



IZVJEŠTAJ

o ocjeni podobnosti teme, kandidata i mentora za izradu doktorske disertacije

I PODACI O KOMISIJI

Organ koji je imenovao komisiju: Nastavno-naučno vijeće Tehnološkog fakulteta

Datum imenovanja komisije: 10.07.2017. godine i 20.11. 2017. godine

Broj odluke: 15/3.1159-2.1/17 od 10.07.2017. godine i dopuna odluke br. 15/3.2053-6/17 od 20.11. 2017. godine

Sastav komisije:

1. Dr Boris Pašalić	Vanredni profesor	Hortikultura
Prezime i ime	Zvanje	Naučno polje i uža naučna oblast
Univerzitet u Banjoj Luci Poljoprivredni fakultet		predsjednik komisije
Ustanova u kojoj je zaposlen-a		Funkcija u komisiji
2. Dr Đani Benčić	redoviti profesor	Agronomija Poljoprivreda
Prezime i ime	Zvanje	Naučno polje i uža naučna oblast
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu		član komisije
Ustanova u kojoj je zaposlen-a		Funkcija u komisiji
3. Dr Branka Levaj	redoviti profesor	Biotehničke znanosti Prehrambene tehnologije
Prezime i ime	Zvanje	Naučno polje i uža naučna oblast
Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu		član komisije
Ustanova u kojoj je zaposlen-a		Funkcija u komisiji
4. Dr Ladislav Vasilišin	docent	Prehrambene tehnologije namirnica biljnog porijekla
Prezime i ime	Zvanje	Naučno polje i uža naučna oblast
Univerzitet u Banjoj Luci Tehnološki fakultet		član komisije
Ustanova u kojoj je zaposlen-a		Funkcija u komisiji

5. Dr Goran Vučić	docent	Prehrambeno inženjerstvo Upravljanje i kontrola kvalitete hrane ipića
Prezime i ime Univerzitet u Banjoj Luci Tehnološki fakultet Ustanova u kojoj je zaposlen-a	Zvanje član komisije	Naučno polje i uža naučna oblast Funkcija u komisiji

II PODACI O KANDIDATU

1. Ime, ime jednog roditelja, prezime: Boško (Timotije) Petković
2. Datum rođenja: 14.04.1962. Mjesto i država rođenja:Kulaši, Bosna i Hercegovina

II.1 Osnovne studije

Godina upisa: Godina završetka: Prosječna ocjena tokom studija:

Univerzitet: Sveučilište u Zagrebu

Fakultet/i: Agronomski

Studijski program: Voćarstvo vinogradarstvo i vinarstvo

Zvanje: Diplomirani inženjer voćarstva vinogradrstva i vinarstva

II.2 Master ili magistarske studije

Godina upisa: Godina završetka: Prosječna ocjena tokom studija:

Univerzitet: u Banjoj Luci

Fakultet/i: Tehnološki

Studijski program: Prehrambene tehnologije i biotehnologije

Zvanje: Magistar tehničkih nauka iz oblasti prehrambenih tehnologija

Naučna oblast: Inženjetstvo i tehnologije/ Prehrambeno inženjerstvo / Prehrambene tehnologije namirnice biljnog porijekla

Naslov završnog rada: „Uticaj uslova čuvanja nekih sorti jabuka na kvalitet i trajanje plodova“

II.3 Doktorske studije

Godina upisa:

Fakultet/i: _____

Studijski program: _____

Broj ECTS do sada ostvarenih: Prosječna ocjena tokom studija:

II.4 Prikaz naučnih i stručnih radova kandidata

R. br.	Autori, naslov, izdavač, broj stranica	Kategorija ¹
I.	<p>Boško Petković, Snježana Matoš, Nebojša Gorgi, Zoran Kukrić, University of Banja Luka, Faculty of Technology, Banja Luka</p> <p>Analysis of antioxidant activity of different species of wild cherry (Prunus avium L.) Global Advanced Research Journal of Agricultural Science (ISSN: 2315-5094) Vol. 3(5) pp. 128-135, May, 2014. Available online http://garj.org/garjas/index.htm Copyright © 2014 Global Advanced Research Journals, 128-135</p> <p><i>Kratak opis sadržine:</i> The results of determination of antioxidant capacity of methanolic extract of wild cherry (<i>Prunus avium</i> L.), cultivars B and R, are presented in this paper. Content of total phenols determined with modified Folin-Ciocalteu method is 107.56 ± 5.09 mg GAE/g of dry extract for R cultivar and 139.78 ± 3.85 mg GAE/g of dry extract for B cultivar. Content of flavones determined with method to respect to Kumaran and Karunakaran is 22.09 ± 0.2 mg Q/g of dry extract for R cultivar and $9.50 \pm .073$ mg Q/g of dry extract for B cultivar. Content of flavonoids determined with method to respect to Ordoñez is 51.36 ± 1.18 mg Q/g of dry extract for cultivar R and 48.55 ± 0.31 mg Q/g of dry extract for cultivar B. Total and monomeric anthocyanins content is 13.66 mg/g of fresh sample for cultivar B and 0.5276 mg/g of fresh sample for cultivar R. The results of antioxidant activity of methanolic extract of wild cherry obtained using DPPH, FRAP and ABTS methods show that the significantly larger antioxidant activity of cultivar B compared to cultivar R is probably a consequence of larger content of anthocyanins in cultivar B.</p> <p>Rad pripada problematici doktorske disertacije: <u>DA</u> <u>NE</u> <u>DJELIMIČNO</u></p>	Originalni naučni rad

