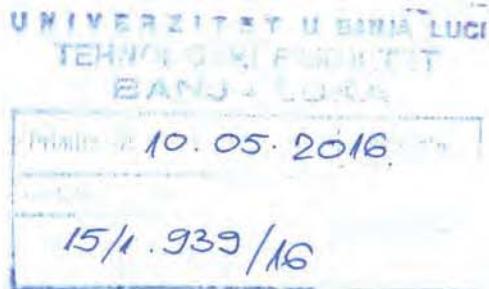


**УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ**  
**ФАКУЛТЕТ: ТЕХНОЛОШКИ**



**ИЗВЈЕШТАЈ**  
*о оцјени подобности теме и кандидата за израду докторске тезе*

**ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

На основу члана 149. Закона о високом образовању („Службени гласник Републике српске“ број: 73/10, 104/11, 84/12, 108/13 и 44/15) и члана 54. Статута Универзитета у Бањој Луци, Наставно-научно вијеће Технолошког факултета на 77. редовној сједници, одржаној 11.03.2016. године, донијело је одлуку број 15/3.528-9.2/16 о именовању Комисије за оцјену подобности теме и кандидата мр Наташе Лакић-Каралић за израду докторске дисертације под називом: „Утицај технолошких поступака мљевења пшенице на својства и квалитет типских и намјенских брашна“, у саставу:

1. Др Мирослав Грубачић, редовни професор - професор емеритус, ужа научна област Прехранбене технологије намирница биљног поријекла, Универзитет у Бањој Луци;
2. Др Мирјана Демин, ванредни професор, ужа научна област Наука о преради ратарских сировина, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду;
3. Др Данијела Кондић, ванредни професор, ужа научна област Ратарство, Пољопривредни факултет Универзитета у Бањој Луци;
4. Др Ладислав Василишин, доцент, ужа научна област Прехранбене технологије намирница биљног поријекла, Технолошки факултет Универзитета у Бањој Луци.

Комисија, након прегледа пријаве теме докторске дисертације, биографије и библиографије кандидата, подноси **Наставно-научном вијећу Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци** слједећи:

**ИЗВЈЕШТАЈ**  
**О ОЦЈЕНИ ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ И КАНДИДАТА**  
**ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

## **1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ, НАУЧНА И СТРУЧНА ДЈЕЛАТНОСТ КАНДИДАТА**

Мр Наташа Лакић-Каралић је рођена 08.06.1979. године у Бихаћу, где је завршила Основну школу. Средњу Медицинску школу у Бањој Луци је уписала 1994. године и завршила 1998. године. Након тога, уписала је Технолошки факултет Универзитета у Бањој Луци (петогодишњи студиј) и успјешно завршила 2003. године, са просјечном оцјеном током студирања 9,33. Дипломски рад под насловом „**Функционална техничко-технолошка рјешења производње газираних безалкохолних напитака типа „cola“**”, је одбраница 2003. године, и стекла звање **дипломирани инжењер технологије, одсјек Биотехнолошко-прехрамбени**. Постдипломске магистарске студије, на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци, је успјешно завршила 2012. године одбраном магистарског рада под називом «**Утицај индиректног начина израде тијеста на одређене квалитативне особине хљеба**» и стекла звање **магистра техничких наука из области прехрамбених технологија**, са просјечном оцјеном током студирања 10,0.

Током школовања, примила је низ диплома и то: **дипломе „Вук Каракић“** за постигнут изузетан општи успех у учењу и владању у основној и средњој школи, као и „**Златна плакета**“ од стране Универзитета у Бањој Луци за постигнут успех и завршетак у року на основном студију.

Након завршених дипломских студија, радни однос је засновала као **истраживач-сарадник** у НУ Институт заштите, екологије и информатике – Бања Лука, и радила је у области заштите животне и радне средине, до 2009. године. Боравила је више пута у иностранству због потребе специјализације и унапређења знања из области заштите животне средине.

Од 2009. године до данас, ради на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци, и то од 2009. године до 2012. године у звању **асистента**, а потом у звању **вишег асистента**, након магистрирања, у ужој научној области **Прехрамбене технологије намирница биљног поријекла**, на наставним предметима **Прехрамбене технологије намирница биљног поријекла I и II**. Упоредо је ангажована и на Пољопривредном факултету интегрисаног Универзитета у Бањој Луци, на наставним предметима: **Основи технологије прехрамбених производа, Основи технологије ратарских и повртарских производа, Складиштење ратарских производа и Безbjедnost намирница биљног поријекла**.

Кандидат изводи наставни процес на Технолошком и Пољопривредном факултету, од 2009. године до данас. Учествује при изради завршних и мастер радова студената, као и у организацији скупова научно-стручног карактера на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци.

Волонтер је Удружења параплегичара, обольелих од дјечије парализе и осталих тјелесних оштећења регије Бања Лука, као и Србског Сабрања „Баштионик“ Бања Лука.

Пише и говори **енглески језик**, а служи се и **русским**. Посједује основна знања рада на рачунару (Windows, Word, Excel, Powerpoint, Corel).

