

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Светослав Стоянов Александров, докторант към отдел „Хранителни технологии“ по професионално направление 5.12. „Хранителни технологии“, докторска програма „Технология на плодовете и зеленчукови консерви“

Тема на дисертационния труд: „Разработване на комбинирани методи за консервиране на плодове и управление на качеството и безопасността им“

Рецензент : доц. д-р. Софка Андонова Кацарова, член на Научното жури, определено със заповед №РД05/23.03.2019 г на Директора на Института по консервиране и качество на храните, гр. Пловдив.

1. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем в научно-приложено отношение

Предлаганата разработка е изключително актуална както в научно така и в научно-приложено отношение. Подбраните плодове за преработка, са богати на биологично активни вещества, които оказват положителен ефект върху защитата от окислителен стрес, стимулиране на имунната система и намаляване на кръвното налягане. Разработената и приложена комбинирана технология води до получаване на безопасни и качествени храни от растителен произход с повишена биологична и хранителна стойност (с висок антиоксидантен капацитет) . Формулирани са специфични мерки за осигуряване на безопасността и качеството им. Разработена е НАССР система.

Направеният литературен обзор много задълбочено и подробно дава мотивацията за подбор на суровините – плодове, изключително богати на биологично активни вещества, с антиоксидантна активност. Подбрани са съвременни и достоверни методи за определяне на антиоксидантна активност на суровините и получените сушени плодове. Целенасочено и вещо са разгледани публикуваните източници, отнасящи се за консервиране на плодове, основани на ксеноанабиозата и основните аспекти на консервирането на плодове чрез комбинирани методи. Подробно са описани микроорганизмите, предизвикващи развала преди преработката на плодовете, а също така и на плодовете с намалена водна активност.

Докторантът дава научен поглед на прилаганата система за анализ на опасностите и контрол в критичните точки (НАССР) при производство на сушени плодове, получени чрез комбинирани методи на консервиране. Като същото се отнася и за добрите производствени и хигиенни практики при производството на дехидратирани храни от растителен произход. Познава стандартите за системите за управление на безопасността и качеството на храните – ISO 22000, FSSC(Food Safety System Certification, IFS (International Featured Standards, BRC – международен стандарт за безопасност на храните).

Формулираната цел на настоящата дисертация е актуална и разработеният проблем е с научен и научно-приложен характер. Поставените задачи за постигане на целта са точни и ясни.

Аспирантът показва задълбочени познания в представените области в раздел - материали и методи. Същите са актуални в научно и научно-приложно отношение. Представените използвани материали и суровини дават представа за добрата ориентация и знания на аспиранта по отношение на използваните материали: аналитични стандарти и химични реактиви, хранителни суровини; методи за анализ; математико-статистическа обработка на експерименталните данни, включваща: симплекс центроиден план, многофакторно планиране на експеримента и опитната постановка.

Разделът „Резултати и обсъждане” дават представа за един огромен по обем труд. С много резултати и задълбочени обсъждания на същите. Получените резултати са актуални и отговарят на поставените цел и задачи в дисертацията.

Обобщените изводи са актуални на разработения в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

2. Степен на познаване на състоянието на проблема и на литературния материал

Представеният ми за рецензия дисертационен труд от инж.Светослав Стоянов Александров включва разделите: въведение, литературен обзор, цел и задачи, материали и методи, резултати и обсъждане, приложения №1 и №2, обобщени изводи, приноси, литература, публикации 3 броя (вързани с дисертацията).

Библиографската справка е правилно насочена и обхваща цялостно изследваната тематика. При разработката са използвани 251 литературни източника. Дисертантът задълбочено и аналитично е разгледал публикуваните данни и насоките на работа на редица водещи изследователи в тази област. Това е дало възможност за правилния подход при съставяне плана на изследванията, а така също и за формулиране целта

и задачите на дисертационния труд. Потвърждаване на резултати от работата по дисертацията.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд (разработване на комбинирани методи на консервиране на плодове с висока биологична стойност и определяне специфични мерки за управление на качеството и безопасността им) и задачите за нейното реализиране (избор на осмотични агенти и оптимизиране компонентния състав на осмотичния разтвор, предназначен за дехидратация на плодовете; изследване на процеса осмотична дехидратация на плодове от черна арония, черна боровинка, черен касис и череши; изследване процесите на конвективно и термопомпено сушене на осмотично дехидратирани плодове от черна арония, черна боровинка, черен касис и череши;) съответстват на избраната методика на изследване.