R. br.	Autori, naslov, izdavač, broj stranica	Kategorija
2.	<p>Ladislav Vasilišin, Nataša Lakić, Goran Vučić, Boško Petković, Đorđe Vojinović, Tehnološki fakultet, Banja Luka</p> <p>„Zadovoljenje RDA vrijednosti za mineralne materije pri konzumiranju jagodastog voća“</p> <p>Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, Zbornik radova XI Simpozijum „Savremene tehnologije i privredni razvoj“ 117- 126</p>	Originalni naučni rad

Kratak opis sadržine: Voće u svježem stanju ima veliku prehrambenu vrijednost. Ono je izvor vitamina, mineralnih materija, šećera (glukoze i fruktoze), organskih kiselina, pektinskih materija i drugih važnih sastojaka. Predmet izučavanja ovog rada je višegodišnje praćenje hemijskog sastava svježeg jagodastog voća (jagode, maline i kupine) sa područja banjalučke regije. Poseban osvrt je dat na sadržaj natrijuma, kalijuma, kalcijuma, magnezijuma, gvožđa, bakra, cinka, mangana i hroma. Cilj ovog rada je da se na osnovu dobijenih rezultata izvrši proračun procentnog zadovoljenja preporučenih dopuštenja u ishrani, RDA (Recommended Dietary Allowance) vrijednosti za mineralne materije. Bosna i Hercegovina ima svoje RDA tablice za mineralne materije, ali ne prema kategorijama stanovništva. Takođe jedan od ciljeva ovog rada je da se utvrdi eventualno prisustvo toksičnih elemenata (olova i kadmijuma).

¹ Категорија се односи на оне часописе и научне скупове који су категорисани у складу са Правилником о публиковању научних публикација („Службени гласник РС“, бр. 77/10) и Правилником о мјерилима за остваривање и финансирање Програма одржавања научних скупова („Службени гласник РС“, бр. 102/14).

Heminski sastav jagodastog voća određen je standardnim AOAC metodama. Sadržaj pojedinih mineralnih materija, nakon vlažnog spaljivanja, određen je plamenom tehnikom atomske apsorpcione spektometrije. Sadržaj pojedinih mineralnih materija u jagodastom voću sa banjalučke regije je uglavnom bio nešto veći u odnosu na literaturne podatke. Sadržaj olova i kadmijuma je bio ispod zakonski određenih maksimalnih vrijednosti za jagodasto voće. Pri konzumiranju 150 g svježe jagode veoma dobro zadovoljenje RDA vrijednosti je za Cu i Mn (46% i 42%), relativno dobro za K i Cr (12,2% i 9,2%) i nedovoljno za ostale elemente. Pri konzumiranju 150g svježe maline izuzetno je zadovoljenje za RDA vrijednosti za Mn (106,5%), dobro zadovoljenje je za Cu i Cr (23% i 18,2%), relativno dobro za K i Mg (11,2% i 10,2%) i nedovoljno za ostale elemente . Pri konzumiranju 150g svježe kupine veoma dobro zadovoljenje RDA za Mn i Cu (64% i 24%), relativno dobro za Cr, K i Fe (17,3%, 13,7% i 10,2%) i nedovoljno za ostale elemente. Svježe jagodasto voće je dobar izvor za Mn, Cu, K i Cr u ishrani, a malina je dobar izvor za Mg, te kupina za Fe.

Rad pripada problematici doktorske disertacije: DA NE DJELIMIČNO

Da li kandidat ispunjava uslove? DA NE

III PODACI O MENTORU/KOMENTORA

MENTOR

Branka Levaj je rođena 05.06.1959. godine u Zadru, gdje je završila osnovnu i srednju školu. Diplomirala je 1981. godine na Prehambeno-botehnolškom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U periodu 1982-1983 radi kao pripravnik na istom fakultetu. Od 1983 do 1987. godine radi kao stručni saradnik. Nakon odbrane magistraskog rada 1987. godine birana je u zvanje znanstvenog asistenta, a 1999. godine u zvanje višeg asistenta. Doktorirala je 1998. godine a habilitrala 2000. godine i iste je birana je u zvanja docenta i u tom zvanju je bila do 2005 godine, nakon čega se bira u zvanje izvandrednog profesora do 2010.godine. U zvanje redovitog profesora birana je 2010. godine

Potvrdom Senata Sveučilišta u Zagrebu sa sjednice održane 19. srpnja 2016. godine Fakultetsko vijeće utvrđuje da je prof. dr. sc. Branka Levaj izabrana u znanstveno-nastavno zvanje i na radno mjesto: redoviti profesor u trajnom zvanju za: znanstveno područje (4.) Biotehničke znanosti, znanstveno polje (4.05.) Prehrambena tehnologija.

- **Nositelj je na predmetima:** Agro-food production systems, Tehnologije u preradi voća i povrća, Uvod u prehrambene tehnologije, Kemija i tehnologija voća i povrća, Osvježavajuća bezalkoholna pića i Minimalno procesiranje voća i povrća,
- **Suradnik je na predmetima:** Prehrambene tehnologije namirnica biljnog podrijetla, Znanost o hrani, Proizvodnja hrane – integrirani pristup, Ekološka proizvodnja hrane, Prehrambeni aditivi, Začinsko i aromatsko bilje, Principi ekološke proizvodnje hrane, Prehrambene tehnologije, Osnove prehrambenih tehnologija i Stručna praksa.
- **Usavršavanje:** "Eastern Regional Research Center" ARS-USDA, 1988-1989. godine
- **Znanstvena djelatnost:** Radovi indeksirani prema SCI/CC: 14, Radovi indeksirani u sekundarnim publikacijama: 17 Radovi u domaćim i međunarodnim zbornicima: 22

Mentor doktorske disretacije 1

Priznanja, nagrade, odličja: Posebno priznanje na Međunarodnoj izložbi inovacija, novih ideja proizvoda i tehnologija, ARCA 2005 u Zagrebu

KOMENTOR

Goran Vučić je rođen 22.10.1968. godine u Banjoj Luci, gdje je završio osnovnu i srednju školu.