## БИБЛИОГРАФИЈА

Учешће у пројектима:

1. IAEA Regional Technical Cooperation Project RER/8/009 Air Pollution Monitoring in the Mediterranean Region;
2. IAEA Regional Technical Cooperation Project RER/0/023 „Strategic Planning for Management, Self-reliance, and Sustainability of National Nuclear Institutions“;
3. CARDS Project - Support to Air Monitoring - Bosnia and Herzegovina;
4. “Дјеловање аерозагађења на појаву хроничног бронхитиса код дјеце” (суфинансијер Министарство науке и технологије Владе Републике Српске), 2005-2006. год.;
5. Progress Monitoring Project (2006/2007) (DG ENV Project „Progres Monitoring for the countries of South East Europe“ (pre-candidates Albania, Bosnia and Herzegovina, Serbia, Montenegro and Kosovo).

Објављени стручни радови:

1. Међед Д., Лакић Н. (2004): „Утицај прашине памука на људско здравље у текстилној индустрији“, Научна конференција са међународним учешћем „Оцјена професионалног ризика и заштита здравља“, Бања Лука, 23-24. септембар 2004., Институт заштите, екологије и информатике, Бања Лука;
2. Кнежевић Н., Лакић Н., Лазић В. (2004): “Сумпор-диоксид, чај и прашина на територији насеља Карановац”, Научна конференција са међународним учешћем „Оцјена професионалног ризика и заштита здравља“, Бања Лука, 23-24. септембар 2004., Институт заштите, екологије и информатике, Бања Лука;
3. Међед Д., Лакић Н.(2006): „Стање квалитета ваздуха са аспекта присуства чаји (црног дима) на подручју града Бања Луке“, Прва научно-стручна конференција са међународним учешћем "Заштита ваздуха и здравље", Бања Лука, 20-21. април 2006., Институт заштите, екологије и информатике, Бања Лука;
4. Лакић Н., Међед Д., Јочић Л. (2006.): „Оцјена квалитета ваздуха града Бања Луке на основу измјерених концентрација SO<sub>2</sub> у периоду 2000-2005. године“, Прва научно-стручна конференција са међународним учешћем "Заштита ваздуха и здравље", Бања Лука, 20-21. април 2006., Институт заштите, екологије и информатике, Бања Лука.

Објављени научни радови:

1. Лакић Н., Грубачић М. (2012.): „Утицај додатка киселог тијеста на одређене квалитативне особине хљеба“, Гласник хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Бања Лука, број 8 (29-35);
2. Лакић Н., Грубачић М., (2012.): „Утицај додатка киселог тијеста на мрљивост хљеба од пшеничног брашна“, Агрознаје, вол. 13, бр. 3 (431-440);
3. Василишин Л., Грубачић М., Лакић Н., (2013.): «Садржај микроелемената у шумском воћу», X Савјетовање хемичара, технолога и еколога Републике Српске, Бања Лука, Зборник радова, (307-312);
4. Василишин Л., Лакић Н., Вучић Г., Петковић Б., Војиновић Ђ.: „Задовољење РДА вриједности за минералне материје при конзумирању јагодастог воћа“, XI Симпозијум „Савремене технологије и привредни развој“, Лесковац, Зборник радова (117-127).

## 2. ЗНАЧАЈ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ИСТРАЖИВАЊА

### а) Значај истраживања

Житарице и многобројни производи од житарица су хиљадама година били есенцијални сегменти људске исхране. Брашно, као и производи од брашна чији је асортиман широк, представљају битан дио, а у одређеним земљама, чак, и основ људске исхране. То се односи на земље са ниским стандардом, али и на земље код којих постоји традиционално навика велике потрошње пекарских и тјестеничарских производа.

Зависно од врсте производа, захтјеви у погледу квалитета пшеничног брашна су различити. Одређени производи захтијевају брашно са већом количином глутена добрих механичких карактеристика; а друге скупине производа захтијевају брашно са „слабијим“ глутеном и повећаним садржајем скроба. Зато се оправдано постављају захтјеви према млинској индустрији за производњом, поред типских, и намјенских брашна, која би оптимално одговарала одређеном производу пекарске, тјестеничарске или кондиторске индустрије.

У млинској индустрији, основни задатак технолошког поступка мљевења пшенице је добијање квалитетног брашна, уз рационално кориштење пшеничног зrna, те повећање учинка производне опреме и мали утрошак енергије по јединици масе производа. На ефикасност рада млина утиче низ фактора, међу којима је један

од најзначајнијих прилагођавање технолошког поступка у циљу формирања типских и намјенских брашна, а што се верификује на основу резултата испитивања квалитета пасажних брашна.

У оквиру неопходних истраживања за израду докторске дисертације, предвиђена су испитивања квалитетних карактеристика пшенице, као полазне сировине, али и квалитетних карактеристика брашна добијених на одређеним пролазиштима – пасажама. На основу добијених резултата анализа, а у складу са тачно дефинисаним захтјевима потрошача, из одређених индустријских грана, предвиђена је могућност компоновања и мијешања пшеница и одређених пасажних брашна, са крајњим циљем формирања типских и намјенских брашна. Такође, након производње типских и намјенских брашна, засноване на основу расположивих резултата квалитативних анализа, утврђиваће се и употребна вриједност млинских производа. Дакле, типска и намјенска брашна ће се употребити у производњи готових производа, чији квалитет ће бити оцијењен од стране потрошача пекарске, тјестеничарске и кондиторске индустрије, укључујући и систем бодовања.

Проблематика је специфична и веома актуелна међу млинским произвођачима. Са практичног аспекта проматрано, то захтијева одговарајућу пажњу.

