



UNIVERZITET U BANJA LUCI
TEHNOLOŠKI FAKULTET
BANJA LUKA

Priloga: 30.05.2017.		PRILOGA:
ORG. JED.	POS.	POS. SIFRA
15/1. 897/17		POSREDOVAK

ИЗВЈЕШТАЈ

о оцјени подобности теме, кандидата и ментора за израду докторске дисертације

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовано комисију: Наставно-научно вијеће Технолошког факултета

Датум именовања комисије: 18.05.2017.године

Број одлуке: 15/3.831-4/17

Састав комисије:

1.	Др Љиљана Топалић-Тривуновић	редовни професор	Биолошке науке Микробиологија, биологија ћелије
	Презиме и име	Звање	Научно поље и ужа научна област
	Универзитет у Бањој Луци Технолошки факултет		Предсједник комисије
	Установа у којој је запослен-а		Функција у комисији
2.	Др Миленко Блесић	редовни професор	Биотехничке науке/ Прехрамбене технологије/ Технологија врења
	Презиме и име	Звање	Научно поље и ужа научна област
	Универзитет у Сарајеву Пољопривредно-прехрамбени факултет		Члан
	Установа у којој је запослен-а		Функција у комисији
4.	Др Александар Савић	доцент	Индустријска биотехнологија Биохемијско инжењерство
	Презиме и име	Звање	Научно поље и ужа научна област
	Универзитет у Бањој Луци Технолошки факултет		Члан
	Установа у којој је запослен-а		Функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Анита (Антон) Гашић
2. Датум рођења: 20.10.1972. Мјесто и држава рођења: Србац, БиХ

II.1 Основне студије

Година уписа: Година завршетка: Просјечна оцјена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет/и: Технолошки факултет, Нови Сад

Студијски програм: смјер микробиолошки процеси

Звање: дипломирани инжењер технологије

II.2 Мастер или магистарске студије

Година уписа: Година завршетка: Просјечна оцјена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет/и: Технолошки факултет, Нови Сад

Студијски програм: смјер микробиолошки процеси

Звање: магистар технолошких наука

Научна област: Технологије микробиолошких процеса

Наслов завршног рада: „Упоредно одређивање садржаја вициналних дикетона у пиву у зависности од састава усипка и типа пива“

II.3 Докторске студије

Година уписа:

Факултет/и: _____

Студијски програм: _____

Број ЕЦТС до сада остварених: Просјечна оцјена током студија:

II.4 Приказ научних и стручних радова кандидата

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија ¹
1.	Манце А., Антонић Б., Данојевић Д., Стојисављевић Д., (2005), Јавно-здравствена контрола квалитета воде за пиће у циљу унапређења здравља становништва Републике Српске Пета јубиларна међународна конференција: Квалитет воде, смањење губитака воде и одвођење отпадних вода, Пале, Јахорина, 183-189	Стручни рад
<p><i>Кратак опис садржине:</i> Очување, одржавање и и унапрјеђење здравља комплетне хумане популације, у највећој мјери зависи од количине и квалитета воде за пиће, као и њене укупне хигијенске исправности. Као добро од општег интереса, вода представља велико богатство сваке државе и најзначајнији је фактор развоја привреде и стандарда људи. Вода је истовремено вектор микробиолошког и хемијског загађења. Циљ овог рада је истицање начина снабдијевања и приказивање нивоа јавно-здравствене контроле воде за пиће у Републици Српској кроз континуирани мониторинг у периоду 2000-2004.године, те повезати узроке и разлоге неисправности. У раду је кориштен респективно-дескриптивни метод анализе званичних података Института за заштиту здравља Републике Српске. Оцјена хигијенске исправности воде за пиће вршена је у односу на релевантни Правилник о хигијенској исправности воде за пиће. Укупно је прегледано 42662 узорка воде за пиће. Резултати показују да се Република Српска налази далеко од препорука Свјетске Здравствене Организације (WHO) која сматра оптималним уколико више од од 95% становништва једне државе има централни вид снабдијевања водом за пиће. Објекти за водоснабдијевање грађени су стихијски без посебно припремљене документације и претходних испитивања о квалитету и капацитету изворишта без адекватне заштите изворишта због непоштивања хигијенско-санитарних зона. Укупан број анализа и обим контроле још увијек нису у складу са предвиђеном законском регулативом. Увођење мониторинга надзора, контроле и провјере добијених резултата је пут којим би се стекли услови за сигурну воду за пиће и заштиту здравља потрошача, али и исправили недостаци у технологији припреме воде.</p>		
<i>Рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА <u>НЕ</u> ДЈЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
2.	Манце А., Грујић О., Кречковић А., Ракић Р., Рачић Д., (2007), Утицај соја квасца Rh (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) на садржај вициналних дикетона у пиву, Часопис југословенског друштва за исхрану, Југословенско друштво за исхрану, Београд, 46-50	Научни рад
<p><i>Кратак опис садржине:</i> Утицај соја квасца Rh анализирани је преко четири ферментације са различитим генерацијама квасаца (I, IV, IX и X). Чиста култура квасца соја Rh је из збирке квасаца Завода за испитивање и Института за пиварство (VLB) из Берлина. Сој Rh спада у врсту <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (<i>Saccharomyces uvarum</i>). Праћени су први, други, шести, осми и девети дан ферментације, као и посљедни дан прије хлађења на - 1,8°C, уколико је ферментација трајала дуже од девет дана. Садржај вициналних дикетона је одређиван спектрофотометријском методом у лабораторији Бањалучке пиваре са уређајем Spectrometer Lambda 35 UV/VIS (Perkin Elmer). Гранична вриједност за свијетла пива треба да је испод 0,15 mg/kg. Садржај</p>		

¹ Категорија се односи на оне часописе и научне скупове који су категорисани у складу са Правилником о публикавању 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).

вициналних дикетона у пиву прије филтрације био је најмањи са квасцем генерације I и код ферментације и одлежавања пива које је најдуже трајало. Садржај вициналних дикетона на почетку ферментације са квасцем генерације IV и IX био је приближно исти, иако је број ћелија квасца генерације IX био већи, али је количина сладовине у ферментору на почетку била већа због краћег времена. Број ћелија квасца генерације X за засијавање био је највећи и пуњење ферментора је најкраће трајало, али је почетни садржај вициналних дикетона био мањи у односу на генерације IV и IX. Резултати анализа у пиву прије филтрације са квасцем генерације IV, IX и X показују да се разградња вициналних дикетона одвијала и у периоду одлежавања пива, али је у току главне и накнадне ферментације била задовољавајућа. Ферментације са квасцем генерације IV, IX и X у односу на ферментацију са квасцем генерације I трајале су знатно краће и није било повећања садржаја вициналних дикетона. Резултати анализа показују да је сој квасца Rh погодан за одвијање брзе ферментације без великих садржаја вициналних дикетона на почетку ферментације, као и за брзу разградњу у току саме ферментације. Садржај вициналних дикетона у пиву прије филтрације био је мањи од граничне вриједности.

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
3.	Gašić A., Simić K., Srdić M., (2012), Determination of total phosphorus in meat product, Proceedings of 6th Central European Congress of food, Novi Sad, 572-575.	Стручни рад

Кратак опис садржине:

Phosphate and polyphosphate additives are added to meat and other food products because they serve as an emulsifier of fat, water and protein, and stimulate water binding. Phosphates affect the texture of the product, prevent discoloration, improve emulgation of fat and improve flavor, prevent oxidation of unsaturated fatty acids and affect the pH value. Existing legislation defines the maximum amount of phosphorus (expressed as P₂O₅), that can be added to meat products and which is 5 g/kg. In the Sanitary Chemistry department of Public Health Institute, the content of phosphorus in these products in the samples presented for analysis is determined on a daily basis. In the period from May 2010 to November 2011 there were 85 samples of meat products of ungulates and poultry analysed for content of total phosphorus. The content of total phosphorus, g/kg, expressed as P₂O₅ was determined using the standard method "Meat and meat products – Determination of total phosphorus content – spectrophotometric method," JUS ISO 13730, 1999. The principle of the method is based on dry ashing and acid ash hydrolysis using nitric acid, followed by addition of ammonium monovanadate and ammonium heptamolybdate causing the creation of yellow colored compound, whose intensity is measured spectrophotometrically at 430 nm. Providing assurance in the results of testing laboratory secures through internal quality control (using the control map; Nordtest method) and frequent participation in inter-laboratory comparative tests. Of the total number of samples tested 24 samples or 28.2% had a phosphorus content (expressed as P₂O₅) greater than 5 g /kg, while in 47 samples or 55.3% phosphorus content ranged from 4 g/kg to 5 g/kg.

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
4.	Гашић А., Ракић Р., Кречковић А., Савић А., (2017), Промјена садржаја вициналних дикетона у току ферментације двије врсте пивске сладовине, V међународни конгрес "Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији", Јахорина, 613-623.	Научни рад

Кратак опис садржине:

У раду је праћена промјена садржаја вициналних дикетона у току процеса ферментације 2

различите врсте пивске сладовине. Произведена је сладовина са око 12 % екстракта за производњу свијетлог пива и сладовина са око 15 % екстракта за производњу црног пива. У току главне и накнадне ферментације праћени су слиједећи параметри: температура, садржај екстракта у основној сладовини, садржај правог екстракта, садржај привидног екстракта, садржај алкохола, рН вриједност и садржај вициналних дикетона. Почетни садржај привидног екстракта је код ферментације сладовине са око 12 % екстракта био низак, па је ферментација била интензивнија у односу на ферментацију тамног пива. Порастом температуре на почетку процеса код ферментације тамне сладовине, садржај вициналних дикетона је само други дан од почетка процеса порастао, а након тога је почео постепено да опада. Младо свијетло пиво и младо црно пиво су на крају главне ферментације имали приближно исти садржај вициналних дикетона, јер је главна ферментација трајала дуже. Садржај вициналних дикетона је, након одлежавања, а непосредно прије филтрације, имао у оба типа пива приближну вриједност која се захтјева у односу на дозвољени праг осјетљивости укуса.