Diplomirao je 1999. godine na Tehnološkom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci. Od 2002 godine radi kao stručni saradnik a od 2005 godine kao viši asistent. Doktorirao je 2015. godine i iste godine biran u zvanje docenta na predmetima: Instrumentalne metode analize i Instrumentalne metode analize u kontroli namirnica. Član je Udruženja inženjera tehnologije Republike Srbije a od 2017. godine član je Srpskog hemijskog društva.

Objavljeni radovi:

1. Ladislav Vasilišin, Nataša Lakić, **Goran Vučić**, Boško Petković, Đorđe Vojinović, Zadovoljenje rda vrijednosti za mineralne materije pri konzumiranju jagodastog voća, Zbornik radova XI Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", pp. 117-126, Oktobar, 2015.
2. Z. Kukrić, I. Martić, L. Vasilišin, **G. Vučić**, The content of secondary metabolites and their impact on the antioxidant activity in different varieties of strawberries, Proceedings 53 rd Meeting of the Serbian Chemical Society, pp. 83-86, Jun, 2016.
3. Z. Kukrić, I. Samelak, T. Marić, **G. Vučić**, N. Lakić, L. Vasilišin, Neenzimski antioksidativni status paradajza sorte „Volovsko srce“ sa područja Lijevče polja, XXI Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, Zbornik radova, pp. 673-678, Mar, 2016.
4. L. Vasilišin, **G. Vučić**, N. Lakić, Đ. Vojinović, Z. Kukrić, Mineralni sastav hibridne sorte paprike BIBIC F1, XXI Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, Zbornik radova, pp. 711-716, Mart, 2016.

Radovi iz oblasti kojih pripada prijedlog doktorske disertacije:

R. br.	Autori, naslov, izdavač, broj stranica
1.	Putnik, Predrag; Bursać Kovačević, Danijela; Herceg, Korina; Levaj, Branka . Influence of Cultivar, Anti-Browning Solutions, Packaging Gasses, and Advanced Technology on Browning in Fresh-Cut Apples During Storage. // Journal of food process engineering. 40 (2017) , 2; 1-11 (journal article).
2.	Putnik, Predrag; Bursać Kovačević, Danijela; Herceg, Korina; Levaj, Branka . Influence of Respiration on Predictive Microbial Growth of Aerobic Mesophilic Bacteria and Enterobacteriaceae in Fresh-Cut Apples Packaged Under Modified Atmosphere. // Journal of food safety. 37 (2017) , 1; (journal article)
3.	Bursać Kovačević, Danijela; Putnik, Predrag; Dragović-Uzelac, Verica; Vahčić, Nada; Skendrović Babojelić, Martina; Branka Levaj . Influences of organically and conventionally grown strawberry cultivars on anthocyanins content and color in purees and low-sugar jams. // Food chemistry. 181 (2015) ; 94-100 (journal article)
4.	Repajić, Maja; Bursać Kovačević, Danijela; Putnik, Predrag; Dragović-Uzelac, Verica; Kušt, Josipa; Čošić, Zrinka; Levaj, Branka . Influence of Cultivar and Industrial Processing on Polyphenols in Concentrated Sour Cherry (<i>Prunus cerasus L.</i>) Juice. // Food technology and biotechnology. 53 (2015) , 2; 215-222 (journal article).
5.	Dragović-Uzelac, Verica; Savić, Zvonimir; Brala, Ana; Levaj, Branka ; Bursać Kovačević, Danijela; Biško, Ante. Evaluation of Phenolics Content and Antioxidant

	Capacity of Blueberry Cultivars (<i>Vaccinium corymbosum</i> L) Grown in Northwest Croatia. // Food technology and biotechnology. 48 (2010) , 2; 214-221 (journal article).
6.	Levaj, Branka ; Dragović Uzelac, Verica; Delonga, Karmela; Kovačević Ganić, Karin; Banović, Mara; Bursać Kovačević, Danijela. Polyphenols and volatiles in fruits and jams of two sour cherry cultivars and some berry fruits. // Food technology and biotechnology. 48 (2010) , 4; 538-547 (journal article).
7.	Pedisić, Sandra; Dragović-Uzelac, Verica; Levaj, Branka ; Škevin, Dubravka. Effects of Maturity and Geographical Region on Anthocyanin Content of Sour Cherries (<i>Prunus cerasus</i> var. Marasca). // Food technology and biotechnology. 48 (2010) , 1; 86-93 (journal article).
8.	Bursać Kovačević, Danijela; Vahčić, Nada; Levaj, Branka ; Dragović-Uzelac, Verica. The effect of cultivar and cultivation on sensory profiles of fresh strawberries and their purées. // Flavour and Fragrance Journal. 23 (2008) , 5; 323-332 (journal article).

Da li mentor ispunjava uslove?