Одређени број публикованих радова, из ове области на нашем подручју, се бави истраживањем на овом пољу. Но, разлоге треба тражити у специфичности захтијева прерађивача брашна, као и недоступности због чувања пословне тајне. С друге стране, публиковани радови из ширег подручја и њихови резултати се често не могу непосредно користити у нашој пракси, јер су добијени мљевењем различитих врста пшеница, чији се квалитет и структурно механичка својства, у многоме разликују, у поређењу са квалитетом пшеница које се прерађују у нашим млиновима. Поред тога, у обзир треба узети и специфичност захтијева за квалитет брашна домаћег тржишта.

Значај истраживања се огледа у чињеници да би резултати комплексних истраживања, у оквиру ове докторске дисертације, у смислу могућности компоновања, односно производње типских и намјенских брашна, са расположивим сировинама на нашем географском подручју, и са постојећим техничким и технолошким условима у нашим млиновима, имали директну примјену и представљали допринос развоју млинске технологије.

## 6) Преглед истраживања

Пшеница спада у најзначајније гајене биљне врсте (Фиштеш и Тановић, 2014.). У свјетским размјерама, поред риже, пшеница се највише користи у људској исхрани. Пшеничним хљебом се храни преко 70% свјетског становништва. Пшеница је култура која се гаји широм свијета на укупној површини земљишта од приближно 240 милиона хектара, док у конвенционалној производњи, на подручју Србије, пшеница се гаји на 500-550 хиљада хектара. Према Мастиловићу и сарадницима, највећим дијелом, око 90%, се гаји хљебна пшеница (*Triticum aestivum*), а затим се гаје бројне сорте дурум пшенице (*Triticum durum turgidum spp.*), док су друге врсте пшенице присутне у занемарљивим удејелима.

Значај пшенице, са прехранбеног и економског аспекта, је огроман. Повољни агроеколошки услови, поред задовољавајућег приноса, омогућују и постизање одличног технолошког квалитета пшенице. Захваљујући особинама резервних протеина у ендосперму зрна, пшенични хљеб је изврсна храна за људску популацију. Према McKeown-у, пшеница и производи од пшенице, у великој мјери, задовољавају енергетске потребе људског организма; имају добра нутритивна својства и лако су сварљиви. Комплексан хемијски састав, који чине есенцијалне аминокиселине, скроб, шећери, целулоза, масти, витамини и минералне материје, доприносе великим значају пшенице у систему правилне исхране. Посматрано у просјеку, хемијски састав пшеничног зрна, који последично утиче и на његов квалитет чине: бјеланчевине (10-15%), скроб (62-72%), шећери (2,5%), целулоза (2-3%), пентозани (6,6%), масти (2-2,5%) и пепео (1,5-6,5%) (Goasaert et al., 2005.; Nowotna et al. 2003.). Удјели наведених група хемијских јединиња, су квантитативно различито распоређени у појединим анатомским дијеловима пшеничног зрна: ендосперму, клици и омотачу са алеуронским слојем (Јелача, 1972.).

Након жетве, пшеница се чува у складиштима у којима се суши, подвргава дезинсекцији, хлади и провјетрава. Складиштење пшенице је једна од кључних карика ланца који повезује пољопривредне производи са једне стране, са субјектима промета и прераде зрастаих култура са друге стране. Складиштење зрастаих култура, поред основне функције очувања произведених количина и квалитета зрастаих производа, остварује и друге значајне функције: премошћава неусклађеност између сезонског карактера производње и континуираног карактера прераде; обједињује уситњене, тржишно неконкурентне количине зрна произведене од стране појединачних пољопривредних производија, те хомогенизује и стандардизује усклађене количине, чиме се ствара тржишни производ дефинисаног нивоа квалитета (Мастиловић и сарадници, 2011.).

Иако је у пракси уобичајено да показатељ квалитета пшенице посматрамо одвојено као двије групе – показатеље прометног и показатеље технолошког квалитета (Мастиловић и сарадници, 2001.; Торбица и сарадници, 2006.), суштински је веома тешко раздвојити њихов значај, на такав начин, јер су њихове вриједности у међусобној интеракцији. Квалитет пшенице се утврђује низом физичко-хемијских, реолошких и технолошких метода, а добијени резултати се тумаче у односу на вриједности прописане стандардима, правилницима и искруственим интервалима.

Квалитет пшеничног зrna зависи од сортне припадности, али и низа спољашњих фактора као што су: температура, количина падавина, карактеристике земљишта, те ниво примијењених агротехничких мјера. Ово условљава сложеност утврђивања квалитета пшенице, јер ниједан показатељ квалитета не може, независно од других показатеља, дати поуздану процјену укупног квалитета пшенице.

Мљевење је основни правац примарне прераде пшенице. Почеки уситњавања житарица датирају још од предисторијског времена, односно млинарство се сматра једним од најстаријих заната, јер се на трагове о ситњењу зрна за исхрану људи налази већ прије 8000 година, у вријеме Бабилонаца, Асираца и старих Египћана (Оручевић, 2010.). Најстарији метод кориштен за уситњавање житарица подразумијева трење зрна између два камена. Млинарство је и најважнија привредна грана у житородним крајевима, почетак виших облика прераде хране на примитивни начин (воденице, вјетрењаче, мањи парни или електромлинови) или индустриски начин (модерни млинови) и почетни носилац техничко-технолошког развоја

индустријске прераде намирница.