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЈЕЛИМИЧНО

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница	Категорија
5.	А. Савић , А. Велемир, А. Гашић, 2017. Утицај начина припреме супстрата на ферментацију вина од јабуке сорте црвени делишес, V међународни конгрес „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 624-632	Научни рад

Кратак опис садржине:

Производња вина као и воћних вина непрекидно се усавршава у циљу побољшања квалитета финалног производа. Посебно се то односи на унапрјеђење технолошких поступака у преради сировине и винификацији. У раду је испитан утицај начина припреме полазног супстрата на ток процеса ферментације вина од јабуке сорте Црвени делишес. Припремљена су 2 полазна супстрата - свјеже цијеђени сок и кљук. који су третирани комерцијалним пектолитичким препаратом DFM-TOP. Додатком пектолитичког препарата повећан је принос сока из кљука, ферментација је била бржа, добијен је већи садржај етанола, вина су била бистрија, али је знатно повећан садржај метанола у винима. Добијена вина су сензорно прихватљива, а бољим су се показала вина добијена од кљука усљед мацерационе екстракције ароматских компоненти из коре јабуке.

Рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЈЕЛИМИЧНО

Да ли кандидат испуњава услове?

ДА

НЕ

III ПОДАЦИ О МЕНТОРУ/КОМЕНТОРА

МЕНТОР

Миленко Блесих је рођен 11.03.1962. године у Доњој Грапској. Дипломирао је 1987. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Сарајеву. Од 1988.године запослен је на Пољопривредном факултету Универзитета у Сарајеву гдје је и магистрирао 1992. године са темом "Динамика садржаја бојених материја у винима и соковима од црног грожђа у зависности од примијењених технолошких поступака", чиме је стекао звање магистра пољопривреде. Докторску дисертацију је на истом факултету одбранио 2002. године са темом "Стабилност бојених материја и квалитет вина у зависности од услова вођења мацерације кљука блатине". Од 1988-1994. године радио је као асистент на Пољопривредном факултету Универзитета у Сарајеву, а од 1994-2003.године радио је као виши асистент на истом факултету. У периоду од 2003-2007. године радио је као доцент на предмету Технологија вина, а од 2007-2010. у истом звању радио је у области Технологија врења. 2010.године изабран је у звање ванредног професора у области Технологија врења, а 2017.године у звање редовног професора у истој области. Оцјењивач/експерт је у процесу акредитације лабораторија за анализу хране у Институту за акредитацију БиХ (БАТА) и предсједник Еколошког друштва „Железница“ Источна Илиџа. Сарадник је и координатор на већем броју научних и стручних пројеката. Предсједавајући је Научно-стручног одбора Научно-стручне конференције пољопривреде и прехранбене индустрије коју Пољопривредно-прехранбени факултет Универзитета у Сарајеву са међународним партнерима организује једном годишње. Редовни је члан Научног одбора Међународног симпозија пољопривредних наука у организацији Пољопривредног факултета Универзитета у Бањој Луци. Стални је рецензент часописа Агрознање и Croatian Journal of Food Science and Technology. Као експерт у више наврата је од стране државних и ентитетских министарстава у Босни и Херцеговини био ангажован у радним групама за израду нацрта законских и подзаконских аката из области пољопривреде, а посебно из области винарства. Учествовао је у израдама међународних и домаћих студија и стратешких докумената из области пољопривреде, руралног развоја и прехранбене индустрије у Босни и Херцеговини и региону. Замјеник је главног уредника часописа Радови Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву. Ментор је једне докторске дисертације и већег броја магистарских, мастер и дипломских радова, а био је члан Комисије при одбрани већег броја докторских дисертација, магистарских и мастер радова. Аутор и коаутор је већег броја научних и стручних радова и 9 универзитетских уџбеника.

КОМЕНТОР

Савић Александар је рођен 22.08.1976.године у Бањој Луци. Дипломирао је 2003. године на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци. Као технолог у производњи сокова био је запослен у предузећу D.O.O. Sinclar Бања Лука 2004. године. Од 2005.године запослен је на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци гдје је и магистрирао 2009. године са темом „Формулисање радне подлоге за узгој Комбуха напитка на бази љековитог биља са аспекта антибактеријског дејства“, чиме је стекао звање магистар техничких наука из области прехранбене технологије. Докторску дисертацију је на истом факултету одбранио 2014. године са темом „Утицај ензиматских пектолитичких третмана на производњу и антиоксидативне особине воћног вина од јабуке“. Од 2005-2009. године радио је као асистент на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци, а од 2009-2014.године радио је као виши асистент на истом факултету. 2014.године на истом факултету изабран је у звање доцента за ужу начну област Биохемијско инжењерство, на предмете:

Технологија алкохолних пића, Технологија пива и вина, Индустијска микробиологија, Основе биохемијског инжењерства. Задужен је и за извођење лабораторијских вјежби за предмете: Технологија алкохолних пића, Технологија пива и вина, Основе биохемијског инжењерства, Индустијска микробиологија, Микробиологија хране и Микробиологија намирница. Повјерена му је настава за предмет Нутритивна вриједност намирница (шк.2016/2017 година), а држи и наставу на II циклусу студија Технолошког факултета за предмет Технологија ферментисаних пића. Члан је Комитета за превенцију корупције на Универзитету у Бањој Луци; председавајући је Комисије за провођење јавне набавке хемикалија за потребе Универзитета. Замјеник је координатора овлашћене испитне лабораторије у саставу Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци, која спроводи физичке и хемијске анализе животних намирница. Члан је радне групе Министарства пољопривреде, водопривреде и шумарства Републике Српске за израду Закона о вину Републике Српске и припадајућих подзаконских аката, као и радне групе Министарства пољопривреде, водопривреде и шумарства Републике Српске за израду Закона о јаким алкохолним пићима Републике Српске и припадајућих подзаконских аката. Аутор и коаутор је већег броја научних и стручних радова и 2 универзитетска уџбеника. Ментор је 1 мастер рада и 12 дипломских радова студената Технолошког факултета, коментор 1 мастер рада и једном члан комисије за одбрану магистарског рада. Сарадник је на већем броју научних и стручних пројеката.

Радови из области којој припада приједлог докторске дисертације:

МЕНТОР

Р. бр.	Аутори, наслов, издавач, број страница
1.	Spaho, N., P. Dürr, S. Grba, E. Velagić-Habul, M. Blesic . 2013. Effects of distillation cut on the distribution of higher alcohols and esters in brandy produced from three plum varieties. Journal of the Institute of Brewing, 119: 48-56.
2.	Blesić, M. , M. Zele, A. Bukvić, A. Vileš, M. Smajić, N. Spaho. 2013. Influence of filtration on colour characteristics of young Herzegovinian white wines. The Journal of Ege University Faculty of Agriculture, Special Issue, Vol. I: 191-194.
3.	Blesić, M. , M. Zele, D. Bavčar, N. Spaho, M. Smajić Murtić. 2016. Monoterpenes in cv. Zilavka Free-Run Musts from Prefermentatively Macerated Pomace. American Journal of Enology and Viticulture. 67(1):116-119.
4.	Блесић, М. 1992. Аерација и температура при чувању као фактори смањења количине бојених материја у црним винама блатина и дингач. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, XL(44), 107-116.
5.	Куртовић, М., М. Блесић , П. Дркенда. 1997. Утицај технолошког поступка и сорте винове лозе на основне компоненте хемијског састава вина, Радови Пољопривредног факултета Сарајево, XLII(46), 31-38.
6.	Блесић, М. 1997. Промјене садржаја бојених материја током производње и чувања црних вина. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, XLII (46), 39-49.
7.	Блесић, М. 2002. Садржај бојених материја у вину блатина у зависности од услова мацерације кљука. Радови Пољопривредног факултета Сарајево. XLVII(51), 89-102.
8.	Блесић, М. 2003. Промјене апсорпционих спектра чуваних вина блатина произведених поступцима мацерације различитог трајања. Агрознање, 2, 171-183.
9.	Блесић, М. , А. Пршеш. 2003. Упоредна дегустација вина квалификоване и неквалификованих комисија. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, XLIX(54), 161-170.

10.	Блесих, М., С. Пашагић, Н. Спахо, А. Којић. 2005. Оцјена погодности метода сензорне анализе вина за оцјењиваче из категорије приучених лаика. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, L (56/1), 161-169
11.	Спахо, Н., М. Блесих. 2005. Утицај начина извођења дестилације на квалитет шљивовице. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, L (56/2):125-135
12.	Спахо, Н., М. Блесих, С. Оручевић, А. Бегић-Акагић, М. Куртовић. 2007. Сензорна оцјена традиционално произведених дестилата од три култивара јабуке. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, LI (58/1), 231-238.
13.	Смајић, М., М. Блесих, З. Муртић, А. Тороман. 2009. Садржај екстракта у основној сладовини, заосталог екстракта и алкохола у пиву и њихов утицај на пуноћу укуса пива, Радови Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву, LV (59/2), 81-87.
14.	Блесих, М., Ж. Башкарад, Н. Спахо, М. Смајић. 2009. Промјене садржаја слободног сумпор диоксида при различитим условима чувања отворених бијелих херцеговачких вина. Радови Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву, LV (59/2), 89-99.
15.	Блесих, М., Ј. Тузовић, С. Говедарица. 1987. Утврђивање броја живих и мртвих ћелија винског квасца методом бојења метиленским плавим. Пољопривредни преглед, 4-6, 107-110.
16.	Ђокић, С., М. Савић, М. Блесих. 1990. Степен искориштења купине у производњи сока зависно од дозе и времена дјеловања пектолитичког препарата. Пољопривредни преглед, 1-3, 117-121.
17.	Блесих, М., И. Тешановић, Н. Спахо, М. Смајић. 2010. Утицај бренда на потрошачку перцепцију квалитета код примјене различитих метода органолептичког оцјењивања вина. Радови Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву, LV (60/1), 231-241.
18.	Спахо, Н., А. Алихоџић, А. Бегић-Акагић, М. Блесих. 2010. Садржај метанола у дестилатима произведеним од јабучне комине. Радови Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву, LV (60/2), 201-210.
19.	Блесих, М., С. Ђокић. 1990. Утицај ензимског третмана кљука блатине на квалитет вина, Зборник радова II Југословенског савјетовања произвођача алкохолних и безалкохолних пића и сирћета, Дубровник.
20.	Мијатовић, Д., М. Блесих. 1990. Утицај временских прилика у години бербе грожђа на квалитет вина жилавка. Зборник радова АПРО ИРИ Мостар.
21.	Blesić, M. 2003. Dynamics of colouring matters content decreasing during storage of Blatina wines produced by different maceration treatments. Proceedings of the I Balkan and III Macedonian symposium for vine growing and wine making, 26 – 28. 11. 2003., Skopje, Macedonia, 155-160.
22.	Spaho N., M. Blesić M., A. Begić-Akagić , S. Oručević, A. Pjano, H. Ferizović. 2008. Furfural content in the distillates of prune and dried pear. Proceedings of the 4th Central European Congress on Food and 6th Croatian Congress of Food Technologists, Biotechnologists, and Nutritionists, 15 – 17 May 2008, Cavtat, Croatia.
23.	Blesić, M., A. Nikolić, N. Spaho, A. Kojić. 2009. Influence of regional wine brands on Bosnia and Herzegovina consumer perception of wine quality. Proceedings of the 32nd World Congress of Vines and Wine (O.I.V.), 28.06. – 03-07.2009., Zagreb – Hrvatska. (on DVD).
24.	Блесих, М. 2002. Садржај укупних и испарљивих киселина у вину блатина при различитим условима мацерације кљука. Зборник радова II Интернационалног workshopa "Субмедитеранско воћарство и виноградарство", Мостар.