В раздела „материали и методи” са описани използваните материали (аналитични стандарти и химични реактиви; хранителни суровини). Методите за анализ и математико-статистическата обработка на резултатите включват: методи за анализ (определяне на общ брой микроорганизми – БДС ISO 4833-1:2013; определяне на бактерии от сем. Enterobacteria БДС ISO 21528:2011; Определяне на броя на плесени и дрожди - БДС ISO 21527-1,2:2011; определяне на Escherichia coli БДС ISO 16649-2:2014; определяне на Bacillus cereus - БДС ISO 7932:2005; водна активност (a_w) – измерена с Aqua Lab LITE (Dekagon Devices, USA) Сухо вещество (рефрактометрично БДС ISO EN 12143 :2000; Захари – БДС 7169:1989; определяне на общ антиоксидантен капацитет чрез DPPH – тест; определянето на общи полифеноли ;определяне съдържанието на общи мономерни антоциани; статичен гравиметричен метод за определяне сорбционни изотерми на сушените плодове; сензорен анализ на получените сушени плодове; математико - статистическа обработка на експерименталните данни чрез симплекс центроиден план и многофакторно планиране на експеримента; опитна постановка – Подготовка на суровините и провеждане на осмотичната дехидратация; провеждане на осмотичната дехидратация на плодове от черна арония, черни боровинки, касис и череши; конвективно сушене; конвективно сушене и термопомпа; основна характеристика на пилотната инсталация).

Аспирантът много добре и отговорно е подходил към материалите и методите на работа. Счита че избраните суровини, опитни постановки и методи за анализ са много добре подбрани и методически правилно реализирани за получаване на убедителни резултати.

Разделът „Резултати и обсъждане” е разработен много добре в логическа последователност. Докторантът с голяма вещина е подбрал

химичните показатели за качество и безопасност на използваните пресни плодове дадени в таблица 5.2. Основни физикохимични и биохимични показатели на плодове от черна арония, черни боровинки, касис и череша. Поставя нови изисквания по отношение на качеството на хранителните продукти от растителен произход по отношение на техния химичен състав и съответно физиологичната им пълноценност. Важен момент е и изборът на осмотични агенти и оптимизиране компонентния състав на осмотичния разтвор, предназначен за дехидратация на плодовете, приготвяне на моделни осмотични разтвори. След обработка на резултатите са получени математически модели за водната активност (a_w), рН, обща киселинност, които са от съществено значение за безопасността и микробиологичната стабилност на храните. Определени са и регресионни модели за антиоксидантен капацитет, общи мономерни антоциани и общи полифеноли. Оптимизиран е компонентния състав на осмотичния разтвор в таблица 5.7. Граници на целевите функции за оптимизация компонентния състав на осмотичния разтвор. Въз основа на проведените лабораторни изпитания на избраните за осмотична дехидратация плодове и агенти са изведени пет извода, които показват съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Аспирантът много умело е определил параметрите на процеса осмоза и съставяне на плана на експеримента. Много точно е дал изследването на основните показатели, описващи кинетиката на масообменните процеси при осмотичната дехидратация на плодовете – (намаление на масата на плода (WR , %), подложени на осмотична дехидратация. Като са изчислени регресионни модели за арония, боровинки, касис и череша. Прилагайки диаграмата на Парето установява, че при осмотична дехидратация на плодовете от боровинки, касис и череша най-голямо влияние върху WR указват температурата и нейния квадратичен ефект, последвани от концентрацията на осмотичния разтвор. При осмотичната дехидратация на арониевите плодове най-значимо влияние оказва концентрацията на осмотичния разтвор, следван от линейния ефект на температурата, като зависимостите са положителни.