DA

NE

IV OCJENA PODOBNOSTI TEME

IV.1 Formulacija naziva teze (naslova)

„Uticaj uslova čuvanja na fizičko-hemijske promjene plodova kruške sorti: Viljamovka, Fetelova, Konferans i Krasanka sa područja Potkozarskog regiona“

Naslov teze je podoban?

DA

NE

IV.2 Predmet istraživanja

Proizvodnja kruške kao voćne vrste zauzima drugo mjesto u svijetu među jabučastim voćem. Prema podacima FAOSTAT (2016) ukupna proizvodnja kruške u svijetu u 2014. godini iznosila je 25,7 miliona tona. Kruška kao voćna vrsta pojavljuje se kao samonikla i gajena. Proizvođači za intenzivno gajenje koriste selekcionisane sorte koje daju veće prinose i bolji kvalitet. Intenzivna proizvodnja treba da obezbijedi što veće količine svih vrsta voća, a tehnolozi treba da ih što duže čuvaju u svježem stanju, jer kao takve imaju najveću nutritivnu i komercijalnu vrijednost. Tokom čuvanja plodova voća neminovno se pojavljuju gubici. U kvalitetnim objektima za skladištenje (hladnjake) i sa što optimalnijim uslovima za čuvanje voća smanjuju se ukupni gubici koji se izražavaju kao zbir mikrobiološkog i transpiracionog kala. Ne postoje univezalni i trajni modeli kako sačuvati plodove voća od degradacije kvaliteta, zbog toga je potrebno stalno praćenje i podešavanje optimalnih uslova skladištenja u hladnjacama. Pored ovoga značajno je odrediti i optimalno vrijeme iskladištenja.

Da bi se osiguralo kvalitetno skladištenje plodova kruške neophodno je proizvesti kvalitetne plodove, obrati ih u optimalnom roku i brzo uskladištiti u optimalnim uslovima. Dosadašnja istraživanja su pokazala da i lokalitet na kojem se uzgajaju voćke utiče na sastav i svojstva plodova kruške pa će se to odraziti i na intenzitet promjene svojstava tokom skladištenja. Sorte krušaka koje će biti obuhvaćene u ovom radu su: Viljamovka, Fetelova, Konferans i Krasanka.

Čuvanje plodova krušaka nije u dovoljnoj mjeri istraženo u Potkozarskom regionu. Svi režimi koje primjenjujemo su literaturni i nisu plod vlastitih iskustava. Dodatni zadaci se pojavljuju i kao posljedica uvođenja u proizvodnju novih sorti, uzgojnih oblika i novih podloga na kojima se

kruška kalemi. Kad se sve ovo uzme u obzir vidi se koliko je ovo stalni i dinamičan proces. Duže čuvanje plodova kruške u hladnjaci je opravdano ukoliko se radi o jesenskim i zimskim sortama kruške. Rane sorte mogu biti uskladištene samo kraće vrijeme i zahtijevaju brzu distribiciju i prodaju, npr Junska ljepotica, Šarena julksa, Trevuška i druge.

Problem se može dosta uspješno riješiti praćenjem zrenja i određivanjem optimalnog roka berbe i stalnim nadzorom nad ubranim plodovima. Na osnovu dobijenih rezultata nakon praćenja zrenja mogu se tražiti parametri čuvanja koji bi obezbijedili najmanje gubitke. Ukupni kalo podrazumijeva gubitke na težini uslijed disanja plodova i gubitke na težini uslijed mikrobioloških procesa. Smanjenje gubitaka na težini je kompleksan problem u kome tjesnu saradnju trebaju imati stručnjaci raznih profila uz maksimalno poštovanje struke i iskustva. Ova istraživanja neće biti konačna dok god postoji voćarska proizvodnja i stalno će se težiti rješenjima koja će imati manje učinke na smanjenje mase plodova krušaka i njihovu održivost.

Predmet istraživanja je podoban?

DA

NE

IV.3 Najnovija istraživanja poznavanja predmeta disertacije na osnovu izabrane literature sa spiskom literature