25.	Ласић, В., А. Којић, М. Блесић , П. Булић. 2009. Утјецај еколошких увјета на садржај шећера и укупних киселина у грозђу сорте жилавка на локалитету Близанци. Зборник радова XX Научно стручна конференција пољопривреде и прехранбене индустрије, Неум, 17-24.
26.	Блесић, М. , С. Бјелак, Н. Ђућевић, Л. Каралија, А. Вранац. 2010. Концентрације жељеза и цинка у регионалним бијелим стоним винима. Зборник радова XXI Научно-стручне конференције пољопривреде и прехранбене индустрије, Неум, 729-738.
27.	Смајић, М., М. Блесић , А. Хасановић, Н. Спахо. 2010. Органолептичка перцепција квалитета пива у зависности од врсте амбалаже. Зборник радова XXI Научно-стручне конференције пољопривреде и прехранбене индустрије, Неум, 845-852.
28.	Viles, A., M. Blesic , M. Zele, M. Smajic. 2011. Effect of bentonite concentration applied in fining on chromatic properties of young Vranac and Zilavka wines. Proceedings of the 22nd International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 376-378.
29.	Faletar, J., M. Blesić , A. Begić-Akagić, A. Alihodžić, N. Spaho. 2014. Dynamics of evaporation of the certain volatiles during plum brandy distillation. Proceedings of the 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 200-204.
30.	Savić, A., A. Davidović, M. Blesić , A. Velemir. 2015. The effect of commercial pectolytic preparations on production and quality of apple wine. Proceedings of the IV International Congress "Engineering, Environment and Materials in Processing Industry", Jahorina, March 4 – 6, 2015., 364-374.
31.	Blesić, M. , V. Mujakić, N. Spaho, M. Smajić Murtić. 2014. Threshold of sensory perception of sulphur dioxide in Herzegovinian white wines. Proceedings of the 25th International Scientific- Experts Congress on Agriculture and Food Industry, Izmir, 89-92.
32.	Блесић, М. , Џ. Јаребица, М. Куртовић, А. Бегић-Акагић. 1999. Производња воћних вина. Радови Пољопривредног факултета Сарајево, XLIV (48),122-132.
33.	Блесић, М. , М. Иванковић. 2009. Политика и законодавство ЕУ у области виноградарства и винарства. Зборник радова Савјетовања: "Положај виноградарства и винарства у БиХ", Љубушки, 57-76.
34.	Којић, А., М. Блесић . 2000. Избор сортимента винове лозе за стону потрошњу, сокове и сушење, Зборник радова Стручног савјетовања "Дани јагодастог воћа Челић 2000", Челић, 75-78.
35.	Блесић, М. , А. Којић, Н. Спахо, А. Бегић-Акагић, М. Куртовић. 2002. Оцјена погодности плодова јагодастог и бобичастог воћа за прераду у воћна вина. Зборник радова Стручног савјетовања "Дани јагодастог воћа Челић 2002", Челић, 30-38.
36.	Блесић, М. 2006. Важније технолошке карактеристике јабука за прераду у воћно вино. Зборник радова III Привредне манифестације "Дани јабуке", Горажде, 48-56.
37.	Ратковић, Д., М. Блесић . 2010. Обилежја примјене НАССР система у винаријама. Зборник радова XXI Научно-стручне конференције пољопривреде и прехранбене индустрије, Неум, 833-844.
38.	Удовичић, З., М. Блесић . 2010. Математички модел купажирања вина по једном параметру. Зборник радова XXI Научно-стручне конференције пољопривреде и прехранбене индустрије, Неум, 883-892.
39.	Чолаковић Н., Блесић М. (2011). Утицај виноградарских фунгицида на квасце и ферментацију у производњи вина, Радови Пољопривредно-прехранбеног факултета Универзитета у Сарајеву, LVI, 61(1), 239-248.

КОМЕНТОР

1.	D. Grujić, A. Savić ; Lj. Topalić-Trivunović, S. Jevšnik, T. Rijavec, M. Gorjanc, 2015. The influence of plasma pretreatment on the structure and antimicrobial properties of knitted fabrics treated with herbal extracts, ACC Journal, 21 (1), 31-42.
2.	Z.Kukrić, Lj.Topalić-Trivunović, B.Kukavica, S.Matoš, S.Pavičić, M.Boroja, A.Savić. 2012. Characterization of antioxidant and antimicrobial activities of nettle leaves (<i>Urtica dioica</i> L.), APTEFF, 43, 257-272.
3.	A. Савић , А. Давидовић, Љ.Топалић-Тривуновић, 2009. Антибактеријско дејство Комбуха напитака на бази љековитог биља, Гласник хемичара, технолога и еколога Републике Српске, 1, 131-136.
4.	A. Савић , А. Давидовић, 2009. Праћење тока ферментације чајне гљиве (Комбухе) у подлогама на бази љековитог биља, Гласник хемичара, технолога и еколога Републике Српске, 1, 137-141.
5.	Љ.Топалић-Тривуновић, A.Савић , М. Шолаја, С.Ступар, С.Матош. 2012. Утицај појединих фаза процеса производње концентрованог сока на микробиолошку исправност готовог производа, Гласник хемичара, технолога и еколога Републике Српске, 7, 19-25.
6.	D.Grujić, A.Savić , Lj.Topalić-Trivunović, S.Janjić, S.Jevšnik, D.Jokanović., 2014. Exploring the effect of raw material composition and processing of fabrics on their antibacterial properties, Glasnik hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske, 10, 57-64.
7.	Д.Кузмановић, A.Савић , А.Давидовић. 2010. Производња воћног вина од различитих воћних супстрата, IX савјетовање хемичара и технолога РС, Бања Лука, Зборник радова, 346-355.
8.	Lj.Topalić-Trivunović, A.Savić, V.Tovarišić, I.Stjepanović, S.Matoš, M.Šolaja. 2013. Microbiological status of (ready to eat) apple cultivars Gala before and after washing, X Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Бањалука, Зборник радова, 339-347.
9.	D. Grujić, A. Savić , LJ. Topalić-Trivunović, S. Jevšnik, T. Rijavec, M. Gorjanc, 2014. The influence of plasma pretreatment on structure and antimicrobial properties of knitted fabrics treated with herbal extracts, Proceedings 20th International Conference STRUTEX 2014 –Liberec, Czech Republic, 1-8.
10.	Д. Грујић, A. Савић , Љ. Топалић-Тривуновић, С. Матош, Д. Јокановић, М. Горјанц, 2014. Утицај обраде плазмом и екстрактима биљке <i>Achillea millefolium</i> L. на антимикуробна својства плетенина, Седми међународни научни скуп „Савремени материјали“, Бања Лука, Зборник радова, 543-561.
11.	A. Савић , З. Кукрић, А. Велемир, 2015. Утицај пектолитичких ензима на антиоксидативна својства јабучног вина, IV међународни конгрес: „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 353-363.
12.	A. Савић , А.Давидовић, М.Блесић, А. Велемир, 2015. Утицај комерцијалних пектолитичких препарата на производњу и квалитет јабучног вина, IV међународни конгрес: „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 364-374.
13.	С.Папуга, A.Савић ., Математичко моделовање појединих параметара процеса производње вина од јабуке сорте Златни Делишес, 2015. IV међународни конгрес: „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 413-423.

14.	D.Grujić, A. Savić , Lj. Topalić-Trivunović, S. Matoš, M. M. Čiča, 2015. Exploring the effect of knitted fabrics processing on the degree of coloration and antimicrobial properties, Contemporary materials, Scientific conferences, Academy of Science and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, 24, 525-541.
15.	A.Савић , С.Папуга, 2015. Праћење појединих параметара процеса производње вина од кљука јабуке уз математичко моделовање, 8. Међународна научна конференција Савремени материјали, Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Зборник радова, 533-547.
16.	A. Савић , А. Велемир, М. Стојковић, П. Илић, 2016. Утицај корекције појединих параметара разблаженог меда на производњу медовине, XI Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Зборник радова, 322-330.
17.	Љ.Топалић-Тривуновић, A. Савић , Б. Родић-Грабовач, Р. Тривуновић, 2016. Антифунгална активност комерцијалних фунгицида у комбинацији са метанолним екстрактом ризома биљке <i>Reynoutria japonica</i> , XI Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Зборник радова, 349-359.
18.	Д. Грујић, A. Савић , Љ.Топалић-Тривуновић, М. Чича, Љ. Васиљевић, М. Колар, 2016. Утицај различитих врста предобраде на механичка и антимицробна својства плетенина, XI Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Зборник радова, 498-507.
19.	A. Савић , Н. Божић, Д. Малетић, В. Симић, Љ. Момић, 2016. Утицај различитих поступака обраде супстрата на производњу вина од риже, XI Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Зборник радова, 274-283.
20.	Д. Грујић, A. Савић , Љ. Топалић-Тривуновић, А. Велемир, М. Чича, М. Станчић, М. Колар, 2017. Утицај обраде ензимима на антимицробна својства плетенина бојених екстрактима љековитих биљака, V међународни конгрес „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 571-587
21.	A. Савић , А. Велемир, А. Гашић, 2017. Утицај начина припреме супстрата на ферментацију вина од јабуке сорте црвени делишес, V међународни конгрес „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 624-632.
22.	А.Гашић, Р. Радован, А. Кречковић, A. Савић , 2017. Промјена садржаја вициналних дикетона у току ферментације двије врсте пивске сладовине, V међународни конгрес „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 613-623.
23.	A. Савић , Ј. Стојиновић, А. Велемир, В. Калаба, 2017. Утицај корекције параметара кљука на квалитет дестилата од јабуке, V међународни конгрес „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 633-639.
24.	И. Недић, В. Божичић, A. Савић , А. Давидовић, 2008. Утицај концентрације шећера на ток алкохолне ферментације јабучног сока, III Савјетовање о производњи и преради хране „аgгoTECH“ Градачац, Зборник радова (Proceedings), 132-138.