Следвайки методиката на изследване е определено количеството на отделената вода от плода (WR , %) при процеса на осмотична дехидратация, което е най-голямо при 70 °С, концентрация на осмотичния разтвор над 60 ° Brix и хидромодул 1:4. Определени са регресионните коефициенти и проведен статистически анализ на вариантите за WR при осмотична дехидратация на плодове от арония, боровинки, касис и череша. След обработка на резултатите са получени регресионни модели. Прилагайки диаграмата на Парето се установява, че най-голямо влияние върху загубата на влага при дехидратация на плодове от арония оказва линейния ефект на температурата, последван от този на концентрацията на осмотичния разтвор и хидромодула. Установените зависимости са

положителни. При осмотичното обезводняване на плодове от касис, черна боровинка и череши най-голямо влияние върху WR линейният и квадратичен ефект на температурата на осмотичния разтвор и последвани от концентрацията. Влиянието на хидромодула е незначително.

Горепосочената методичност на изследване е приложена и за сухите вещества, и влагосъдържанието в дехидратираните плодове.

Аспирантът въз основа на изследванията на масообменните процеси при осмотичната дехидратация на плодове от арония, боровинки, касис и череши с осмотичен разтвор, съдържащ вишнев концентрат 60%, ябълков концентрат 20% и инулин 20%, прави важни четири извода (стр.104). Същите са необходими за следващите етапи на изследвания.

По същия начин са обработени и резултатите за съдържание на общи полифеноли, общи мономерни антоциани и антиоксидантен капацитет в изследваните плодове преди и след процеса осмотична дехидратация. Докторантът внася нов момент в методиката, като осъществява графична оптимизация на процеса осмотична дехидратация. Прави изводи, които са от съществено значение за изследванията. Осъществява микробиологичен анализ на плодовете и осмотичните разтвори. Таблицы 5.45; 5.46; 5.47; 5.48 дават микробиологична характеристика на плодовете арония, боровинки, касис и череши, които са от съществено значение за безопасността на крайните преработени плодове.

Аспирантът методично правилно определя независимите променливи, влияещи върху кинетиката на сушилният процес и съставяне план на експеримента. Провежда експерименталните процеси на термпомпено и конвективно сушене. Направен е важен извод, че осмотичната дехидратация на плодове от черен касис не е подходящ технологичен етап при получаването на конвективно и термпомпено сушен продукт. Следва изследване на топло- и масообмена при конвективно и термпомпено сушене на осмотично дехидратирани плодове от черна арония, боровинки и череши. Основен подход за представяне на процеса на сушене с нагрят въздух са кривите на сушене.

Докторантът осъществява проучване на процеса сушене на частично дехидратираните плодове при различни технологични режими на сушене, в резултат на което получава информация за влиянието на параметрите на процеса върху отделните показатели, охарактеризиращи процеса и продуктите. Описани са кривите на сушене.

Следвайки методиката на изследване и поставената цел и задачи са изследвани показатели, определящи качеството и безопасността на получените сушени плодове – микробиологични, физикохимични, биохимични, органолептична оценка. Построени са сорбционните изотерми на изследваните плодове при осмотична дехидратация, последвана от конвективно сушене и термпомпено сушене. Познаването им позволява разчитане на режимите и начините на обработка, съхранение и

опаковане на продукта. За описание на равновесните изотерми на осмотично дехидратираните плодове от арония, боровинки и череши след конвективно и термopомпено сушене са използвани модифицирани модели на Chung-Pfost, Halsey, Oswin и Henderson. Направена е графична оптимизация на термopомпено сушените плодове, като са създадени регресионни модели и граници на целевите функции за оптимизиране на процеса термopомпено сушене. Много точно аспиранта е подбрал за целеви функции - антокидантната активност, промяна на цвета и сензорната оценка. Всички предхождащи изследвания са насочени към специфичните мерки за управление на безопасността и качеството при производство на сушени плодове с висок антиоксидантен капацитет. Много точно и компетентно са представени показателите на сушените плодове арония, боровинки и череши /табл. 5.66/, Технологичната блок схема /фиг.5.45/ отразява много добре производството на плодове от арония, боровинки и череши, получени чрез комбиниран метод на консервиране. Представен е и НАССР план - табл.5.67 Анализ на опасностите и определяне на ККТ при производство на сушени плодове от черва арония, черни боровинки и череши. Съгласна съм с посочените ККТ - 1X – Съхранение на вишнев, ябълков концентрат и пресни плодове и ; ККТ – 2X,Б Сушене.

