

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертация „Изследване на нискомолекулни биологично активни вещества във функционални бисквити“ представена от Гьоре Наков – докторант към катедра „ Биотехнология“ при Университет“ Проф д-р Асен Златаров“ гр.Бургас, за получаване на Образователна и научна степен „доктор“ по научна специалност „Технология на биологично активните вещества (включително ензими, хормони, белтъчини) (02.11.11)“, професионално направление 5.11.“Биотехнологии“ и област от висшето образование 5. „Технически науки“.

От Проф. д-р инж. Красимир Георгиев Василев, член на научното жури, определено със заповед № УД-167/ 24.07.2019г. на Ректора на Университет “Проф д-р Асен Златаров“ гр.Бургас.

През 2013-2014г. Гьоре Наков работи като инж. Технолог в Сладки задоволства, Велес (Македония). През 2016г. той получава образователната и квалификационна степен магистър „ Фармацевтични и хранителни биотехнологии“ към Русенския Университет „Ангел Кънчев“- филиал Разград. През 2016г. за около 2 месеца работи като инж. технолог-„ Преработка на зърнени култури“, факултет по хранителни технологии, Осиек ( Хърватска).

От 2016г. до сега е асистент в Русенския Университет „Ангел Кънчев“- филиал Разград в катедра „ Биотехнология и хранителни технологии“.

Дисертационния труд на Гьоре Наков е в областта на хранително вкусовата промишленост, като се акцентира върху производството на функционални храни които оказват положителен ефект върху здравето. Дисертацията съдържа 175 страници, 20 таблици и 85 фигури, цитирани са 173 литературни източници от които 34 са от последните 5 години (20 %). Дисертацията е структурирана по следния начин: Въведение - 2стр., Теоретична част – 44 стр., Експериментална част – 21стр., Цел и задачи – 1стр., Резултати и обсъждане – 66 стр., следват Изводи, Приноси, Литература и Приложение.

Гьоре Наков има 3 публикувани статии. Едната е в Хърватско издание, което е реферирано и индексирено в база данни с научна информация (Scopus). Останалите две статии са в нереферирани списания с научно рецензиране. В трите статии Гьоре Наков е първи автор. Това показва значителния му принос в представените разработки. Като потвърждение на това е представена декларация в която Гьоре Наков заявява „настоящата

научна разработка е мое лично дело, резултатите и приносите, които представям в нея, произтичат от проведените от мен изследвания“. Той е участвал в 10 проекта в които е ръководител на 3 от тях и трите проекта в по-голяма или по-малка степен са свързани с дисертацията (функционални сладкарски изделия; полифеноли; брашно от лимец при производството на функционални бисквити). Посочените научни изследвания са в актуална и перспективна област и имат научна и приложна дейност. Научноизследователската и публикационна активност показват, че той може да работи в екип с чуждестранни изследователи. Гьоре Наков е изнасял лекции по тематиката на дисертацията си – 3 в Хърватска и 1 в Македония. При участието си в конференции той е получавал награди. На 55 и 58 Научни конференции съответно през 2016г. и 2019г. на Русенския Университет „ Ангел Кънчев“ е получил награди „The best paper“. Той показва добро владение на Microsoft office(Word, Excel, Power point) а също така и на сръбски, хърватски и английски език.

Авторефератът е в обем 52 страници и правилно отразява основните резултати представени в дисертацията.

В литературния обзор се обръща внимание върху храните, които действат положително върху здравето на хората. Храните трябва да съдържат специфични вещества които да спомагат за доброто функциониране на организма. Препоръчва се, да се консумират плодове, зеленчуци и храни съдържащи влакнини, а да се ограничават животинските мазнини, захарта и солта. Обръща се внимание на пълнозърнестите храни които оказват благоприятен ефект върху здравето на човека. Счита се, че те намаляват риска от появата на сърдечни-съдове заболявания, благодарение на ниския гликемичен индекс; намаляват риска от диабет; регулират работата на стомашно чревният тракт; предотвратяват затлъстяването благодарение на ниската си енергийна стойност. По тези причини нараства и производството на хранителни продукти съдържащи пълнозърнести източници. Счита се, че редовната консумация на храни произведени от пълнозърнесто брашно е свързано с намаляване на смъртните случаи.

Съществуват различни определения за „функционални храни“. Едно от тях гласи, че функционални са тези храни които съдържат освен основните хранителни стойности за положителен начин на живот, влияят върху определени функции на организма и намаляват рисковете от определени болестни състояния. В литературния обзор са описани и биологично активните вещества в зърнените храни. Те съдържат значителни количества хранителни вакнини, витамини и минерални вещества. Пълнозърнестите

храни в сравнение с останалите съдържат значително повече витамини от група В (В1, В2, В3 и В6), витамин Е; минерални вещества; Калций, Магнезий, Фосфор и в по-ниски количества Желязо, Селен, Мед и Цинк. В пълнозърнестите храни се съдържат и фитохимикали. Най-важните от тях са флавани, флаваноли, флаволи и каротеноиди. Фенолните (полифенолите) съединения са най-важните антиоксиданти. По-висока активност показват кверцетина, мирицетина и кемферола. Антиоксидантната им активност е доказана *in vivo* и *in vitro* при взаимодействието им с реакционните форми на кислорода (свободните радикали). В дисертацията много добре са охарактеризирани основните суровини, използвани за производството на бисквити. Това са пшеница, ечемик, лимец и флейкован лимец. За всяка суровина са представени структурите на зърното, химичния състав, съдържанието на минералните вещества, витамините и съдържанието на антиоксидантите.