Да ли ментор/коментор испуњавају услове?

ДА

НЕ

IV ОЦЈЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

IV.1 Формулација назива тезе (наслова)

„Квалитет и антимикробна својства воћних вина од домаћих сорти јабука добијених примјеном пектолитичких препарата“

Наслов тезе је подобан?

ДА

НЕ

IV.2 Предмет истраживања

Воћно вино је прехранбени производ добијен ферментацијом сока или кљука од свјежег и за то погодног коштичавог, језгричавог, јагодичастиг, бобичастиг или осталог воћа и садржи минимално 1,2 % вол. природног алкохола (Правилник о квалитету воћних вина, Службени гласник БиХ бр. 68/14).

Воћна вина се производе у већини европских земаља, и њихова производња није строго везана за традиционалне виноградарске земље. Највећи произвођачи воћних вина у Европи су данас Француска, Русија и Енглеска, али, у мањој мери, и Њемачка, Аустрија, Швајцарска, док у Сјеверној Америци и Аустралији производња доживљава снажну експанзију. Од воћних врста за производњу воћних вина највише се користе: јабуке, крушке, малине, купине итд. Производња воћних вина није строго регулисана међународним прописима, па за њих свака земља примењује своја правила.

Земље енглеског говорног подручја за воћно вино од јабука користе термин „cider“. У Сјеверној Америци, термин "cider" генерално се односи на мутни непастеризовани сок од јабуке, осим ако се говори о термину "hard cider" који означава ферментисани производ. У Европи, међутим, термини као што су cider, cidre (Француска), или sidra (Шпанија) су искључиво резервисани за ферментисани производ, а земље њемачког говорног подручја производе "cider" кога називају *Apfelwein* или, у жаргону, *Ebbelwoi* или *Viez* (Lea et al., 2003).

Прерадом појединих врста воћа могу се добити вина значајне храњиве и биолошке вриједности, прије свега захваљујући значајном садржају органских киселина, минералних и азотних материја, витамина и фенолних једињења која потичу из воћа. Садржај шећера у воћу је у већини случајева знатно нижи него у грозђу, најчешће 8-15%, те се воћна вина углавном карактеришу знатно мањом количином алкохола (4-7% v/v) (Савић, 2014; Миљевић, 2015).

Производња вина као и воћних вина непрекидно се усавршава у циљу побољшања квалитета финалног производа. Посебно се то односи на унапрјеђење технолошких поступака у преради сировине и винификацији, што ову производњу чини све захтјевнијом. Разлози за то су вишеструки, а неки од њих су данашњи захтјеви потрошача и конкурентност на тржишту. Управо захваљујући све већој бризи за повезаност исхране и здравља, те доказаном позитивном дејству на људско здравље, посљедњих година повећава се интерес потрошача за овом врстом производа.

До данас је описано више од 360 различитих сорти јабука за производњу воћног вина. Скоро свака сорта јабуке може се користити за добијање вина од јабука, али неке сорте дају боље резултате. Прикладност сорте за производњу вина оцјењује се на основу односа шећера и киселина, трпкости (астрингенције), ароме и укуса. За производњу вина од јабука пожељно је користити сорте јабука богате киселинама (Савић и сар., 2017).

Према резултатима истраживања страних аутора, за производњу јабучних вина погодне су сорте јабука: Idared, Fuji, Gala, Granny Smith, али се могу користити и друге сорте са сличним својствима плодова. Домаће сорте јабука се на нашем подручју узгајају у значајној количини и одликују се различитим садржајима киселина и шећера и

разноликошћу арома, а користе се за производњу сока или воћне ракије на традиционалан начин. У доступној литератури постоји врло мало објављених радова о домаћим сортама јабука са нашег подручја које су се користиле за производњу воћног вина. Зато се као идеја наметнула потреба за испитивањем могућности производње јабучних вина од слиједећих домаћих сорти јабука: Столовача, Бијела Ђедовача и Црвеника.

Јабука сорте Столовача представља стару домаћу сорту поријеклом из села Ножичко код Српца. Сазријева крајем септембра и почетком октобра, а у просјеку је средње велика до велика чија тежина се креће од 155 до 185 г. Кора јој је средње густа, глатка и сјајна, свијетло зелене боје, а сок је мале киселости и умјерено је сочан. Погодна је за употребу у свјежем стању и за прераду (Hjalmarsson and Tomić, 2012).

Стара сорта јабуке Бијела Ђедовача (синоним Ђедовача) поријеклом је из Новог Града и Приједора чије јабуке сазријевају крајем августа и почетком септембра. Средње је велика, тежина јој је од 100 до 140 г и користи се у свјежем стању и за прераду. Кора ове сорте је умјерено густа, глатка, сјајна, мекана и осјетљива, а боја јој је свијетло зелена или жута, те на мјестима који су изложени сунцу, црвенкаста. Воћни сок је блиједо жуте боје, њжан, умјерено сочан и слатког укуса (Hjalmarsson and Tomić, 2012).

Црвеника или Црвени Кисељак је, закође, стара домаћа сорта јабуке поријеклом из села Ножичко код Српца. Плодови сазријевају у другој половини септембра и почетком октобра и достижу тежину од 135 до 185 г. Посједује дебелу, глатку и сјајну кору, зеленкасто-жуте и црвене боје која прекрива већину плода. Воћни сок је кисео и врло сочан и као и претходне двије сорте, погодна је за конзумирање у свјежем стању и за прераду у сок или ракију (Hjalmarsson and Tomić, 2012). У односу на неке друге сорте воћа и поврћа, јабуке карактерише релативно ниска количина витамина С, али је она одличан потенцијални извор угљених хидрата у различитим концентрацијама (фруктоза, глукоза и сахароза), минерала, влакана и антиоксидативних фенола (Wang et al., 2004; Ајауи et al., 2014). Вино од јабука разликује се према киселости, удјелу танина (који утичу на горчину и трпкост вина), садржају корисних фенолних супстанци и шећера, те се према тим хемијским својствима и класификују. Једињења која значајно утичу на квалитет вина од јабука су шећери, органске киселине, полифеноли, ароматске супстанце и многи други (Ђосић, 2016).

Предмет истраживања је подобан?

ДА

НЕ

IV.3 Најновија истраживања познавања предмета дисертације на основу изабране литературе са списком литературе

Индустријска производња воћног вина од јабука подразумијева употребу одређених контролисаних фаза производње у циљу добијања квалитетног и микробиолошки стабилног производа. Из тог разлога се користе одређени поступци прије самог процеса алкохолне ферментације. Од физичких поступака примјењују се: припрема воћа (прање, уклањање петелки, цвјетне ложе и сјеменки и уситњавање), мацерација и филтрирање (пресање), а од хемијских: додавање сумпор-диоксида, корекција киселости и шећера, додаток средстава за бистрење, додаток средстава за конзервисање, хране за квасац и умножене културе винског квасца.

Операције као што су пресање, центрифугирање, гњечење и филтрирање су одговорне за растварање кисеоника у кљуку, чиме се повећава контакт између фенолних једињења и ензима полифенол-оксидазе. На тај начин се, у присуству кисеоника, активира ензимски процес тамњења и самим тим, смањује садржај раствореног кисеоника у кљуку, што може бити штетно за раст квасца *Saccharomyces cerevisiae*. Недостатак раствореног кисеоника утиче и на развој нежељених квасаца, стварање нежељених арома, појаве „stuck” (зауостављене) или „sluggish” (успорене) ферментације и до појаве многих других проблема.

Да би се све наведено избјегло, приступа се додавању храњивих материја (азота и витамина), мијешању или премјештању кљука, сумпорисању, као и примјени контролисаних мацерација (Alberti et al., 2014)

Мацерацијом се, иначе, а поготово уз додаток пектолитичких препарата, постиже боља екстракција бојених, ароматичних и других једињења, која имају утицај на квалитет вина, а додаток SO₂ има веома важну улогу у очувању боје и стабилности, те се користи као антиоксидативно и антимикуробно средство. Иако спада у алергене супстанце, многи винари сматрају да је SO₂ најефикасније средство које штити вино и он је одговоран за свјежину вина (Jackson, 2008; Henderson, 2009; Alberti et al., 2014; Savić et al., 2017).

Најзначајнија трансформација током процеса производње вина одвија се у воћном соку током винификације, а то је трансформација шећера у алкохолној ферментацији, посебно хексоза (глукоза и фруктоза), при чему се производи етанол и угљен диоксид уз велики број мањих нуспроизвода.

Концентрација шећера у воћном соку утиче на раст и метаболичку способност квасца. Сматра се да, у процесу ферментације, од почетног садржаја шећера у количини од 22-24%, 95% шећера прелази у етанол и угљен диоксид, 1% се конвертује у ћелијску биомасу, а преосталих 4% претвара се у друге крајње производе. У случају воћа с ниским садржајем шећера, воћни сок се може кориговати шећером или шећерним сирупом с обзиром да крајња концентрација етанола у вину зависи од иницијалне концентрације шећера (Rupasinghe et al., 2017).