Istraživanja koja su proveli Prederi i saradnici (2014) na plodovima kruške sorte Fetelova imala su za cilj da se ispita uticaj sistema proizvodnje, vremena berbe, dužine skladištenja na kvalitet plodova predviđenih za potrošnju u svježem stanju. U periodu od 2008. do 2011. godine Konopacka (2015) je upoređivao plodove novih sorti kruške sa sortama Klapov ljubimac i Konferans. Na plodovima svih sorti rađene su analize skrobnog indexa po skali (1-10), tvrdoča plodova, sadržaj suve materije ($Brix^0$) i sadržaj ukupnih kiselina u različitim uslovima čuvanja. Kruška sorta Konferans pokazala je najbolju skladišnu sposobnost i komercijalnu vrijednost nakon iskladištenja. U svom istraživanju Ozdemir i saradnici (2016) su analizirali fizičke osobine plodova 11 lokalnih i jedne standardne sorte kruške (boja pokožice, tvrdoča, veličina, masa, zapremina plodova i prisustvo kamenih ćelija). Pored toga analizirane su i hemijske osobine plodova (sadržaj pepela, pH vrijednosti, sadržaj rastvorljivih suvih materija, šećera i kiselina) te vizuelne i organoleptičke osobine. Guneyle i saradnici (2015) istraživali su u kojoj mjeri vrijeme berbe utiče na trajnost plodova kruške tokom skladištenja. U njihovom radu su utvrđeni kriterijumi za optimalno vrijeme berbe plodova kruške. Istraživanjem parametara kvaliteta za plodove pet sorti kruške Lepaja i saradnici (2014) su došli do zaključka da postoje značajne razlike u sadržaju suve materije u različitim sortama krušaka. Faktori koji utiču na proces zrenja plodova kruške tokom skladištenja su: sortne karakteristike, temperatura tokom berbe, stepen zrelosti, uslovi skladištenja (Villalobos-Acuna i Mitcham, 2008). Analizama koje su vršene na plodovima kruške sa dvije lokacije u regiji Emilia-Romagna tokom berbe, skladištenja i u periodu naknadnog dozrijevanja, došlo se do zaključka da postoje značajne razlike u sočnosti i krupnoći, po lokalitetima i stepenu zrelosti (Zerbini 1993). U svom radu Silva i saradnici (2010) su ispitivali uticaj slobodnih radikala, sadržaj askorbinske kiseline i glutationa tokom dugotrajnog skladištenja plodova kruške. Plodovi su ubrani tokom različitih faza zrelosti. Utvrđeno je da vrijeme berbe ima značajan uticaj na ponašanje i reakcije unutar plodova tokom skladištenja, posebno na tvrdoču plodova i sadržaj rastvorljivih suvih materija. Kontrolisana atmosfera i predskladišni tretman su uticali na smanjenje intenziteta tih promjena (Silva i sar., 2010). U istraživanju koje je sprovedeno na plodovima kruške koji su ubrani u dvije različite faze zrelosti i čuvani u različitim uslovima utvrđeno je da su plodovi najbolje očuvani u hladnjacama sa dinamički kontrolisanom atmosferom (Lafer, 2011). Belie i sarandici (2000) istraživali su u toku dvije godine promjene u tvrdoči plodova sorti Conference i Doyenne. U rezultatima svojih istraživanja došli su do zaključka da plodovi koji su prerano ubrani nisu postigli odgovarajući kvalitet za upotrebu u svježem stanju. S druge strane, plodovi kruške koji su kasno ubrani brže su gubili na tvrdoči plodova. U radu Prange i saradnika (2011) istraživano

je skladištenje plodova kruške u atmosferi sa niskim sadržajem kiseonika kako bi se izbjegla mogućnost nastajanja skalda (potamnjene pokožice) bez tretiranja plodova sintetičkim materijama. Upotreba ove metode je česta i nalazi primjenu u skladištenju kruške (Prange i sar., 2011). Istraživanja efikasnosti tečnog 1-metilciklopropena na odgadanje zrenja plodova kruške sorte Barlett Viljamovka proveli su i Escrivano i saradnici (2017) u svojim istraživanjima. U njihovom radu su korištene različite koncentracije 1-metilciklopropena, s ciljem utvrđivanja optimalne koncentracije. Ovim istraživanjem je utvrđeno da je nakon primjene niske koncentracije 1-metilciklopropena, odmah nakon berbe, potrebna ponovna primjena 1-metilciklopropena tokom skladištenja (Argenta i sar., 2016).

Cvetković i saradnici (2012) godine određivali su vitamin C i voću različitim metodama sa različitim reagensima za ekstrakciju L-askorbinske kiseline. Statistička analiza je pokazala da postoje značajne razlike između rezultata za sve tri metode ekstrakcije. Pored značajnog sadržaja vitamina C, kora kruške sadrži značajne fitonutrijente koji uključuju polifenole, fenolne kiseline i flavonoide. Dvogodišnja istraživanja nad 10 autohtonih sorti kruške u Bosni i Hercegovini (Đurić i saradnici 2015) pokazala su da se ukupan sadržaj fenola kretao od 307.06 do 715.80 (mg GAE/100g) svježeg voća. Levaj B. i saradnici (2010) analizirali su ukupan sadržaj fenola u različitim vrstama voća: višnja, jagoda, kupina i borovnica, njihov sadržaj se kretao od 38,60 (mg/L) kod višnje sorte Oblačinska do 106,80 (mg/L) kod kupine sorte Vilamet. Živković J. i saradnici (2016) analizirali su sadržaj fenolnih jedinjenja balkanskih autohtonih sorti krušaka i jabuka. Sadržaj ukupnih fenola kod sorti krušaka kretao se od 1,38 do 3,50 mg GAE/g-1 suve materije. Analiziranjem 19 sorti kruške porijeklom iz Tunisa i Evrope Brahem M. i saradnici (2017) utvrdili su da se raspon koncentracije ukupnih fenola u mesu plodova kretao od 0.1g/kg svježeg voća kod sorte Konferans do 8,6 g/kg kod sorte Plant De Blanc.

Sadržaj ukupnih fenola i aktivnosti DPPH radikala u različitim sortama kruške istražili su u svom radu Simirgiotis M. i saradnici (2016) i vrijednosti ukupnih fenola kretale su se od 100 do 120 mg GAE/100g FW, dok se DPPH IC₅₀ (μ g/mL) vrijednost kretala u rasponu od 25 do 120.