Накратко са описани и други суровини които се използват при производството на бисквити като: средства за набухване, мазнини, сол и различни подсладители.

Целта на дисертацията е добре формулирана и за нейното реализиране са представени 9 задачи, които са добре дефинирани и целят 3 основни направления:

-Получаване на функционални бисквити; определяне на биологично активните вещества и проучване мнението на потребителите за използване на зърнени продукти в ежедневието.

В експерименталната част, са описани точно и подробно методите за определяне обема, дебелината и диаметра на бисквитите; цвета на бисквитите; определяне на реологичните свойства, влагосъдържанието, минералните вещества; мазнини, протеини, въглехидрати, полифеноли, каротеноиди и *in vitro* разграждане на нишестето. Материалите които са описани показват, че правилно са подбрани методите за анализ.

В раздела резултати и обсъждане са представени резултатите от проведените анкети за използване на зърнени хранителни продукти в Република България (РБ), Република Хърватска (РХ) и Република Македония (РМ). На въпроса „Консумирате ли зърнени храни“ положителни отговори са получени както следва: РХ - 85,3%, РБ - 81,5% и РМ- 65% от анкетираните. На въпроса „От зърнените храни, най-често консумирате“ отговорите са: хляб РХ - 85,3%, РБ - 79,8% и РМ - 78,9%; а за бисквити РХ - 48,3%, РБ - 58,9% и РМ - 28,4%. Представени са и резултати като анкетираните са отговорили на още 9 въпроса.

Проведен е амилографски анализ на суспензия от вода и различни съотношения на пшенично и лимецово брашно. Установено е, че най-висок вискозитет има суспензията от вода и 100% пшенично брашно, а най-нисък суспензията от вода и 100% брашно от лимец. Подобни резултати са получени и при използване на ечемичено брашно. Определени са и физичните характеристики на функционалните бисквити (загуба при изпичане, обем, диаметър и фактор на разширяване).

Установено е, че най-големи загуби при изпичането са получени при бисквити, произведени от 100% лимецово брашно, а най-малки с 100% пшенично брашно. Също така в бисквитите които са обогатени с лимецово брашно, с увеличаване на неговото количество обемът се увеличава, а в бисквитите с увеличаване на ечемиченото брашно обемът намалява.

Изследвани са и химичните характеристики на функционалните бисквити.

Биохимичните и физикохимичните реакции които протичат в тестото по време на изпичането му включват: денатуриране на белтъците, разрушаване структурата на нишестето и разтапяне на мазнините. Доказано е, че най-голямо количество мазнини се съдържат в ечемиченото брашно (4,7%), а най-малко в пшеничното брашно (1,38%). Установено е също, че най-голямо количество протеини се съдържа в флейкования лимец (16%), а най-ниско в пшеничното брашно (13,4%). Определени са и въглехидратите в бисквитите произведени от пшенично и лимецово брашно, с подсладител смес от захароза и глюкозен разтвор. Определено е по-високо съдържание на въглехидрати в бисквитите от пшенично брашно (76,7%), в сравнение с бисквитите от лимецово брашно (71,7%). Определено е и пепелното съдържание на бисквитите. Високо съдържание е установено в бисквитите от лимец (1,76%), а в пшенично брашно (0,49%). На различните видове брашна са определени общите полифеноли и тяхната антиоксидантна активност. Най-голямо количество общи полифеноли се съдържат в ечемиченото брашно (3,07%), а най-ниско в пшеничното брашно (1,24%). Антиоксидантната активност е приблизително еднаква за различните видове брашна 11,7 – 12,1 (%ДФПХ). Установено е, че различните подсладители не влияят съществено върху общото съдържание на полифеноли в бисквитите.

Проведени са *in vitro* експерименти при разграждане на нишестето в бисквити обогатени с ечемичено брашно. За 120 минути, най-ниска степен се разгражда в бисквити от 100% ечемичено брашно с подсладител захароза

(27%), а с най-висока степен в бисквити от 100% пшеничено брашно с подсладител глюкозен разтвор (97,5%).

От предложените научно приложни приноси, бих определил два като по-съществени:

1. Доказано е високо съдържание на биологично активни вещества във функционалните бисквити получени от ечемичено-пшенично и лимецово-пшенично брашно.
2. Получените резултати имат теоретичен и приложен принос в областта на получаване и охарактеризиране на функционални храни, доказване на биологично активните вещества в тях за осигуряване на здравословно хранене.

В резултат на експерименталните изследвания са направени 8 извода, които точно отразяват постигнатите резултати и съответстват на поставената цел и задачи.

Към докторанта имам следния въпрос:

„Какъв трябва да бъде оптималния състав на бисквитите, за да бъдат те функционални?“

## **Заклучение**

Дисертационния труд отговаря на изискванията за присъждане на образователна и научна степен „доктор“. Това ми дава основание да предложа на Уважаемото Жури, да присъди на Гьоре Наков образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 02.11.11 „Технология на биологично активни вещества“.

Дата:30.09.2019г.

гр. Бургас

Подпис заличен

Чл.2 от ЗЗЛД

.....:

/Проф. д-р инж. Красимир Василев/