Азот је други важан нутријент након угљеника и представља егзогени извор за синтезу протеина и нуклеинских киселина и за раст и метаболизам квасца за вријеме алкохолне ферментације. Одређивање садржаја азота у кљуку прије ферментације и садржаја усвојивог азота (YAN) у воћном соку прије ферментације је од изузетне важности због њиховог, како позитивног, тако и негативног утицаја у процесу производње вина. У зависности од количине и врсте азотних једињења у воћном соку, може, између осталог, доћи до успоравања или заустављања ферментације као и до стварања H₂S. H₂S има веома низак праг осјетљивости, а може да дјелује и као прекурсор за друга редукована једињења сумпора која дају додатни мирис вину и неких других крајњих производа попут етил карбамата (Wang et al., 2003; Rupasinghe et al., 2017).

При производњи вина од јабука препоручује се чиста и брза ферментација и требају се предузети све мјере против биолошке разградње киселина. Смањење садржаја киселина погодује развоју бактерија. Осим тога на вину, у бачвама које нису потпуно пуне, врло брзо настаје вински цвијет и настајују се гљивице плијесни, које између осталог разграђују алкохол и тиме погодују развоју нежељених микроорганизама. Будући да, осим алкохола, и садржај киселина има посебну улогу у очувању исправности вина, за производњу јабучног вина би се требале користити сорте богате киселинама. Уколико киселост сировине одступа од захтјеваних вриједности, врши се корекција. Дозвољено је додавати L-аскорбинску, лимунску, јабучну или мљечну и винску киселину, а најчешће се користе млијечна или лимунска киселина (Савић, 2014; Правилник о квалитету воћних вина, Службени гласник БиХ бр. 68/14).

Технолошки поступци који се примењују у производњи воћних вина слични су онима у производњи вина од грожђа. Главне разлике потичу из чињенице да воће, а посебно јабуке, осим мањег садржаја шећера, углавном карактерише виши садржај полисахарида (прије свега пектина), те примјена само механичких третмана (мљењења) воћа даје мање рандмане течне фазе.

Пектинске супстанце чине 0,5-4,0% од свјеже масе биљног материјала. Оне су велике молекулске тежине, негативно наелектрисане, киселе, сложене гликозидне макромолекуле и присутне су као главне компоненте средње ламеле између ћелија у облику калцијум и магнезијум пектата. У воћним соковима, пектинске супстанце су, заједно са другим полисахаридима (глуканом и ксиланом) одговорне за појаву мутноће, повећаног

вискозитета и проблеме приликом провођења филтрације, те је из тог разлога пектине потребно разградити додатком ензима. Према механизмима деградације пектина, пектолитички ензими се могу подијелити у двије групе: полигалактуроназе и пектин-лиазе, које катализују разлагање полигалактуронског ланца, и пектин-метилестеразе, које одвајају метанол из естерификованих карбоксилних група и трансформишу пектине у ниско-метоксилиране пектине и пектинске киселине.

Степен естерификације (DE) представља број карбоксилних група естерификованих са метанолом према укупном броју јединица галактуронске киселине, изражен као проценат, и често се изражава и као степен метоксилације (DM). Са порастом степена естерификације расте растворљивост пектина у води, брзина желирања и толеранција пектина према шећеру. Степен ацетилације представља број карбоксилних група естерификованих са сирћетном киселином, али је његова вриједност малена у односу на степен метоксилације. Нешто већа вриједност степена ацетилације примијећена је код пектина који су добијени из шећерне репе и неких врста воћа (до 4%) (McComb and McCready, 1957).

Пектолитички ензими реагују са солима калцијума и формирају гел, који смањује степен замућености код мутних сокова. Деградација пектина пектолитичким ензимима доводи до смањења капацитета задржавања воде, услед чега долази до ослобађања слободне воде у систем, смањења вискозитета и повећања приноса сока (Tadakittisarn et al., 2007). Добијени резултати углавном зависе од типа коришћеног ензима, пектинског састава супстрата и комбинације више различитих поступака. Осим тога, веома је важно пратити процес разградње пектинских материја у току цијелог процеса производње јабучног вина, нарочито због настанка метанола, као и због утицаја на брзину ферментације.

Да би се разградио пектин, комерцијални пектолитички препарати најчешће представљају смјесу пектин-метилестеразе (највећи удио), полигалактуроназе и пектин-лиазе. Зато је прије употребе ових ензима потребно испитати њихово дејство и активност, као и омјер пектин-метил-естеразе, полигалактуроназе и пектин-лиазе.

Након разградње пектина, вискозитет воћних сокова опада и суспендоване мутне честице губе стабилност и таложе се. Додатак егзогенних пектиназа омогућује посебно разграђивање неопходно за глатке текстуре, као и за очување боје, ароме и витамина (Talmadge et al., 1973; Dueñas et al., 2002; Jayani et al., 2005; Maiherbe et al., 2007; Jakób et al., 2009; Bedriřana et al., 2011; Kohli et al., 2015; Miljić, 2015).

Неколико студија је показало да, као посљедица ензимске разградње пектина хидролизом метил-естарских група од ендogene пектинестаразе након цијеђења, у свјежем воћном соку може настати низак садржај метанола, који се повећава током складиштења, а што изазива потенцијални ризик за потрошаче (Hou et al., 2008). Додавањем комерцијалних пектолитичких ензима током мацерације, ферментације и фазе старења вина настаје метанол у великим количинама и као такав је непожељан јер, поред тога, може да утиче и на дјеловање пектин-естераза и полигалактуроназа током бистрења сокова. Настајање већих количина метанола углавном зависи од садржаја пектина и нивоа метилације (сортна карактеристика јабуке), изворне активности пектинестеразе у плоду, а понекад и од процеса прераде током хомогенизације (додатак ензиматских препарата) или од соја квасца који се користи за ферментацију (Revilla and Gonzalez-SanJose, 1998). Приликом третирања мошта од осам различитих сорти бијелог грожђа пектинским ензиматским препаратима, дошло је до повећања вриједности слиједећих параметара: укупног приноса сока, бистрине вина, способности филтрирања, садржаја метанола, капацитета посмеђивања и количине исталожених чврстих материја (Brown and Ough, 1981).

Метанол је високо токсична компонента одговорна за интоксикацију, сљепоћу или смрт. Очи имају врло велику осјетљивост на формалдехид који је непосредни производ метанола. Плодови попут шљива, кајсија, дуња и јабука су богати пектином и због тога могу настати веће количине метанола. Стога, главни недостатак употребе комерцијалних

пектолитичких ензима је висок садржај метанола, те се, на основу тога, препоручује блокирање активности пектин метил естеразе, како би се избјегао настанак превеликих количина метанола које могу бити штетне по људско здравље. Chen et al. (2009) као и Hou et al. (2008) су установили да додавање галне или кумаринске киселине у процесу производње вина узрокује смањење садржаја метанола, а да не утиче на ток ферментације. На смањење садржаја метанола такође може да утиче примјена одређених физичко-хемијских третмана током примарне прераде воћа и алкохолне ферментације, при чему се смањује или потпуно инхибира дејство ензима. Оптимална вриједност рН за активност полигалактуроназе и пектин метил естеразе је око 4,5 а са порастом вриједности рН изнад 5,0 њихова активност значајно опада, да би у неутралној средини ови ензими били практично инактивирани. Пектин лиаза показује оптималну активност у знатно ширем опсегу рН (5,0-6,0). Активност полигалактуроназе је најбоља у температурном опсегу 30-50 °С, док са повећањем температуре она почиње значајно да се смањује у кратком периоду. Слична температурна зависност карактерише и активност пектин лиазе. Оптималне температуре за активност ензима пектин метил естеразе су у распону 45-55 °С, у зависности од поријекла ензима и спољашњих фактора средине у којој ензим дјелује. Активност пектин метил естеразе може бити инхибирана неким агенсима као што су: јодин, детерџенти, танини, фенолне киселине (гална и кумаринска киселина), шећери (сахароза и глукоза) и глицерол, као и додатак неколико специфичних инхибитора изолованих из различитих биљака, те употребом ултразвука са повећањем температуре. Веома ефикасним се показала примјена микроталаса, јер је значајно мањи губитак сензорних и храњивих својстава крајњег производа у односу на примјену термичких поступака. Активност пектолитичких ензима укључених у процес производње вина је смањења, с обзиром на ниже вриједности рН воћног кљука (3,0-4,0) и ниже температуре током прераде воћа и ферментације (10-30 °С) (Миљић, 2015).

Утврђено је да, у процесу ферментације шећера, квасац производи од пирувата ниску концентрацију низа испарљивих једињења који чине тзв. "ферментацијски буке". Главна група ових једињења су виши алкохоли, масне киселине, алдехиди и естери. Заправо, веома велики број једињења учествује у стварању укуса алкохолних пића, а више од 200 једињења који утичу на укус су идентификовани у воћном вину од јабука. Посебни воћни мирис првенствено је резултат мјешавине хексил ацетата, етил капроата и изоамил ацетата у односу од око 3: 2: 1.51. Етил ацетат је најчешћи естар присутан у воћном вину од јабука у количинама од неколико десетина до неколико стотина мг по литри. Сензорна важност овог естра лежи у синергистичком дјеловању између естара и сирћетне киселине, чиме се повећава киселост укуса. Друга једињења ферментацијског букеа су органске киселине, виши алкохоли и, у мањој мјери, алдехиди, на чије се стварање утиче помоћу извора азота.

Једињења попут ацеталдехида, сирћетне киселине, етил ацетата, виших алкохола и диацетила, уколико су присутна у сувишку, сматрају се нежељеним састојцима. Органске киселине у великим количинама су најмање ароматски привлачно једињење у процесу ферментације. Ћилибарна, јабучна и сирћетна киселина представљају главне органске киселине које настају као посљедица дејства квасаца. Ћилибарна киселина је главна карбоксилна киселина коју производи квасац током ферментације вина и њена концентрација расте и до 2,0 g/L. Однос киселина, међутим, варира са употребом различитих сојева квасаца. Додавање шећера ћелијама квасаца које су преостале резултира брзим стварањем ћилибарне киселине, као и присуство глутаминске киселине.

Мала количина сукцината такође се може синтетизовати редуктивним путем од оксалоацетата, малата или аспартата. Малат формиран од оксалоацетата може се претворити помоћу пируват декарбоксилазе у мале количине сукцината редуктивним путем. Неки квасци имају способност синтетизовања малата током ферментације и тако повећавају киселост ферментисаних производа. Формирање малата, као доминантне

киселине у јабучним винима, зависи од сојева квасца и услова ферментације, а одговара јој концентрација шећера од 20-30%, рН вриједност око 5, ограничавајуће концентрације једињења азота (100-200 mg N/L) и присуство CO₂. *S. cerevisiae* ствара приближно једнаке количине сукцината и малата, док сој *S. uvarum* производи око 10 пута више малата него сукцината.

Сирћетну киселину производе многи сојеви квасца и такође су главни производ оксидације етанола бактеријама сирћетне киселине. То је главна испарљива киселина у ферментисаним пићима и чини више од 90% испарљиве киселости вина. Неки сојеви квасца, као што је *Hansenula*, производе веће количине сирћетне киселине и стога нису погодни за ферментацију. Због негативних сензорних карактеристика ове киселине при већим концентрацијама и повезаности са кварењем под утицајем соја *Acetobacter*, њена производња током ферментације сокова од грождја или било којег другог сока врло је непожељна. Ова киселина се појављује на почетку ферментације и обично се производи у распону од 100-200 mg/L под утицајем соја *Saccharomyces* и других сојева квасца, температуре ферментације и састава сока, посебно шећера и азота. Ribéreau-Gayon et al. (2006a) наводе да је концентрација сирћетне киселине од најмање 0,9 g/L потребна за производњу примјетно горког, киселог заосталог укуса у вину, иако то не мора да узрокује јак мирис.

Најзначајнија метаболичка промјена у биолошком старењу је велика производња ацеталдехида, која се сматра најбољим обиљежјем процеса биолошког старења, с важним сензорним доприносом, заједно с великом потрошњом глицерола и сирћетне киселине и умјереним метаболизмом етанола који, у одсуству глукозе, користи квасац као извор угљеника и одређени ензими. Ацеталдехид представља интермедијер у метаболизму етанола помоћу квасца и представља прекурсор за неколико других спојева, као што су 2,3-бутанодиол, сирћетна киселина и ацетоин. Повезан је са негативним дјеловањем приликом конзумирања алкохола, повећава ризик од развоја цирозе јетре, неколико облика рака и алкохолизма. Концентрација ацеталдехида је критична за малолактичку ферментацију, високи садржаји (>100 mg/L) могу спријечити раст хетероферментативних бактерија млијечне киселине, а ниски садржаји (<100 mg/L) стимулишу раст ових бактерија (Liu and Piloni, 2000).

Виши алкохоли су квантитативно највећа група ароматских спојева у алкохолним пићима. То су секундарни производи алкохолне ферментације (Satora et al., 2009), а концентрација ових спојева испод 300 mg/L пожељно утиче на ниво комплексности вина, док концентрација већа од 400 mg/L може имати штетан учинак (Lambrechts and Pretorius, 2000). Виши алкохоли обично имају знатно већи праг ароме у односу на естре, ацетате и органске киселине. Њихови мириси имају тенденцију према оштријим "слатким" алкохолним мирисима, иако има неколико одређених виших алкохола, попут 2-фенилетанола, који могу дати позитивне сензорне особине вину с описом попут "ружичастог" и "парфемског".

Диацетил (2,3-бутандион), дикетон, се сматра једним од најважнијих произведених ароматских спојева који је одговоран за путерасту и карамелну арому вина, као и квасни карактер пјенушавих вина (Campro et al., 2003; Rupasinghe et al., 2017). Органолептички је најактивнији вицинални дикетон и зато се на диацетил и обраћа највећа пажња. Ако се он у пиву и вину нађе у концентрацији која прелази дозвољену граничну вриједност, они добијају нечист, ослатак, до веома одбојан укус, који у повећаним концентрацијама прелази у арому по маслацу. Диацетил може настати дјеловањем квасца у стадијуму главне ферментације и у стадијуму одлежавања, дјеловањем бактерија, и то углавном присуством сарцина (педиококи) у пиву. Сви технолошки захвати, код којих долази до преласка анаеробног процеса у аеробни, погодни су за настајање диацетила. Способност квасца да разграђује дикетоне је приближно десет пута већа него његова способност да их синтетизује током ферментације (Манце, 2011).

За разлику од вина од грождја, антиоксидативни и антимикуробни потенцијал воћних вина је слабо истраживан, а о носиоцима активности се још увијек полемише, те су истраживања у овој области и даље актуелна. Неке студије су показале да вина од бобичастог воћа посједују антиоксидативно дјеловање на оксидацију метил линолеата, а вина направљена од рибизле и боровнице су показала нешто веће резултате него црна вина (Савић, 2014). Антиоксидативна активност вина је повезана са садржајем укупних фенола и укупних флавоноида. Фенолне киселине су биљни метаболити и дјелују као главна биоактивна једињења корисна у превенцији хроничних болести и промоцији здравствених предности. Конзумирање производа богатих фенолним киселинама, као што су вино и примјена "медитеранске исхране", приказано је да су повезани са смањеним ризиком од кардиоваскуларних болести (Насо et al., 2009).

Поред алкохола и рН, вино посједује додатне компоненте које доприносе његовој антибактеријској активности. Додатак разблаженог дестилата (сведеног на 10% етанола) у ширу, довео је до повећања антибактеријске активности у односу на појединачне узорке, што указује на синергистичко дејство алкохола и састојака вина (Миљић, 2015). На основу резултата антимикуробне активности контролних узорака, Миљић (2015) је закључио да антимикуробна активност вина од шљиве великим дијелом потиче од синергистичког дејства садржаја киселина и вриједности рН. У студији коју су провели Boban et al. (2010) испитиван је утицај рН вриједности, садржаја фенола и етанола на антибактеријско дејство вина на бактерије *Salmonella Enteritidis* и *E. coli*. Установљен је да постоји дејство на ове бактерије, али да нема корелације између садржаја фенола и антиоксидативног дејства са једне стране и антибактеријског дејства са друге стране.

Ajayi A.A., Osunkoya F.A., Peter-Albert C. F., Olasehinde G. I., (2014), Clarification of apple juice with laboratory produced-pectinase obtained from the deterioration of apple (*Malus domestica*) fruits by *Aspergillus niger*, *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, Vol 5, Issue 2, pp134-140

Alberti A., Braga C. M., Jaster H. and Nogueira A., (2014), Dissolved oxygen content in apple must: technological implications in cider processing, *J. Inst. Brew.*; 120: 65–70

BAS EN 1133:2006, Sokovi od voća i povrća - Određivanje formalnog broja

BAS ISO 937:2007, Meso i proizvodi od mesa – Određivanje sadržaja nitrogena (referentna metoda)

Bedriñana R. P., Queipo A. L., Valles B. S., (2012), Screening of enzymatic activities in non-saccharomyces cider yeasts, *Journal of Food Biochemistry* 36, 683–689

Campo del G., Santos J.I., Berregi I., Velasco S., Ibarburu I., Dueñas M. T. and Irastorza A., (2003), Ciders Produced by Two Types of Presses and Fermented in Stainless Steel and Wooden Vats, *J. Inst. Brew A.*, 109(4), 342–348

Chen C-H., Wu M-C., Hou C-Y, Jiang C-M., Huang C-M. and Yuh Tai Wang Y.T., (2009), Effect of Phenolic Acid on Antioxidant Activity of Wine and Inhibition of Pectin Methyl Esterase, *J. Inst. Brew.* 115(4), 328–333

Choi L.H., Nielsen S.S., (2005), The effects of thermal and nonthermal processing methods on apple cider quality and consumer acceptability. *Journal of Food Quality.* 28, 13–29

Compendium of international methods of analysis-OIV, 2009

Compendium of international methods of analysis-OIV, 2015

Тосић М., (2016), Утицај третмана супстрата и имобилизације квасца у алгинату на ферментацију вина од јабуке, Завршни рад другог циклуса студија, Бања Лука

Dueñas M., Irastorza A., Munduate A., Santos J.I., Berregi I., del Campo G., (2002), Influence of enzymatic clarification with a pectin methylesterase on cider fermentation, *J. Inst. Brew.* 108(2), 243–247

Henderson P., (2009), Sulfur Dioxide: Science behind this anti-microbial, anti-oxidant, wine additive, *Practical Winery & Vineyard Journal*, CA

- Hou C-Y, Lin Y-S., Wang Y. T., Jiang C-M., Wu M-C, (2008), Effect of storage conditions on methanol content of fruit and vegetable juices, *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 410-415
- Jackson S.R., (2008), *Wine science: Principles and application*, Third edition. San Diego, USA: Academic Press, 336
- Jakób A., Bryjak J., Polakovič M., (2009), Selection of a method for determination of activity of pectinolytic enzymes in berry fruit materials, *Chemical Papers* 63 (6) 677–682
- Jayani R.S., Saxena S., Gupta R., (2005), Microbial pectinolytic enzymes: A review, *Process Biochemistry*, 40 2931–2944
- Jiang C.M., Li C.P., Chang J.C., Chang H.M., (2002), Characterization of pectinesterase inhibitor in jelly fig (*Ficus awkeotsang* Makino) achenes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50, 4890–4894
- Kramling T.E., V.L. Singleton, (1969), An Estimate of the Nonflavonoid Phenols in Wines, *Am J Enol Vitic.* January 1969 20: 86-92
- Kohli P., Kalia M., Gupta R., (2015), Pectin Methylsterases: A Review. *J Bioprocess Biotech* 5: 227
- Lea A.G.H., Piggott J.R., (2003), *Fermented Beverage Production*, Springer Science & Business Media, New York
- Maiherbe S., Bauer F.F., Du Toit M., (2007), Understanding Problem Fermentation – A Review, *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, Vol. 28, No.2
- Mance A., (2011), Uparedno određivanje sadržaja vicinalnih diketona u pivu u zavisnosti od sastava usipka i tipa piva, *Magistarski rad*, Novi Sad
- McComb E. A, McCready R. M., (1957), Determination of acetyl in pectin and in acetylated carbohydrate polymers. *Analytical Chemistry*, 29, 819–821
- Миљић У., (2015), Производња и оцена квалитета воћног вина од сорти домаће шљиве (*Prunus domestica* l.), *Докторска дисертација*, Нови Сад
- Moran F., Nasuno S., Starr M.P., (1968), Extracellular and intracellular polygalacturonic acid trans-eliminase of *Erwinia carotovora*. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 123, 298–306
- National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standards for antimicrobial susceptibility testing. 8th Informational Supplement. M100 S12. National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2002. Villanova, Pa.
- Пејин Ј., (2003), Утицај температуре ферментације и састава сладовине на садржај диацетила и 2,3-пентандиона у пиву, *Магистарски рад*, Нови Сад
- Правилник о квалитету воћних вина, Службени гласник БиХ бр. 68/14
- Правилник о квалитету воћних вина Републике Хрватске, НН 73/06
- Правилник о аналитичким методама за јака алкохолна и алкохолна пића (Сл. Гласник БиХ бр. 50/11)
- Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница, Службени гласник СФРЈ бр. 25/80
- Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, Службени лист СФРЈ бр. 29/83
- Савић А., (2014), Утицај ензиматских пектолитичких третмана на производњу и антиоксидативне особине воћног вина од јабуке, *Докторска теза*, Бања Лука
- Савић А., Велемир А., Гашић А., (2017), Утицај начина припреме супстрата на ферментацију вина од јабуке сорте црвени делишес, V међународни конгрес „Инжењерство, екологија и материјали у процесној индустрији“, Јахорина, Зборник радова, 624-632
- Sarmento M.R., Oliveira J.C., Slatner M., Boulton R.B., (2000), Influence of intrinsic factors on conventional wine protein stability tests. *Food Control* 11:423-432
- Tadakittisarn S., Haruthaithanasan V., Chompreeda P., Suwonsichon T., (2007), Optimization of pectinase enzyme liquefaction of banana Gros Michel for banana syrup production. *Nat. Sci.*,