LITERATURA:

1. De Martin S., M, Steffens André C., Talamini Do Amarante V. C., Brackmann A., Wanderlei Junior L., (2015), Qualidade de pears Rocha armazenadas em atmosfera controlada - Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP 37 (10) 073-0826.
2. Drkenda P., Muhović E., Musić O., (2017) , Uticaj 1-metilciklopropena (1-MPC) na čuvanje plodova kruške sorte Viljamovka. Zbornik radova VI savjetovanje Inovacije u voćarstvu, Beograd 2017.
3. Đurić G., Žabić M., Rodić M., Stanivuković S., Bosančić B., Pašalić B., (2015), Biochemical and pomological assessment of European pear accessions from Bosnia and Herzegovina. Hort. Sci. (Prague), 42: 176–184
4. Escrivano S., Sugimoto Nabuko, Macnish Andrew J., Biasi William V., Elizabeth J.M., (2017), Efficacy of liquid 1-methylcycloprpene to delay ripening of „Barlett“ pears – Postharvest Biology and Technology, **126**, 57-66
5. Haghedüş-Mîndru R. C., Haghedüş-Mîndru G., Negera P., Şumâlan R., Negrea A., Ştef D., (2014), The monitoring of mineral elements content in fruit purchased in supermarkets and food markets from Timisoara, Romania – Annals of Agricultural and Environmental Medicine, **21**(1), 98-105
6. Knopacka D., Krzysztof P. Rutkowski D., Kruczyńska E., Skorupińska A., Płocharski W., Płocharski., (2015), Quality Potential Of Some New Pear Cultivars – How To Obtain Fruit Of The Best Sensory Characteristics - Journal of Horticultural Research. **22**(2) (15) 71–84

Izbor literature je odgovarajući? [DA](#)

[NE](#)

IV.4 Ciljevi istraživanja

Cilj istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji je da se ispituju promjene fizičko-hemijskih osobina plodova kruške različitih sorti iz Potkozarskog regiona odmah nakon branja i u toku čuvanja u hladnjači pod različitim uslovima. Na osnovu dobijenih rezultata treba odrediti uslove čuvanja plodova kruške koji će omogućiti očuvanje kvaliteta i nutritivne vrijednosti plodova kruške, uz minimalne gubitke mase tokom čuvanja. Kod izbora sorti za istraživanje uzeta je u obzir činjenica da se stalno podižu novi zasadi kruške sa različitim sortimentom, a svaka sorta zahtijeva drugačije uslove čuvanja, što može da bude promjenljivo čak i za istu sortu krušaka u različitim godinama berbe i čuvanja. Ove sorte kruške su odabrane zbog zastupljenosti i zbog svoje komercijalne vrijednosti na tržištu. Plodovi sorti krušaka koje su najviše zastupljene u proizvodnji neposredno nakon berbe imaju zadovoljavajući konzumni kvalitet, te je stoga potrebno da se taj njihov kvalitet održi tokom čuvanja tj. da fizičko-hemijske promjene na plodovima krušaka budu što manje izražene.

Pored uticaja uslova čuvanja plodova krušaka u normalnoj i kontrolisanoj atmosferi (ULO) na plodove navedenih sorti krušaka biće detaljno opisano i objašnjeno dejstvo primjene 1-metilciklopopena na sortu kruške Viljamovka. Do sada je takav tretman u hladnjačama na našim prostorima korišten samo kao eksperimentalni način čuvanja i konačni učinci na plodove krušaka nisu opisani i objašnjeni.

Rezultati istraživanja će biti publikovani i prezentovani na domaćim i međunarodnim stručnim skupovima.

Ciljevi istraživanja su odgovarajući? [DA](#)

[NE](#)

IV.5 Hipoteze istraživanja: glavna i pomoćne hipoteze

Postavljeni ciljevi i odabrani pristup problemu ispitivanja promjena kvaliteta različitih sorti krušaka u toku čuvanja odredili su nekoliko polaznih naučnih hipoteza ove disertacije:

- Uslovi čuvanja i skladištenja plodova kruške utiču na fizičke karakteristike kvaliteta kruške;
- Uslovi čuvanja i skladištenja plodova kruške utiču na hemijske karakteristike kvaliteta kruške;
- Uslovi čuvanja kruške u kontrolisanoj atmosferi utiču na manju degradaciju kvaliteta kruške u odnosu na čuvanje u normalnoj atmosferi;
- Primjena 1-metilciklopopena utiče na očuvanje kvaliteta plodova sorte kruške Viljamovka u dužem vremenskom periodu u odnosu na plodove bez tretmana sa 1-metilciklopopenom
- Uslovi čuvanja plodova kruške utiču na nutritivnu vrijednost plodova.

Hipoteze istraživanja su jasno definisane?

[DA](#)

[NE](#)

IV.6 Očekivani rezultati hipoteze

Kvalitet plodova kruške zavisi od genetskog potencijala koji se koristio za dobijanje nove sorte, od tehnologije proizvodnje i optimalnog momenta berbe. Selekcioneri stalno rade na dobijanju novih sorti krušaka koje nastaju ukrštanjem već postojećih sa različitim osobinama u cilju povećanja rodnosti, otpornosti na bolesti, štetnike i stvaranju ostalih pozitivnih karakteristika.

Osnovni zahtjevi potrošača su da se dobiju plodovi koji su sočni, ukusni, dovoljno čvrsti i privlačni.