Аспирантът компетентно представя в Приложение №1 и №2 методи за определяне класа на риска и „Дървото на решенията” за определяне на ККТ в НАССР плана (табл.5.67 Анализ на опасностите и определяне на ККТ при производство на сушени плодове от черва арония, черни боровинки и череши).

Обобщените изводи много точно и синтезирано дават резултатите от голямата по обем работа, следвайки методиката на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

4. Характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала.

Проучвателните и експерименталните дейности по дисертационния труд са извършени в ИККХ – Пловдив и УХТ – Пловдив.

Получените резултати са представени в три публикации.

5. Приноси на дисертационния труд.

Приносите на дисертационния труд водят до нови научни и научно-приложни знания. Те са представени много добре и отразяват точно същността на резултатите от дисертационната работа:

- Проучена е възможността за частично обезводняване на плодове от черна арония, боровинки, касис и череши чрез осмотична дехидратация с многокомпонентен разтвор, съдържащ плодови концентрати (ябълков и вишнев) и инулин.

- Получени са адекватни математически модели за намаляване на масата, загуба на влага, промяна в съдържанието на сухи вещества и влагосъдържание на плодовете, подложени на осмотична дехидратация, както и тяхната антиоксидантна активност, съдържание на общи полифеноли и общи мономерни антоциани.

- Установена е оптимална област на параметрите на осмотична дехидратация на плодове от черна арония, боровинки, касис и череши за получаване на междинен продукт, който може да се подложи на сушене или замразяване. Препоръчва се осмотичната дехидратация да се проведе при температура от 50 до 60°C , концентрация на сухите вещества в осмотичния разтвор от 58 до 63°Brix и съотношение плод : осмотичен разтвор 1:4.

- Получени са нови асортименти сушена черна арония, черна боровинки и череши (осмотична дехидратация на плодовете, последвана от конвективно и термопомпено сушене), чийто вкусови качества се обуславят и от разтвора, използван за осмотична дехидратация.

- Въз основа на проведените технологични, физикохимични, биохимични и сензорни изпитвания е определена оптималната област на процеса термопомпено сушене на осмотично дехидрирани плодове от арония, боровинки и череши.

- Разработена е технологична схема за получаване на сушени плодове (арония, боровинки и череши) с високо съдържание на биологично активни вещества и са формулирани специфични мерки за осигуряване на безопасността и качеството им.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Публикациите по дисертационния труд са три.

Публикувани са: първата в Food, Technologies & Health , 2015 Proceedings Book, p. 81- 86 , ISSN 2367-6213 (Onlin), втората в Bulgarian Chemical Communications, Vol. 48, Sp. Issue E, p.412 - 417 (IF: 0,238) и третата в Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies, Vol. 10, p. 10-13. ISSN 1314-7773 (Onlin).

Публикациите представят част от дисертационната работа и отразяват нейната същност.

7. Оценка на автореферата


Авторефератът е оформен според изискванията и отразява коректно основните части на дисертационния труд.

Заклучение

Представената ми дисертация на маг. инж. Светослав Стоянов Александров е разработена в много добра методична последователност, с научен и научно-практичен характер на изследванията и показва, че кандидатът притежава знания и умения, които може да използва в работата си. Въз основа на казаното по-горе и в съответствие с изискванията и критериите, отразени в действащата законова и нормативна уредба за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” **давам положителна оценка на дисертационния труд и препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на маг.инж.Светослав Стоянов Александров образователната и научна степен „Доктор”** в научна област 5. Технически науки, професионално направление 5.12. Хранителни технологии, по докторска програма „Технология на плодovите и зеленчуковите консерви”.

11.04.2018 г.
гр. Пловдив

Рецензент:



(доц. д-р С. Кацарова)