potrebno poudariti, da z omenjenim pripravkom poškopimo le manjši del krošnje (10 %) ter, da lahko tako ukrepanje ponovimo le petkrat na leto. Prag škodljivosti pri integrirani metodi je dosežen, ko se v enem tednu na lepljivo ploščo ulovijo tri oljčne muhe oziroma, ko se pri 5 % plodov pojavi fertilni vbod. Tako so na lokaciji Strunjan v vseh treh obravnavanih letih uporabljali pripravek NuLure z dodatkom Perfekthiona. Na lokaciji Dekani so upoštevali vsa priporočila za integrirano varstvo pred oljčno muho, vendar so uporabili pripravek GF 120 (proteinska vaba z naturaliziranim insekticidom), ki se pri nas uporablja pri ekološkem načinu varstva pred oljčno muho. V letu 2009 so na lokaciji Dekani proti oljčni muhi ukrepali dvakrat (33. in 36. teden), na lokaciji Strunjan pa trikrat (32., 33. in 36. teden). V letu 2010 so na lokaciji Strunjan (33., 36. in 40. teden) in na lokaciji Dekani (36., 40. in 44. teden) ukrepali trikrat. V letu 2011 so 5 ukrepanj izvedli na obeh lokacijah (Dekani: 31., 32., 36., 38. in 40. teden; Strunjan: 28., 30., 32., 33. in 37. teden). Na podlagi zbranih podatkov smo ugotovili, da so bila na lokaciji Strunjan tretiranja proti oljčni muhi izvedena v zgodnejših terminih v primerjavi z lokacijo Dekani. Ugotovitve sovpadajo s podatki o ulovu oljčne muhe, saj smo ugotovili, da se je le ta bolj zgodaj pojavljala na lokaciji Strunjan. Največ tretiranj je bilo izvedenih v letu 2011, ko je bil tudi let oljčne muhe najštevilčnejši.

8. Analiza vodne bilance v Brdih

Dostopnost vode za rastline smo ugotavljali s pomočjo vodne bilance. Vrednosti za vodno bilanco smo povzeli po Agenciji Republike Slovenije za okolje, kjer so vodno bilanco izračunali kot razliko med potencialno evapotranspiracijo in padavinami za izbrano obdobje 2000-2010.



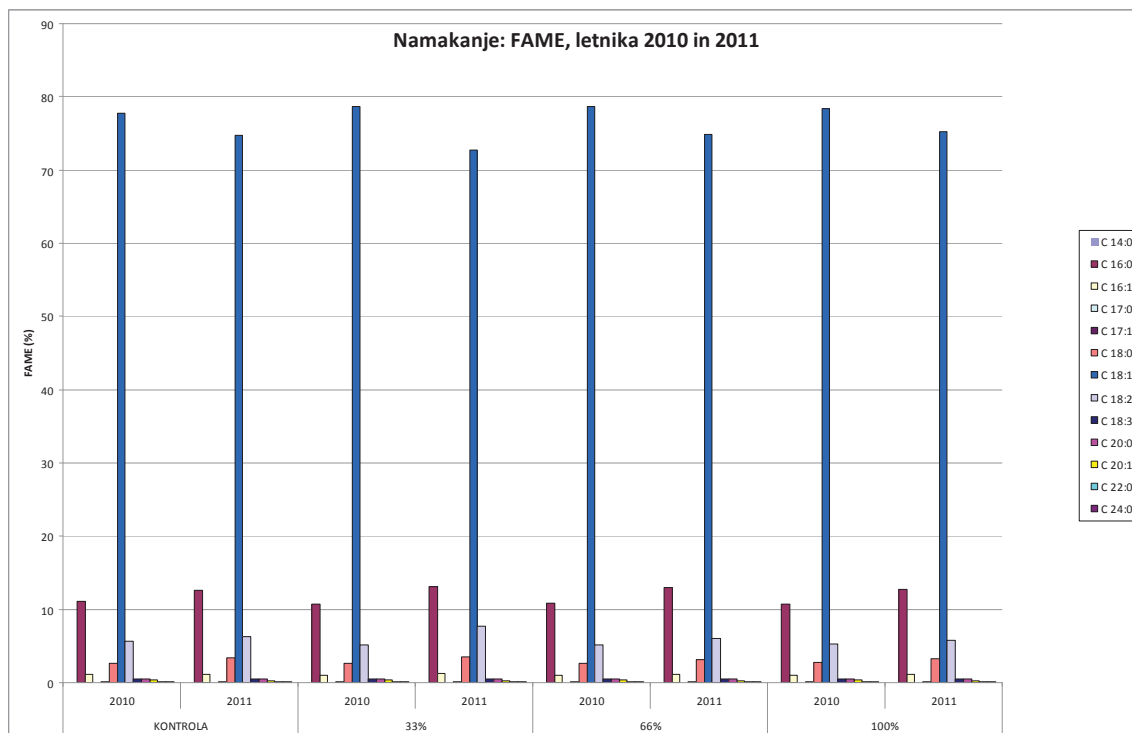
Slika 9: Povprečne vrednosti za vodno bilanco za obdobje 2003-2010.

Iz slike 9 je razvidno, da ima vodna bilanca v Goriških Brdih pozitivno vrednost 8 mesecev v letu, v Istri pa le 5 mesecev. Tako je v Goriških Brdih zaznati primanjkljaj vode v mesecih april, maj, junij in julij. V Istri pa se vodni deficit pojavlja v obdobju od marca do septembra. Največji primanjkljaj vode v Istri se pojavlja v mesecu juliju in znaša -130,4 mm. V Goriških Brdih je v primerjavi z Istro vodna bilanca občutno višja tudi v jesenskih in zimskih mesecih, kar odraža boljše založenost tal z vodo in tako predstavlja zaloge vode za rastline v bolj sušnih pomladnih mesecih.

Na podlagi obdelanih podatkov smo ugotovili, da upoštevajoč dolgoletno povprečje v Goriških Brdih (1700 mm) letno pade veliko več padavin kot v Istri (960 mm). Iz podatkov zbranih za desetletno obdobje (2000-2010) smo ugotovili precej slab padavinski režim za področje Istre (v maju in juniju je precej dni brez padavin) in za oljko ugodno razporeditev padavin skozi vse leto s poudarkom na dveh padavinskih višjih (prvi jesenski in drugi poletni) v Brdih. Če upoštevamo še vrednosti iz dolgoletnega povprečja za vodno bilanco (Brda 600,4 mm, Istra - 49,9 mm) lahko sklenemo, da je v Goriških Brdih v primerjavi z Istro večja razpoložljivost vode.