Према Owens-у, мљевење жита је сложен технолошки поступак који, у низу операција, треба истовремено да обезбједи одговарајући степен уситњавања млива и ефикасно раздвајање основних анатомских дијелова зrna. Поступак прераде пшенице се одвија кроз три фазе и то: припрема, мљевење, мијешање и паковање производа мљевења, односно кроз одговарајућа одјељења (Кристофоровић, 1961.)

Поступак припреме пшенице за мљевење се обавља са три основне операције: издавање примјеса, површинска обрада и хидротермичка обрада основног зrna (Кљусурић, 2000.). Поред наведених основних операција, од великог значаја за правилну припрему зrna за мљевење је мијешање зrna различитог квалитета. На мљевење доспијевају пшенице различитог квалитета. Њиховим мијешањем, у одређеном односу, добијају се мљевне смјеше од којих треба да се добије брашно задатог квалитета. Због тога, од посебног значаја је претходна анализа сваке „партије“ пшенице да би се добили релевантни подаци за израчунавање потребног удјела сваке „партије“ у мљевној смјеши (Жежељ, 1990.). Мљевење пшенице је сукцесивно селективан поступак уситњавања зrna, који се одвија кроз три основне фазе: крупљење, уситњавање и измелњавање. У поступку мљевења заступљење су двије операције које слиједе једна иза друге, а заједно чине једно пролазиште или пасажу. Прва операција је уситњавање, а друга је разврставање уситњеног материјала на фракције, према крупноћи и саставу. Разврставањем млива сваке пасаже, као пропад кроз брашнено сејно ткиво, добијају се пасажна брашна чији се број креће од неколико десетина до стотину и више. Са поједињих пролазишта добијена брашна, како по боји тако и по квалитету, показују велике разлике (Керан и сарадници, 2009.). У мlinу се сва брашна, као пролази или пасаже свијелих превлака за просијавање, сакупљају и комбинују према важећој типизацији. Осим типских врста брашна, компоновањем пасажних брашна добијају се и намјенска брашна, чији квалитет одговара просјечном квалитету пасажних брашна која улазе у састав. Квалитет пасажних брашна се добија пасажном анализом (Жежељ, 1989.).

Брашна су основни и нај масовнији производи који се добијају мљевењем пшенице. Дуги низ година, садржај минералних материја у брашну се третира као значајна мјера квалитета брашна, те у складу с тим пшенична брашна су сврстана у типове.

Типизација је извршена на основу садржаја минералних материја, односно удијела поједињих дијелова зrna и регулисана је прописима. На овај начин се врши типизација брашна у већини земаља, с тим што се понекад уз ознаку типа додаје и посебан описни назив ради лакшег распознавања. Према прописима БиХ, тј. Правилнику о производима од житарица (Службени гласник БиХ бр. 76/2010), брашна су сврстана у неколико група: гриз – тип 400, бијело брашно – тип 400, тип 500 и тип 550, полубијело брашно – тип 700, тип 710 и тип 850, црно брашно – тип 1100 и тип 1600, прекрупа, интегрално брашно (из цијelog зrna), интегрална прекрупа (из цијelog зrna), брашно из дурум пшенице и гриз из дурум пшенице. Према горе поменутом Правилнику о производима од житарица, намјенско брашно и намјенски гриз су млински производи који су саставом прилагођени захтјевима крајњих производа, а требају одговарати минималним захтјевима квалитета за млинске производе. Такође, намјенско брашно и намјенски гриз декларишу се и навођењем њихове намјене – употребе.

Производна вриједност, односно квалитет брашна, утврђује се према намјени. Сваки производ, на бази брашна, има своје захтјеве у погледу квалитета, тако да се не може говорити о неком општем квалитету који би био одређен јединственим показатељима, већ се квалитет треба дефинисати за сваки производ или групу производа. Мијешањем се поједине квалитетне особине неког брашна, без посебних тешкоћа, могу да доведу у склад са захтјевима намјене (Ђаковић, 1997.). У складу са истраживањима Ауермана, Жежеља и Кнеза, пшенично брашно, које се користи у пекарству, треба да испуњава следеће захтјеве: продукција квалитетног пекарског производа велике запремине, развијене средине, пријатног укуса и мириза и других органолептичких показатеља, и да при том производ што дуже задржава свјежину; могућност да се постигне задовољавајући рандман; да је тијесто, као полу производ, повољних реолошких и адхезионих карактеристика, односно да је погодно за обраду у свим фазама технолошког процеса. Пекарско брашно треба да даје тијесто које ће се одликовати: добром способношћу везивања воде, великим способношћу задржавања гасова и одговарајућом моћи развијања гаса у току ферментације тијеста, те добром стабилношћу тијеста при ферментацији и малим степеном омекшања при гњечењу и у току одлежавања (Шарић, 2005.; Ковачевић 2001.; Ђаковић, 1997.).

У тјестеничарској индустрији требало би да се користи брашно од дурум пшеница високе стаклавости са високим садржајем протеина (око 18%), односно глутена, са високом концентрацијом бојених материја и ниским садржајем липолитичких и амилолитичких ензима, као и гранулацијом честица од 200 до 350  $\mu\text{m}$  (Edwards, 2007.; Жежељ, 2005.).

Истраживања Marchylo-а и сарадника су показала да брашно за тјестенине треба да даје производе који ће се одликовати природном жућкастом бојом, извјесном отпорношћу на механичка напрезања, глатком површином и способношћу очувања облика при кувању. Међутим, у нашим условима, у недостатку *Triticum durum* пшеница, углавном се користи брашно од високостаклавих *Triticum aestivum* пшеница.

У кондиторској индустрији, за производњу кекса и сродних производа, углавном, се употребљава брашно добијено од брашнавих пшеница, односно користи се брашно меких пшеница чије је својство брашнена структура и нижи садржај протеина, са величином честица брашна око 150  $\mu\text{m}$  или више (Калуђерски 1998.; Гавrilović, 1977.). Брашно за кондиторску индустрију је фине структуре и има висок проценат скроба (Пајин и сарадници, 2006.).

За производњу бисквита погодна су брашна која дају тијеста са малим односом отпора растезања према растегљивости. То су слабија брашна са растегљивим еластичним лијепком, који се у процесу печења, због мањег садржаја воде и мање жилавости, неће давати деформисане производе по облику.

Брашно за облатне треба имати особине које готовом производу обезбеђују механичку чврстоћу и у току прераде спречавају појаве напона и деформације. За облатне се користе слаба брашна, сиромашна глутеном и фине самљевена (Ђаковић, 1997.).

Fowler је на основу свог дугогодишњег практичног искуства, установио да не постоји „добар“ или „лош“ квалитет пшенице, као основне сировине за добијање брашна, само различите квалитативне карактеристике зависно од врсте, сорте и земље поријекла. И заправо, највећи изазов за млинарске производијаче је правилно процијенити ове квалитативне карактеристике да би се донијела одлука о набавци, за добробит и млинске и пекарске индустрије и крајњег потрошача готовог производа.

## Преглед досадашњих публикација релевантних за предложену тему дисертације

1. Ауерман Л.Ј., Технологија пекарске производње, Технолошки факултет, Нови Сад, 1988.
2. Гавриловић М., Технологија кондиторских производа, Скриптарница Технолошког факултета, Нови Сад, 1977.
3. Goesaert, H., Brijs, K., Veraverbeke, S.W., Courtin, M.C., Gebruers, K., Delcour,A.J., Wheat flour constituents: how they impact bread quality, and how to impact their functionality. *Trends in Food Science & Technology* 16 12–30, 2005.
4. Dexter J.E., Marchylo, B.A., Recent Trends in Durum Wheat Milling and Pasta Processing: Impact on Durum Wheat Quality Requirements, Canadian Grain Commission, Grain Research Laboratory, 1404-303, 2001.
5. Ђаковић Љ., Пшенично брашно, Технолошки факултет, Нови Сад, 1997.
6. Edwards W.P., The Science of Bakery Products, The Royal Society of Chemistry, 2007.
7. Жежель М., Технологија и опрема за прераду жита, Научна књига, Београд, 1990.
8. Жежель М., Технологија жита и брашна, НИП Глас, Београд, 2005.
9. Јелача С., Хемија и технологија пшенице, Завод за технологију жита и брашна, Нови Сад, 1972.
10. Калуђерски Г., Калуђерски С., Жежель М., Гавриловић М., Тошић Б., Технологија производње и прераде брашна, Завод за издавање уџбеника, Нови Сад, 1989.
11. Калуђерски Г., Филиповић Н., Методе испитивања квалитета жита, брашна и готових производа, Технолошки факултет, Нови Сад, 1990.
12. Keran H., Salkic M., Odobasic A., Jasic M., Ahmetovic N., Sestan I., The Importance of Determination of some Physical – Chemical Properties of Wheat and Flour, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, Vol. 74, 2009., No. 3, 197-200.
13. Кљусурић С., Увод у технологију мљевења пшенице, Прехранбено-технолошки факултет, Осијек, 2000.
14. Кнез М., Технологија пекарства, Завод за уџбенике, Београд, 1972.
15. Ковачевић М., Пекарство и посластичарство, Прогрес, Нови Сад, 2001.
16. Кристофоровић И., Основи технологије млинарства, Удружење индустрије за производњу и прераду брашна, Београд, 1961.
17. Marchylo, B. A., Dexter, J. E., Pasta production. In: G. Owens (Ed.), *Cereals Processing Technology* (pp. 109-130), Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2001.
18. Мастиловић Ј., Псодоров Ђ., Бодрожа – Соларов М., Грубор М., Прометни квалитет пшенице рода 2001. године, Жито хлеб 28(5-6), 2001, 140-149.
19. Мастиловић Ј., Хајнал Е., Торбица А., Појић М., Живанчев Д., Кеврешан Ж., Новаковић А., Радусин Т., Савремени приступ управљању складиштем за зрнасте културе, Универзитет у Новом Саду, 2011.
20. McKeith B., Nutritional aspects of cereals, Briefing paper, British Nutrition Foundation *Nutrition Bulletin*, 29, 111–142, London, 2004.
21. Nowotna, A., Gambuś, H., Liebhard, P., Praznik,W., Ziobro, R., Berski, W., The importance of main components of grains on baking quality of wheat, *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 2003.
22. Оручевић С., Квалитет глутена у производњи хљеба, Пољопривредно-прехранбени факултет, Сарајево, 2010.