41,740–750

- Talmadge K.W., Keegstra K., Bauer W.D., Plant P.A., (1973), The Structure of Plant Cell Walls: I. The Macromolecular Components of the Walls of Suspension-cultured Sycamore Cells with a Detailed Analysis of the Pectic Polysaccharides, *Physiol. Jan*; 51(1):158-173.
- Rupasinghe V.H.P., Joshi V.K., Smith A., Parmar I., (2017), *Chemistry of Fruit Wines, Science and Technology of Fruit Wine Production, First Edition, Academic Press*, pp. 105-176
- Wang D., Xu Y., Hu J. and Zhao G., (2004), Fermentation Kinetics of Different Sugars by Apple Wine Yeast *Saccharomyces cerevisiae*, *J. Inst. Brew.* 110(4), 340–346
- Wang X.D., Bohlscheid J.C. and Edwards C.G., (2003), Fermentative activity and production of volatile compounds by *Saccharomyces* grown in synthetic grape juice media deficient in assimilable nitrogen and/or pantothenic acid, *Journal of Applied Microbiology*, 94, 349–359
- Wolfe K., Wu X., Liu R.H., (2003), Antioxidant Activity of Apple Peels, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 51 (3), 609-614
- Wu M.C., Jiang C.M., Huang P.H., Wu M.Y., Wang Y.T., (2007), Separation and utilization of pectin lyase from commercial pectic enzyme via highly methoxylated cross-linked alcohol-insoluble solid chromatography for wine methanol reduction, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55, 1557–1562
- Hjalmarsson I., Tomić L., (2012), Review of the monograph, *Apple balkans pomology SEEDNet's WG for Fruit and Vitis, Ljubljana – Skoplje – Alnarp*, 38-39, 58-59, 200-201
- Boban N, Tonkic M, Budimir D, Modun D, Sutlovic D, Punda-Polic V, Boban M., (2010). Antimicrobial effects of wine: Separating the role of polyphenols, pH, Ethanol, and other wine components. *J Food Sci* 75(5), M322-6
- Brown M.R., Ough C.S., (1981). A Comparison of Activity and Effects of Two Commercial Pectic Enzyme Preparations on White Grape Musts and Wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 32, 272-276
- Liu S.Q., Pilone G., (2000). An overview of formation and roles of acetaldehyde in winemaking with emphasis on microbiological implications. *Int. J. Food Sci. Tech.* 35, 49-61
- Lambrechts M.G., Pretorius I.S., (2000). Yeast and its importance to wine aroma. *South African Journal for Enology and Viticulture.* 21, 97–129
- Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D., (2006a). Alcohols and other volatile compounds. *The chemistry of wine stabilization and treatments. Handbook of enology*, vol. 2, 2nd edn. Wiley, Chichester. 51–64
- Revilla I., Gonzalez-Sanjose M.L., (1998). Methanol release during fermentation of red grapes treated with pectolytic enzymes. *Food Chemistry.* 63, 307-312

Избор литературе је одговарајући?

ДА

НЕ

IV.4 Циљеви истраживања

Домаће сорте јабука се на нашем подручју узгајају у значајној количини и одликују се различитим садржајима киселина и шећера и разноликошћу арома, а користе се за производњу сока или воћне ракије на традиционалан начин. У доступној литератури постоји врло мало објављених радова о домаћим сортама јабука са нашег подручја које су се користиле за производњу воћног вина. Зато се наметнула потреба за испитивањем могућности производње јабучних вина од слиједећих домаћих сорти јабука: Столовача, Бијела Ђедовача и Црвеника, уз детаљно праћење разградње пектинских материја, синтезе нежељених једињења (метанол, ацеталдехид итд) као и промјене антимикробних својстава.

Циљеви истраживања су одговарајући?

ДА

НЕ

IV.5 Хипотезе истраживања: главна и помоћне хипотезе

У оквиру овог рада постављене су хипотезе:

- Х₁: Плодови кориштених сорти јабука се међусобно разликују по хемијском саставу
- Х₂: Употријебљени пектолитички препарати имају различито дејство на кљук плодова различитих кориштених сорти јабука
- Х₃: Кориштени пектолитички препарати различито утичу на ток алкохолне ферментације и синтезу жељених и нежељених једињења у винима
- Х₄: Кориштени пектолитички препарати различито утичу на антимикробна својства кљука, сока и вина

Хипотезе истраживања су јасно дефинисане?

ДА

НЕ

IV.6 Очекивани резултати хипотезе

С обзиром на то да, до сада, код нас није заступљена индустријска производња јабучног вина, оно се производи у домаћинствима, гдје се воћни супстрат углавном препушта спонтаној ферментацији, а као сировине се углавном користе комерцијалне сорте јабука. Данас се све више говори о могућности кориштења сировина које се минимално третирају хемијским и другим средствима или су аутохтоне за одређена подручја, па се природно наметнула потреба за испитивањем могућности производње јабучних вина од домаћих сорти јабука, уз детаљно праћење разградње пектинских материја, синтезе нежељених једињења (метанол, ацеталдехид итд) као и промјене антимикробних својстава. На овај начин би се добили подаци о подобности одабраних сорти јабуке као супстрата за производњу квалитетних воћних вина.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?

ДА

НЕ

IV.7 План рада и временска динамика

Испитивање утицаја додатка пектолитичких препарата на ферментацију и антимикробне особине воћног вина од домаћих сорти јабуке захтијева детаљно планирање експеримената и метода обраде резултата. Планирано је да се истраживања и израда докторске тезе обаве у четири фазе.

Прва фаза (2017.године): За почетак истраживања обезбиједиће се неопходна опрема и хемикалије за прераду јабука и производњу вина и написати план експеримената. Статистичко планирање експеримената осигурава сакупљање података примјерених статистичкој анализи на основу које је могуће донијети објективне и ваљане закључке.

Друга фаза (2017 и 2018.године): Провођење експерименталног дијела рада уз обављање предвиђених анализа

- Припрема јабука (прање, уситњавање, одстрањивање цвјетне ложе и сјеменки)
- Мљевање јабука у циљу добијања кљука (помоћу електричног млина)
- Сумпорисање кљукова додавањем калијум-метабисулфита (винобран)
- Додавање четири различита комерцијална пектолитичка ензима у кљукове (осим у контролне узорке)
- Након мировања кљука четири сата на собној температури вршиће се његово пресање
- Корекција садржаја шећера и киселости и додавање хране за квасац и умножене културе винског квасца
- Примарна ферментација у трајању од 5-10 дана
- Одвајање вина од талога након примарне ферментације, досумпоравање по потреби

и секундарна ферментација

- Крај секундарне ферментације 28 дана након завршетка примарне ферментације

Трећа фаза (2017-2019.године): Анализа добијених резултата и њихова математичка (статистичка) обрада помоћу програма: MS Excel и OriginPro 8.

Четврта фаза (2017-2019.године): Писање докторске тезе, односно дискутовање резултата и извођење закључака.

План рада и временска динамика су одговарајући?

ДА

НЕ

IV.8 Метод и узорак истраживања

У експерименталном дијелу рада ће се користити плодови три сорте домаће јабуке са подручја Општине Србац и то: Столовача, Бијела Ђедовача и Црвеника. Од сваке сорте јабуке припремиће се кљукови у које ће се додати по четири различита пектолитичка ензима, а у по један кљук неће бити додан ензим и он ће послужити као контролни узорак, који ће бити подвргнути ферментацији у лабораторијским условима. Све ферментације ће бити покренуте у 3 понављања.

У току експерименталног рада, вршиће се слиједеће анализе:

1. Испитивање активности кориштених пектолитичких препарата:

- а) **пектин–метилестеразе**, метода по Jiang et al., (Hou et al., 2008),
- б) **полигалактуроназе**, метода по Wu et al., (Hou et al., 2008),
- в) **пектин-лиазе**, метода по Moran et al., (Hou et al., 2008),

2. Анализа кљука прије додатка пектолитичких препарата

- а) **садржај суве материје**, Одређивање укупне суве материје - сушење на 105°C и рефрактометријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- б) **киселост**, волуметријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- в) **рН вриједност**, потенциометријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- г) **садржај пектина**, колориметријска метода, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- д) **степен естерификације пектина**, метода по Hou et al., (Hou et al. 2008),
- е) **степен ацетилације пектина**, метода уз кориштење хидроксиамичне киселине (McComb i McCready, 1957),
- ж) **садржај минералних материја**, гравиметријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- з) **садржај протеина**, метода по Kjeldahl-и, BAS ISO 937:2007
- и) **садржај фенола**, методом по Folin-Ciocalteu, (Wolfe et al., 2003),
- к) **садржај флавоноида**, формалдехидном методом, (Kramling i Singleton, 1969),
- л) **антимикробна активност** - након припреме алкохолних екстраката, тестирање методама разрјеђења у агару и агар-дифузионом методом (NCCLS) на слиједеће микроорганизме: *E.coli* (2 soja,) *Salmonella*, *S. aureus* (2 soja,) *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Penicillium expansum*.

3. у исцјеђеном соку (соку добијеном након пресања):

- а) **садржај суве материје**, Одређивање укупне суве материје - рефрактометријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- б) **киселост**, волуметријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- в) **рН вриједност**, потенциометријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- г) **садржај пектина**, колориметријска метода, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- д) **степен естерификације пектина**, метода по Hou et al., (Hou et al. 2008),
- е) **степен ацетилације пектина**, метода уз кориштење хидроксиамичне киселине (McComb i McCready, 1957),
- ж) **степен трансмисије** (степен мутноће), спектрофотометријски, (Choi i Nielsen, 2005),
- з) **садржај метанола**, метода гасне хроматографије GC/FID, Правилник о аналитичким методама за јака алкохолна и алкохолна пића (Сл. гласник биХ бр. 50/11)
- и) **садржај протеина**, метода по Kjeldahl-у, BAS ISO 937:2007
- к) **формолни број**, потенциометријски, BAS EN 1133:2006,
- л) **садржај фенола**, методом по Folin-Ciocalteu, (Wolfe et al., 2003),
- м) **садржај флавоноида**, формалдехидном методом, (Kramling i Singleton, 1969),
- н) **садржај минералних материја**, гравиметријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- о) **антимикробна активност** - након припреме алкохолних екстраката или директно, тестирање методама разрјеђења у агару и агар-дифузионом методом (NCCLS) на слиједеће микроорганизме: *E.coli* (2 soja,) *Salmonella*, *S. aureus* (2 soja,) *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeuriginosa*, *Penicillium expansum*.
- п) **број квасаца** – индиректна метода агарних плоча, Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница СФРЈ, Службени гласник СФРЈ бр. 25/80.

4. Анализе у току ферментације:

- а) **број квасаца** сваки трећи дан ферментације - индиректна метода агарних плоча, Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница СФРЈ, Службени гласник СФРЈ бр. 25/80,
- б) **праћење промјене масе боца** као мјера количине ослобођеног CO₂,
- в) **садржај метанола**, метода гасне хроматографије GC/FID, Правилник о аналитичким методама за јака алкохолна и алкохолна пића (Сл. Гласник биХ бр. 50/11)
- г) **антимикробна активност** сваки трећи дан ферментације - након припреме алкохолних екстраката или директно, метода разрјеђења у агару и агар-дифузиона метода (NCCLS) на слиједеће микроорганизме: *E.coli* (2 soja) *Salmonella*, *S. aureus* (2 soja) *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeuriginosa*, *Penicillium expansum*.

5. у вину након завршене ферментације:

- а) **рН вриједност**, потенциометријски, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- б) **киселост**, потенциометријски, OIV-MA-S313-01:R2009 (Compendium of international methods of analysis-OIV, 2009),
- в) **степен трансмисије** (степен мутноће), спектрофотометријски, (Choi i Nielsen, 2005),
- г) **садржај суве материје**, рефрактометријска метода, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа, (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- д) **садржај шећера**, метода по Luff-у, OIV-MA-AS311-01A, R2009 (Compendium of international methods of analysis-OIV, 2009),
- е) **садржај протеина**, метода по Kjeldahl-у, BAS ISO 937:2007
- ж) **садржај етанола, метанола и ацеталдехида**, метода гасне хроматографије GC/FID, Правилник о аналитичким методама за јака алкохолна и алкохолна пића (Сл. гласник биХ бр. 50/11)
- з) **садржај испарљивих киселина**, волуметријски, OIV-MA-AS313-02, R2015 (Compendium of international methods of analysis-OIV, 2015),
- и) **садржај диацетила**, метода гасне хроматографије - GC/MS, (Пејин, 2003),
- к) **садржај фенола**, методом по Folin-Ciocalteu (Wolfe et al., 2003),
- л) **садржај флавоноида**, формалдехидном методом (Kramling i Singleton, 1969),
- м) **садржај пектина**, модификована колориметријска метода, Правилник о методама узимања узорака и вршења хемијских и физичких анализа ради контроле квалитета производа од воћа и поврћа (Службени лист СФРЈ бр. 29/83),
- н) **степен естерификације пектина**, метода по Hou et al. (Hou et al. 2008),
- о) **степен ацетилације пектина**, метода уз кориштење хидроксиамичне киселине, (McComb i McCready, 1957),
- п) **садржај минералних материја**, гравиметријски, OIV-MA-AS2-04:R2009 (Compendium of international methods of analysis-OIV, 2009),
- р) **антимикробна активност** - метода разрјеђења у агару и агар-дифузиона метода (NCCLS) на слиједеће микроорганизме: *E.coli (2 soja) Salmonella, S. aureus (2 soja) Bacillus cereus, Pseudomonas aeuriginosa, Penicillium expansum*.
- с) **број квасаца** – индиректна метода агарних плоча, Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница СФРЈ, (Службени гласник СФРЈ бр. 25/80).
- т) **трајање ферментације**, у данима
- у) **принос вина** (ml вина/ 100 ml сока)

6. у вину након 28 дана:

- а) **садржај етанола, метанола и ацеталдехида**, метода гасне хроматографије GC/FID, Правилник о аналитичким методама за јака алкохолна и алкохолна пића (Сл. гласник биХ бр. 50/11)
- б) **садржај диацетила**, метода гасне хроматографије GC/MS, (Пејин, 2003),
- в) **садржај испарљивих киселина**, волуметријски, OIV-MA-AS313-02, R2015 (Compendium of international methods of analysis-OIV, 2015),
- г) **садржај фенола**, методом по Folin-Ciocalteu (Wolfe et al., 2003),
- д) **садржај флавоноида**, формалдехидном методом (Kramling i Singleton, 1969),
- е) **степен трансмисије** (степен мутноће), спектрофотометријски, (Choi i Nielsen, 2005),
- ж) **антимикробна активност** - метода разрјеђења у агару и агар-дифузиона метода

(NCCLS) на слиједеће микроорганизме: *E.coli* (2 soja) *Salmonella*, *S. aureus* (2 soja) *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Penicillium expansum*.

- з) **heat stability test**, метода по Sarmiento et al., (Sarmiento et al., 2000),
- **сезонна анализа**, метода из Правилника о квалитету воћних вина Републике Хрватске, НН 73/06.

Метод и узорак су одговарајући?

ДА

НЕ

IV.9 Мјесто, лабораторија и опрема за експериментални рад

- ✓ Технолошки факултет у Бањој Луци:
 - лабораторија за прехранбене анализе,
 - лабораторија за микробиологију,
 - лабораторија за биохемију.
- ✓ Институт за јавно здравство Републике Српске, Бања Лука
Опрема:
 - GC/MS
 - GC/FID
 - Апаратура за одређивање садржаја протеина
 - UV VIS спектрофотометар
 - остала лабораторијска опрема

Услови за експериментални рад су одговарајући?

ДА

НЕ

IV.10 Методе обраде података

Резултати испитивања ће бити обрађени статистички, одређивањем средње вриједности, мјере варијације и статистичке значајности (OriginPro 8, статистичка обрада података примјеном ANOVA анализе). До фазе додавања пектолитичких препарата сви резултати истраживања ће бити обрађени по шеми анализе варијансе (ANOVA) једноструке класификације, а од фазе додавања пектолитичких препарата сви резултати истраживања ће бити обрађени по шеми анализе варијансе (ANOVA) двоструке класификације.

Предложене методе су одговарајући?

ДА

НЕ

V ЗАКЉУЧАК

Кандидат је подобан	<u>ДА</u>	<u>НЕ</u>
Тема је подобна	<u>ДА</u>	<u>НЕ</u>

На основу анализе поднијете пријаве докторске дисертације, Комисија сматра да кандидат мр Анита Гашић испуњава потребне услове за израду докторске дисертације и да је проблем који кандидат жели истраживати актуелан и недовољно истражен. Предложена истраживања су научно и практично оправдана, а очекивани резултати ће дати одговор о могућности кориштења сировина које се минимално третирају хемијским и другим средствима и аутохтоне су за одређена подручја (домаће сорте јабука). Да би се добио овакав одговор детаљно ће се пратити процес разградње пектинских материја, синтеза нежељених једињења (метанол, ацеталдехид итд), као и промјене антимикуробних својстава. Све наведено би помогло у оцјени о подобности одабраних сорти јабуке као супстрата за производњу квалитетних воћних вина. Предложене методе истраживања су стандардне,

аналитички прецизне и поуздане, савремене, тако да могу осигурати добијање валидних резултата.

Кандидат је као радни наслов докторске дисертације предложила слиједећи наслов „Квалитет и антимикуробна својства воћних вина од домаћих сорти јабука добијених уз примјену различитих пектолитичких препарата“, али Комисија предлаже да се овај наслов дјелимично коригује и да Наставно-научно вијеће Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци прихвати тему и одобри израду докторске дисертације мр Аните Гашић под насловом: „Квалитет и антимикуробна својства воћних вина од домаћих сорти јабука добијених примјеном пектолитичких препарата“.

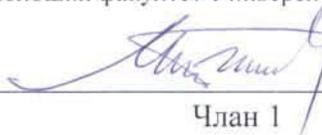
Комисија закључује и да су проф. др Миленко Блесић и доц. др Александар Савић подобни да буде ментор и коментор у изради ове докторске дисертације.

Датум: 22.05.2017.год.



Предсједник комисије

др Љиљана Топалић-Тривуновић, редовни професор
Технолошки факултет Универзитета у Бањој Луци



Члан 1

др Миленко Блесић, редовни професор
Пољопривредно-прехрамбени факултет Универзитета у
Сарајеву



Члан 2

др Александар Савић, доцент
Технолошки факултета Универзитета у Бањој Луци