Svježi plodovi voća predstavljaju veoma važan segment u ishrani ljudi i preporučuje se njihovo konzumiranje kad god su u takvom stanju dostupni na tržištu. Oni su izvor neophodnih nutritivnih i enegetskih sastojaka za ljudski organizam. Plodovi kruške sadrže: vitamine, minerale, dijetalna vlakna, ugljene hidrate, organske kiseline i još mnogo drugih hemijskih komponenti. Uloga čuvanja plodova kruške je da se potrošačima omogući dostupnost plodova kruške u toku cijele godine sa nepromijenjenim senzornim i nutritivnim karakteristikama. Za dugotrajno skladištenje i čuvanje plodova kruške, plodovi treba da su na vrijeme ubrani, da im pokožica ploda odgovara sortnim karakteristikama, da imaju određen sadržaj skroba, rastvorljivih suvih materija, kiselina i krupnoću koja zadovoljava standarde za prvu i drugu klasu. Plodovi se trebaju brati u tehnološkoj (fiziološkoj) zrelosti. Kruška spada u klimakterijske voćne vrste kod kojih se i poslije berbe nastavljaju hemijski i biohemski procesi, a svrha hladnjača je da se optimalnim režimima ti procesi uspore. Plodovi koji su namijenjeni čuvanju trebaju biti zdravi, bez bilo kakvih mehaničkih ili drugih oštećenja i da su ujednačene zrelosti.

Očekivani rezultati predstavljaju značajan naučni doprinos?

DA NE

IV.7 Plan rada i vremenska dinamika

Planirana ispitivanja kvaliteta odabralih sorti kruške će se obaviti u toku dvije kalendarske godine a aktivnosti u izradi doktorske disertacije su podijeljene u tri faze.

Faza I (prva godina): Proučavanje literaturnih izvora vezanih da navedene ciljeve i hipoteze disertacije. Određivanje najpodesnijih analitičkih metoda za određivanje fizičko- hemijskih parametara. Planiranje eksperimenata, planiranje uzorkovanja, manipulacije sa uzorcima i čuvanja uzoraka za analize. Preliminarna ispitivanja na uzorcima kruške koja će biti provedena prije analiza koje će biti izvedene na uzorcima za disertaciju.

Faza II (prva i druga godina): Uzorkovanje svježih plodova kruške, obilježavanje uzoraka, transport uzoraka do ispitne laboratorije, skladištenje uzoraka. Određivanje fizičkih i hemijskih parametara navedenih u metodama rada. Priprema uzoraka za HPLC i ICP OES analize. Prikupljanje rezultata i obrada rezultata provedenih analiza.

Uzorkovanje plodova kruške iz hladnjače, obilježavanje uzoraka, transport uzoraka do ispitne laboratorije, skladištenje uzoraka. Određivanje fizičkih i hemijskih parametara navedenih u metodama rada. Priprema uzoraka za HPLC i ICP OES analize. Prikupljanje rezultata i obrada rezultata provedenih analiza. Faza dva se odvija u toku dvije kalendarske godine.

Faza III: Nakon završene prve i druge faze pristupiće se pisanju doktorske teze, sa diskutovanjem rezultata, poređenjem sa relevantnom literaturom i izvođenjem zaključaka, te prijedlogom rješenja za poboljšanje kvaliteta skladištenih plodova kruške. Odbrana doktorske disertacije planira se za tri godine od datuma prihvatanja disertacije. U fazi tri će biti napisana i publikovana najmanje dva naučna rada koji će biti objavljeni u domaćim ili stranim stručnim časopisima.

Plan rada i vremenska dinamika su odgovarajući?

DA NE

IV.8 Metod i uzorak istraživanja

Kao polazne sirovine, u okviru istraživanja čuvanja plodova kruške, koristiće se više sorti kruške različitog vremena dozrijevanja, a primjenjivat će se različiti uslovi skladištenja i čuvanja. Sorte kruške koje će biti obuhvaćene u ovom radu su: Viljamovka, Fetelova, Krasanka i Konferans u Potkozarskom regionu.

Plodovi kruške, koji će biti predmet istraživanja u ovom radu, će se uzimati u toku berbe i određivaće se fizičko-hemijske karakteristike kao polazna osnova za praćenje promjena tokom čuvanja u različitim tehnološkim uslovima normalne i kontrolisane atmosfere (ULO režimi). U kontrolisanoj atmosferi u jednoj komori vršiće se tretman kruške sorte Viljamovka sa 1-metilciklopopenom u koncentraciji koja zavisi od specifikacije proizvođača i zapremine komore. Primjena 1-metilciklopopena vrši se neposredno prije uspostavljanja zadanog rezima čuvanja u toku 24 sata.

Uslovi čuvanja plodova krušaka u komorama sa normalnom atmosferom (NA) imaju sljedeće vrijednosti:

Sorta: 1. Viljamovka, temperatura -1° do $-0,5^{\circ}\text{C}$; relativna vlažnost 90-95%

Sorta: 2. Fetelova, temperatura -1° do 1°C relativna vlažnost 90-95%

Sorta: 3. Krasanka, temperatura -1° do 0°C ; relativna vlažnost 90-95%

Sorta: 4. Konferans, -1° do 0°C ; relativna vlažnost 90-95%

Uslovi čuvanja plodova krušaka u komorama sa kontrolisanom (ULO) imaju vrijednosti:

Sorta: 1. Viljamovka, temperatura -1° do $-0,5^{\circ}\text{C}$; relativna vlažnost 90-95%; 1,5% O₂; 3% CO₂

Sorta 1.1. Viljamovka, temperatura -1° do $-0,5^{\circ}\text{C}$; relativna vlažnost 90-95%; 1,5% O₂; 3% CO₂ uz dodavanje 1-metilciklopopena čija se količina određuje na osnovu zapremine komore i specifikacije proizvođača. Ova sorta se tretira na ovaj način zbog najveće zastupljenosti u proizvodnji i tretiranje 1-metilciklopopenom ima za cilj da se uspori degradacija plodova i produži trajnost.