23. Owens G., Cereals processing technology, Woodhead Publishing Limited, 2001.
24. Pajin, B., Lazic, V., Torbica, A., The Influence of Technological Characteristics of the Flour on Biscuit Cake Quality, 2nd International Congres on Bioprocesses in Food industries (ICBF-2006), Congress Proceedings, University of Patras, Rio Patras, Greece, 18-2, 2006, 117.
25. Правилник о производима од житарица (Службени гласник БиХ, бр. 76/2010).
26. Правилник о пекарским производима (Службени гласник БиХ, бр. 77/2010).
27. Правилник о кексима и производима сродним кексима (Службени гласник БиХ, бр. 51/2011).
28. Правилник о тјестенинама, тијесту и производима од тијеста (Службени гласник БиХ, бр. 77/2010).
29. Правилник о методама узимања узорака и методама физичких и хемијских анализа за контролу квалитета жита, млинских и пекарских производа (Службени лист СФРЈ бр. 74/88).
30. Торбица А., Мастиловић Ј., Псодоров Ђ., Живанчев Д., Прометни и технолошки квалитет пшенице рода 2006. године, Жито - хлеб 33, 2006, Нови Сад, 69-79.
31. FAO Agribusiness handbook Wheat Flour, 2009.
32. Фиштеш А., Тановић Г., Практикум из технологије млинарства, Технолошки факултет, Нови Сад, 2014.
33. Fowler M., article Wheat blending, Grain Science and Industry department at Kansas State University, 2012.
34. Шарић М., Торбица А., Живанчев Д., Мастиловић Ј., Менковска М., Вредновање технолошког квалитета домаћих сорти пшенице као сировине у пекарској производњи, Жито-хлеб 32(3),2005, 89-96.

#### **в) Радна хипотеза са циљем истраживања**

На основу полазних истраживања и литературе која је била доступна, постављена је следећа хипотеза:

У производном погону индустријског млина са нашег географског подручја, уз постојеће услове и опрему, те одређену полазну сировину, могуће је произвести типска и намјенска брашна, која задовољавају параметре квалитета према захтјеву и потребама потрошача из индустријских грана пекарства, тјестеничарства и кондиторства.

Значај и специфичност истраживања предложене докторске тезе захтијевају свестрани методолошки приступ у обради теме, уз кориштење различитих физичких, хемијских, реолошких и технолошких испитивања. Такође, неопходно је познавање технологије складиштења пшенице, технологије мљевења пшенице, те појединачних технологија у индустријама у којима су основне сировине типска и намјенска брашна (пекарство, тјестеничарство и кондиторство). Неопходно је и познавање параметара, тј. тражених захтјева квалитета типских и намјенских брашна од стране појединачних потрошача из одређених индустрија.

Циљ истраживања је да се на основу комплексних испитивања и експерименталног рада, у специфичним технолошким условима мљевења пшенице у индустријском млину, произведу квалитетна типска и намјенска брашна под

прихватљивим тржишним условима.

Циљ је и да се резултати истраживања и анализа, који ће се провести у току доказивања постављене хипотезе, користе у оптималности производње типских и посебно намјенских брашна и, евентуално, у проширењу асортимане намјенских врста брашна на тржишту. Дакле, очекује се да ће добијени резултати поред научног имати и практични значај.

### г) Материјал и метод рада

#### МАТЕРИЈАЛ

Као материјал користиће се:

- различите врсте пшеница као полазна сировина за технолошки процес мљевења,
- различите врсте пасажних брашна као компоненте у процесу мијешања и формирања типских и намјенских брашна
- различите врсте намјенских и типских брашна као основна сировина у пекарству, тјестеничарству и кондиторству,
- одређени готови производи из области пекарства, тјестеничарства и кондиторства.

#### МЕТОДЕ РАДА

За дефинисање технолошких својстава пшенице, испитиваће се следећи параметри:

- Садржај воде (ISO 712:2009)
- Садржај пепела (ISO 2171:2007)
- Садржај протеина (ISO 20483:2013)
- Садржај масти (ISO 7302:1982)
- Одређивање запреминске маче (ISO 7971-3:2009)
- Одређивање апсолутне маче (ISO 520:2010)
- Одређивање седиментационе вриједности (ISO 5529:2007)
- Одређивање стаклавости (Калуђерски, Филиповић, 1998)
- Одређивање садржаја глутена (ISO 21415-2; 21415-4:2006)
- Одређивање физичких особина на фаринографу (ICC Standard No 115)
- Одређивање физичких особина на екстензографу (ICC Standard No 114)

За дефинисање технолошких својстава пасажних брашна, те намјенских и типских брашна, испитиваће се следећи параметри:

- Садржај воде (ISO 712:2009)
- Садржај пепела (ISO 2171:2007)
- Садржај протеина (ISO 20483:2013)
- Садржај масти (ISO 7302:1982)
- Одређивање киселинског степена (Калуђерски, Филиповић, 1998)
- Одређивање садржаја скроба (Калуђерски, Филиповић, 1998)
- Одређивање садржаја глутена (ISO 21415-2; 21415-4:2006)
- Одређивање физичких особина на фаринографу (ICC Standard No 115)

- Одређивање физичких особина на екстензографу (ICC Standard No 114)
- Одређивање величине честица (Калуђерски, Филиповић, 1998)
- Одређивање боје брашна (Калуђерски, Филиповић, 1998)

За дефинисање употребне вриједности или пецивости намјенских и типских брашна користиће се и методе погонских пробних печења и сензорне методе оцењивања квалитета готових пекарских, тјестеничарских и кондиторских производа системом бодовања (Калуђерски, Филиповић, 1998).

За експериментално истраживање, у првој фази извршиће се квалитативна анализа пшеница, те на основу тога одредити однос њиховог мијешања, а што представља прву операцију у оквиру технолошког поступка припреме пшенице за мљевење. Након тога, сlijеде операције: издвајање примјеса, површинска обрада и хидротермичка обрада зrna. Зрнена маса, након припреме, одлази у процес мљевења, уз претходно постављен дијаграм мљевења и конструкцију сита.

Друга фаза подразумијева квалитативну анализу добијених пасажних брашна, да би смо на основу добијених резултата могли извршити компоновање и формирање типских брашна.

Класификација типских брашна регулисана је прописима и правилницима, на основу садржаја пепела. Намјенска брашна су тзв. „брашна по мјери“, те у процесу компоновања и формирања ових врста треба познавати специфичне захтјеве и тражене карактеристике за производњу одређених врста финалних производа. Дакле, у овој фази, узимају се у обзир захтјеви у погледу квалитета намјенског брашна од стране производјача, из различитих грана прехранбене индустрије: пекарске, тјестеничарске и кондиторске, а у складу са квалитетом произведених пасажних брашна, треба да се произведу намјенски млински производи.

У трећој фази анализираће се и употребна вриједност тј. погодност да се од намјенских и типских брашна добије квалитетан готов производ. Предвиђена су погонска пробна печења, те анализа добијених финалних производа од стране производјача пекарских, тјестеничарских и кондиторских производа, тј. њихова производјачка оцјена квалитета употребљеног брашна, као и одређивање квалитета готових производа, системом бодовања од стране обучених лица.

Добијени резултати ће бити груписани у одговарајуће серије, а потом обрађени примјеном математичко-статистичких метода, да би се омогућило објективно и егзактно закључивање.

#### д) Научни допринос истраживања

Помоћу постављених циљева, прегледане литературе везане за посматрану проблематику и примјене предложених метода и техника, сасвим је реално претпоставити да ће кандидат доказати хипотезу свог рада и тиме дати научни допринос.

Истраживањем, кандидат ће добити податке о квалитету пшеница које су на располагању на тржишту, али и о могућностима њихове прераде и производње квалитетних врста брашна. Посебна пажња биће посвећена да се задовоље захтјеви у

погледу квалитета намјенских врста брашна од стране потрошача, те да се произведу квалитетни готови производи у пекарској, тјестеничарској и кондиторској производњи.

Добијени резултати ће бити упоређени са постојећим националним и међународним прописима за одређене врсте производа, када је то могуће, или са експерименталним подацима доступним у радовима аутора који се баве сличном проблематиком.

Резултати докторске дисертације би имали практичан значај у смислу побољшања технолошког и комерцијалног ефекта у млинској производњи, као и научни допринос у области млинске технологије и технологије пекарства, тјестеничарства и кондиторства.

#### **Биографски подаци, научна и стручна дјелатност предложеног ментора:**

Др Мирослав Грубачић, редовни професор - професор емеритус, ужа научна област Прехрамбене технологије намирница биљног поријекла, Универзитет у Бањој Луци

Мирослав Грубачић је рођен 17. марта 1944. године, у селу Баљци, општина Билећа, СР БиХ. Основну школу је завршио у родном селу, а Нижу и Вишу реалну Гимназију у Билећи 1962. године.

Пољопривредни факултет, одсек за Технологију пољопривредно-прехрамбених производа је уписао 30.09.1962. године у Београду – Земуну, а исти завршио 30. јуна 1966. године.

Постдипломске специјалистичке студије из области прехрамбене технологије, на истом факултету је успјешно завршио 1970. године.

Постдипломске магистарске студије, на Економском факултету Свеучилишта у Загребу, је успјешно завршио 1975. године.

Докторску дисертацију под насловом „Прилог проучавању оптимизирања функционалног модела расхладне мреже са освртом на подручје Босанске крајине“ је одбранио 1983. године на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци.

Три године је радио у својству **технолога и руководиоца хладњаче ПИК „Младен Стојановић“** Босанска Градишка. Након тога, шест година је обављао послове **директора производње** у предузећу „Витаминка“ Бања Лука, а, потом, једну годину био је **руководилац развојног сектора** у истом предузећу. Пет година обављао је послове **самосталног истраживача** и **директора сектора за развој прехрамбене индустрије** у радној организацији „Прехрамбена индустрија“ АИПК „Босанска крајина“ Бања Лука. Након тога, од 15.04.1983. године запослен је у Институту за економику и развој Бања Лука, као **самостални истраживач**.

Изабран је у сва научна звања: **научни сарадник, виши научни сарадник и научни саветник.**

У наставни процес на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци, укључен је од 1975. године и то у својству позваног и признатог стручњака из привреде.

У периоду 1984. до 1992. година, налази се у двојном радном односу (**Институт за економику и развој** и **Технолошки факултет Бања Лука**). Од 1. августа 1992. године, у сталном је радном односу, са пуним радном временом на Технолошком

факултету Универзитета у Бањој Луци.

У звање доцента, на Технолошком факултету у Бањој Луци, изабран је 1984. године, у звање ванредног професора 1989. године, а у звање редовног професора 2004. године, те у звање professor emeritus 2012. године. Изабран је на предметима Прехрамбене технологије намирница биљног порекла и изводио је наставни процес из свих области који су саставни сегменти наведене широко дисперговане области предмета (Технологија хлађења; Технологија воћа и поврћа; Технологија жита и брашна; Технологија скроба и шећера; Технологија сточне хране; Амбалажа и паковање; Технологија уља).

Као главни иницијатор, за оснивање Пољопривредног факултета у Бањој Луци, обављао је послове члана матичара комисије за оснивање истог и при томе дао импресиван утицај и значај, и на том факултету изабран за наставника на предметима Технологије биљних производа.

Обављао је бројне дужности политичког и друштвеног значаја, укључујући и предсједника Конференције за високо образовање у БиХ, у четврогодишњем мандату (1974-1978. године).

Пише и говори француски и руски језик, служи се енглеским и италијанским језиком, а изванредно познаје латински језик.

Почев од 2008. године обавља послове уредника часописа „Гласник хемичара, технолога и еколога Републике Српске“ из подручја прехрамбене индустрије. Члан је редакционог одбора часописа „Агрознање“.

Интегрисањем Универзитета у Бањој Луци 2008. године, обавља функцију предсједника Управног одбора Универзитета, као и предсједника Комисије за избор у научна звања при Министарству науке и технологије у Влади РС.

Објавио је пет књига. Аутор је и коаутор око педесет научних и стручних радова, а учествовао је у изради преко седамдесет научно-истраживачких пројеката, стручних пројеката и студија.

Учествовао је на преко двије стотине научних и стручних скупова (семинари, савјетовања, симпозијуми, научне и стручне конференције, конгреси), како домаћих тако и иностраних. Посебно треба истаћи учешће на Међународним конгресима за хлађење: Москва (1975.); Венеција (1979.); Париз (1983.), Беч (1987. године), са запаженим саопштењима и дискусијама.

Такође, бројни су његови студијски боравци и усавршавања у иностранству на појединим институтима и факултетима: Будимпешта 1971., Стокхолм 1974.; Москва 1975.; Хаг 1976.; Ротердам 1978.; Берлин 1978.; Варшава 1979.; Минхен 1979.; Венеција 1979.; Рим 1982.; Беч 1986.; Барселона 1990.; Букурешт 1990.; Софија 1991.; Лиједа 1999. и др.

Ментор је кандидатима при изради више од стотину дипломских радова; више магистарских радова и више докторских дисертација.

Учествовао је као предсједник и/или члан бројних комисија, за оцјену и одбрану наведених радова, као и за избор у одређена сарадничка, наставничка и научна звања.

#### **Изјава да ли је пријављена тема под истим називом на другој високошколској институцији**

Кандидат је дао изјаву да пријављена тема докторске дисертације, под овим истим називом, није пријављена на другој високошколској институцији.

### 3. ОЦЈЕНА И ПРИЈЕДЛОГ

Након прегледа пријаве теме за израду докторске дисертације и извршеног увида у научно-истраживачки рад, биографију и библиографију кандидата, Комисија за оцјену подобности теме и кандидата мр Наташе Лакић-Каралић, за израду докторске дисертације под називом: „**Утицај технолошких поступака мљевења пшенице на својства и квалитет типских и намјенских брашна**“, констатује сљедеће:

1) Кандидат Наташа Лакић-Каралић има академски степен магистра техничких наука из области прехрамбених технологија и објављене радове из у же научне области Прехрамбених технологија намирница бильног поријекла, и испуњава све Законом прописане услове за израду пријављене докторске дисертације;

2) Комисија констатује да је предложена тема актуелна и значајна, како са научног становишта, тако и са аспекта практичне примјене. Очекује се да ће резултати имати апликативни значај за млинску индустрију. Реализација постављених циљева, наведених у пријави теме за израду ове докторске тезе, на основу представљене и оправдане хипотезе, примјене научно заснованих метода, а на бази приказаног оптимално разрађеног плана, довешће до оригиналних резултата и одређених сазнања из ове истраживање области;

3) Комисија констатује да је као подлога пријављене теме, предложена актуелна и релевантна литература и да су предложене методе истраживања стандардне, поуздане и савремене тако да могу да осигурају добијање валидних резултата.

На основу наведеног, Комисија је сагласна у оцјени да је тема „**Утицај технолошких поступака мљевења пшенице на својства и квалитет типских и намјенских брашна**“ подобна за израду докторске тезе, као и да је кандидат мр Наташа Лакић-Каралић подобна за израду исте, те даје позитивну оцјену о кандидату и о предложеној теми.

Комисија предлаже Сенату Универзитета у Бањој Луци, а путем Научно-наставног вијећа Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци, да прихвате овај извештај и кандидату мр Наташи Лакић-Каралић одобре израду докторске дисертације под називом „**Утицај технолошких поступака мљевења пшенице на својства и квалитет типских и намјенских брашна**“.

За ментора предметне докторске дисертације, Комисија предлаже др Мирослава Грубачића, редовног професора - професора емеритуса Универзитета у Бањој Луци.

Бања Лука - Београд, 20.04.2016. године

### ПОТПИС ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Мирослав Грубачић, професор емеритус, ментор

Мирослав Грубачић

Др Мирјана Демин, ванредни професор, члан

Мирјана Демин

Др Данијела Кондић, ванредни професор, члан

Данијела Кондић

Др Ладислав Василишин, доцент, члан

Ладислав Василишин