9. Analiza nekaterih kakovostnih parametrov oljk in oljčnega olja

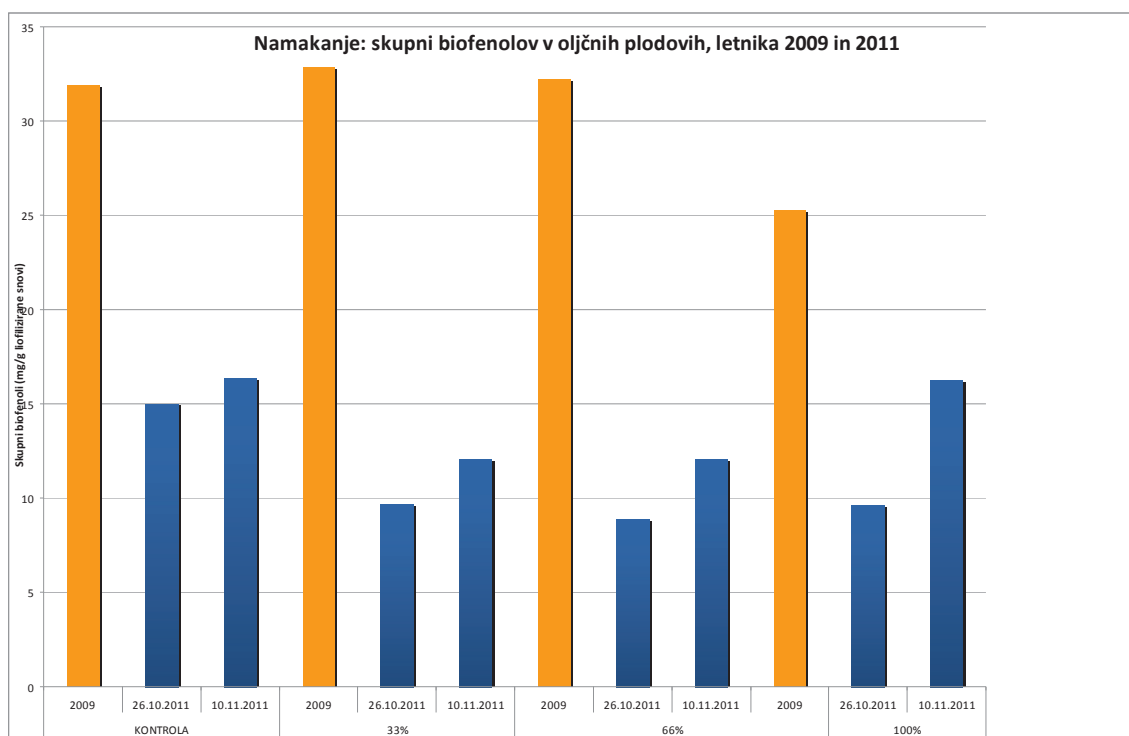
Pri analizi maščobnokislinske sestave se je pokazalo, da namakanje ne vpliva bistveno na razmerje in količino maščobnih kislin. Iz slike 10 je razvidno, da se delež oleinske kisline spreminja v večji meri od letnika in ne glede na obravnavanje. Natančen prikaz sestave in količine maščobnih kislin je prikazan v preglednici 1.



Slika 10: Maščobnokislinska sestava oljčnega olja v letih 2010 in 2011 in primerjava med obravnavanji.

Preglednica 1: Maščobnokislinska sestava (ut. %) (v 4 vzorcih letnika 2011, predelanih v oljarni Hrvatin).

Oznaka vzorca	LETNIK 2011			
	KONTROLA	33 %	66 %	100 %
C 14:0	0,01	0,01	0,01	0,01
C 16:0	12,64	13,10	12,95	12,68
C 16:1	1,14	1,26	1,19	1,12
C 17:0	0,05	0,05	0,05	0,05
C 17:1	0,09	0,09	0,09	0,09
C 18:0	3,40	3,48	3,16	3,23
C 18:1	74,71	72,76	74,82	75,27
C 18:2	6,25	7,66	6,10	5,86
C 18:3	0,56	0,54	0,54	0,56
C 20:0	0,56	0,53	0,54	0,55
C 20:1	0,31	0,29	0,31	0,31
C 22:0	0,17	0,15	0,16	0,16
C 24:0	0,09	0,08	0,09	0,10



Slika 11: Vsebnost skupnih biofenolov v oljčnih plodovih, primerjava po obravnavanjih in letnikih 2009 in 2011.

V letih 2009 in 2010 je bilo največ skupnih biofenolov določenih v oljčnih plodovih z dreves, ki so bila namakana z obrokom 33% ETP. Letnik 2011 močno odstopa od prejšnjih dveh. Za letnik 2011 so značilne bistvene manjše vsebnosti biofenolov kar je najverjetneje posledica kombinacije delovanja različnih stresorjev (visoke temperature v avgustu, jesenska suša), kar je povzročilo predčasen razpad maščobnih kislin, še preden so bili plodovi fiziološko zreli. V letniku 2011 je bilo na splošno ugotovljena povečana kislost oljčnih olj.