Sorta: 2. Fetelova, temperatura -1° do 1°C ; relativna vlažnost 90-95%; 3% O₂; 1% CO₂

Sorta: 3. Krasanka, temperatura -1° do 0°C ; relativna vlažnost 90-95%; 3% O₂; 3% CO₂

Sorta 4. Konferans, temperatura -1° do 0°C ; relativna vlažnost 90-95%; 2% O₂; 0-2% CO₂

Istraživanja će biti urađena neposredno prije unosa u komore 0 dan, zatim nakon 30, 60 i 90 dana.

Istraživanja će obuhvatiti sljedeće fizičko-hemijske metode:

- Tvrdoća plodova mjerena penetrometrijski
- Jodno-skrobni test,
- Štrajfov (Streif-ov) indeks,
- Promjena ukupne rastvorljive suve materije,
- Promjena pH vrijednosti,
- Promjena parametara boje L, a, b (pokožice ploda),,
- Promjena boje L, a, b (mesa ploda),
- Tvrdoća plodova mjerena teksturometrom
- Sadržaj suve materije,
- Sadržaj ukupnih kiselina,
- Određivanje vitamina C HPLC hromatografijom
- Određivanje ukupnih fenola, modifikovana metoda Folin- Ciocalteu (Wolfe, 2003),
- Određivanje antioksidativne aktivnosti plodova kruške (DPPH)
- Određivanje makro i mikro elemenata metodom atomske apsorpcione spektrometrije (ICP OES metodom) nakon digestije u mikrotalasnoj peći

Metod i uzorak su odgovarajući?

DA

NE

IV.9 Mjesto, laboratorijska oprema i oprema za eksperimentalni rad

- Hladnjača „Agroimpeks“ Gradiška
- Tehnološki fakultet u Banjoj Luci:
 - Laboratorijska prehrambene analize,
 - Laboratorijska instrumentalne analize,
 - Laboratorijska Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu
- Oprema:
 - Konica Minolta CM 2600d
 - TA.XT Plus Texture Analyser Stable Micro Systems
 - pH Metar HI 99161, HANNA, sa ubodnom elektrodom
 - UV VIS spektrofotometar
 - ICP OES spektrometar
 - HPLC hromatograf
 - ostala laboratorijska oprema

Uslovi za eksperimentalni rad su odgovarajući? DA NE

IV.10 Metode obrade podataka

Rezultati će biti prikazani kao srednje vrijednosti dobijenih mjerjenja uzorkovanih plodova krušaka sa standardnom devijacijom (SD). Podaci će biti obrađeni primjenom softverskog paketa Microsoft Excel 2013 i računarskog programa Statgraphic Centurion Version 17.01.06 (64-bit). Značajnost razlika između aritmetičkih sredina biće određena analizom varijanse sa jednom nezavisnom promjenjivom (ANOVA) i višestrukog testa interval LSD test izražena sa 95% vjerovatnoću $P < 0.05$.

Predložene metode su odgovarajući? DA NE

V ZAKLJUČAK

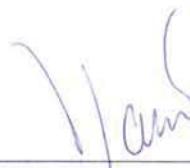
Kandidat je podoban	<u>DA</u>	<u>NE</u>
Tema je podobna	<u>DA</u>	<u>NE</u>

Na osnovu analize podnijete prijave doktorske disertacije, Komisija smatra da kandidat mr Boško Petković ispunjava potrebne uslove za izradu doktorske disertacije i da je problem koji kandidat želi istraživati izuzetno aktuelan i nedovoljno istražen. Predložena istraživanja su naučno i praktično opravdana, a rezultati koji se očekuju će doprinijeti boljem poznavanju uticaja različitih tretmana čuvanja plodova kruške i njihov uticaj na fizičke osobine i hemijski sastav. Na osnovu dobijenih rezultata biće predloženi optimalni uslovi za skladištenje i čuvanje navedenih sorti krušaka u odnosu na ulazne parametre kvaliteta sirovine. Predložene metode istraživanja su standardne, pouzdane i savremene tako da mogu da osiguraju dobijanje validnih rezultata.

Na osnovu podataka navedenih u ovom Izvještaju Komisija predlaže Nastavno-naučnom vijeću Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci da prihvati temu i odobri izradu doktorske disertacije mr Boška Petkovića pod naslovom: „Uticaj uslova čuvanja na fizičko-hemijske promjene plodova kruške sorti: Viljamovka, Fetelova, Konferans i Krasanka sa područja Potkozarskog regiona“.

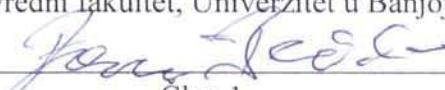
Komisija zaključuje da je prof. dr Branka Levaj **podobna** da bude mentor u izradi ove doktorske disertacije, te da je dr Goran Vučić, docent **podoban** da bude komentor u izradi navedene doktorske disertacije.

Datum: 11.12.2017. godine



Predsjednik komisije

Dr Boris Pašalić, vanredni profesor
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci



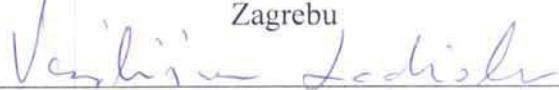
Član 1

Dr Dani Benčić, redoviti profesor
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



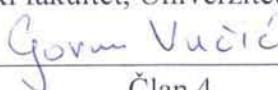
Član 2

Dr Branka Levaj, redoviti profesor
Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Član 3

Dr Ladislav Vasilišin, docent
Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci



Član 4

Dr Goran Vučić, docent
Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci