

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен „доктор” в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.12.

Хранителни технологии, научна специалност „Технология на биологично активните вещества (вкл. ензими, хормони, белтъчини)“

Тема и автор на дисертационния труд: „Разработване на технология за биопродукти на основата на органични източници“, от ас. Николай Янков Солаков.

Член на научното жури: доц. д-р Мария Дончева Донева-Николова, Институт по криобиология и хранителни технологии-София, съгласно Заповед № РД 05-75/22.05.2023г. на Председателя на Селскостопанска Академия.

I. Актуалност на проблема

През последните десетилетия нараства търсенето на натурални компоненти с биологична активност при създаване на здравословни храни и добавки. Диворастящите медицински гъби могат да бъдат източник на активни елементи, които да бъдат използвани като функционални ingredienti. В предложената за защита дисертация са проучени видовете *Ganoderma lucidum* и *Cordyceps sinensis* за да се сравни биологично активния им състав и съдържанието на производни на аденозин, пептиди и феноли в получените екстракти. С разширяване на познанието за състава на висшите медицински гъби *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma neo-japonicum*, *Cordyceps sinensis*, и *Cordyceps militaris* се стимулира приложението им като естествени съставки в нови биопродукти с очакван здравословен ефект. В този контекст разработвания в дисертационния труд проблем е актуален, както в научно така и в научно - приложно отношение. Актуалността на темата се допълва и от това, че е разработен състав и технология за получаване на нов функционален биопродукт „FibrinoZIME”.

II. Цел, задачи и методи на изследване (хипотези на дисертационния труд)

Литературният обзор предоставя специализирана информация по разработваната тема и е много информативен и целенасочен. Авторът представя подробна информация за приложението на различни видове висши гъби като източници на биологично активни вещества, методи за тяхното култивиране и методи за получаване на биологично активни екстракти. Разделът завършва с изводи, на които се базира формулираната цел. Целта на дисертационния труд е разработване на технология за получаване на биопродукти на основата на органични източници. На базата на поставената цел са формулирани и задачите за нейното реализиране. Разделът „Материали и методи“ е развит в рамките на 27 страници, като самите материали, техники и методи са описани изчерпателно. За

решаване на поставените задачи докторанта използва богат арсенал от класически и съвременни аналитични и биохимични методи. В своята работа докторанта е усвоил голям брой методи, което е основание да се счита, че е придобил необходимия методичен опит при извеждане на научен експеримент. Извършените анализи са в пълно съответствие с поставената цел и задачи в дисертационния труд.

III. Нагледно представяне и интерпретация на получените резултати.

Използвана литература

Дисертационният труд се състои от въведение, литературен обзор, материали и методи, резултати и обсъждане, обобщени изводи и литература. Получените резултати от изследването са онагледени и показани в синтезиран вид с помощта на 22 таблици и 32 фигури. Счита ги за подходящи, за по-пълно и цялостно представяне на големия обем информация. Подходът в онагледяването е балансиран и позволяват дискусия на зависимостите. Резултатите от изследването, техния анализ и обсъждане заемат съществена част от дисертационния труд. Те са представени в структурирана логична последователност. Данните са посочени коректно. Анализирани и интерпретирани са в необходимата степен. По дисертационната тематика е систематизирана съвременна научна информация като са използвани 207 литературни източника (1 на кирилица и 206 на латиница). Структурирането и интерпретацията на използваната литература показва задълбоченост и познаване на разработвания проблем.

IV. Приноси на дисертационния труд

В резултат на извършената експериментална работа и представянето на резултатите са формулирани 10 извода, на базата на които докторанта извежда научни и научно-приложни приноси. Представени са 16 приноса, от които 4 научни, 10 научно-приложни и 2 приложни. Приносите са формулирани коректно и изцяло следват от получените зависимости. Научен принос са установените технологични режими на култивиране на висшите медицински гъби *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma neo-japonicum*, *Cordyceps sinensis* и *Cordyceps militaris*. Разработен е метод за продуциране на свеж мицел от висши медицински гъби (*Ganoderma lucidum*, *Ganoderma neo-japonicum*, *Cordyceps sinensis* и *Cordyceps militaris*) в течна хранителна среда с цел получаване на високо съдържание на биологично активни пептиди с ензимно действие. С научно-приложно значение е разработения метод за продуциране на мицел от висши медицински гъби и технология за производство на функционален продукт - „FibrinoZIME” с физиологична насоченост към разграждане на фибринов и амилоиден белтък. За първи път в новия функционален продукт - „FibrinoZIME” е използвано комбинирано действие на различни

ензими с фибринолитично действие, различаващи се по молекулната маса (от 10 до 110 kDa), което осигурява увеличаване на биологично активното действие. С оригинален приносен характер са установените параметри на полупромишлено производство на *Cordyceps militaris* в реални условия във ферма за отглеждане на медицински гъби с предприятие за производство на екстракти, намиращо се в град Джинхуа, Китай.

IV. Публикационна активност и оценка на качеството на научните публикации

Докторант Николай Солаков представя към дисертационния труд 3 публикации, от които 2 са отпечатани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация Web of Science и Scopus. Представената справка от докторанта показва сбор от 106,66 за Група А и Г, с което се надвишават минималните изисквания по групи показатели в професионално направление 5.12. Хранителни технологии. Публикациите покриват напълно направлението и заложените задачи в докторската дисертация. Авторефератът е оформен в съответствие със съдържанието на дисертацията и отразява основните резултати от проведените изследвания. В дисертационния труд и автореферата докторанта е представил и седем участия в научни проекти. Два продукта разработени от ас. Солаков (Функционален шоколад LyoCrunch и Функционален лиофилизиран продукт "Fucostem") са наградени в конкурс за иновации, раздел „Научна дейност и разработки“ на Международната селскостопанска изложба Агра 2019-2020.

Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

По същество към дисертационния труд нямам забележки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на приложените, от докторанта, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Въз основа на гореизложеното предлагам да се присъди на ас. Николай Янков Солаков научната степен "доктор" в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.12. Хранителни технологии, научна специалност „Технология на биологично активните вещества (вкл. ензими, хормони, белтъчини)“.

Дата: 15.08.2023г.

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

/доц. д-р Мария Донева/

O P I N I O N

on a dissertation work for obtaining the scientific degree "Doctor" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional direction 5.12. Food technologies, scientific specialty "Technology of biologically active substances (incl. enzymes, hormones, proteins)"

Topic and author of the dissertation: "Development of technology for bioproducts based on organic sources", by Assistant Nikolay Yankov Solakov.

Member of the scientific jury: Assoc. Prof. Maria Doncheva Doneva-Nikolova, PhD Institute of Cryobiology and Food Technologies-Sofia, according to Order No. RD 05-75/22.05.2023 of the Chairman of the Agricultural Academy.

I. Topicality of the problem

In recent decades, there has been a growing demand for natural components with biological activity in creating healthy foods and supplements. Wild medicinal mushrooms can be a source of active elements to be used as functional ingredients. In the proposed thesis, the species *Ganoderma lucidum* and *Cordyceps sinensis* were studied in order to compare their biologically active composition and the content of derivatives of adenosine, peptides and phenols in the obtained extracts. By expanding the knowledge of the composition of the higher medicinal mushrooms *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma neo-japonicum*, *Cordyceps sinensis*, and *Cordyceps militaris*, their application as natural ingredients in new bioproducts with an expected health effect is stimulated. In this context, the problem developed in the dissertation is topical, both scientifically and scientifically applied. The topicality of the topic is complemented by the fact that a composition and technology for obtaining a new functional bioproduct has been developed.

II. Purpose, tasks and methods of research (thesis hypotheses)

The literature review provides specialized information on the topic being developed and is very informative and purposeful. The author presents detailed information on the application of different species of higher fungi as sources of biologically active substances, methods for their cultivation and methods for obtaining biologically active extracts. The section ends with conclusions on which the formulated goal is based. The aim of the dissertation is to develop a technology for obtaining bioproducts based on organic sources. On the basis of the set goal, the tasks for its implementation are also formulated. The section "Materials and Methods" is

developed within 27 pages, with the materials, techniques and methods themselves described comprehensively. To solve the tasks, the PhD student uses a rich arsenal of classical and modern analytical and biochemical methods. In his work, the doctoral student has mastered a large number of methods, which is grounds to believe that he has acquired the necessary methodological experience in deriving a scientific experiment. The analyses carried out are in full compliance with the set goal and tasks in the dissertation.

III. Visual presentation and interpretation of the results obtained. References

The dissertation work consists of an introduction, a literature review, materials and methods, results and discussion, summarized conclusions and literature. The results of the study are illustrated and shown in synthesized form with the help of 22 tables and 32 figures. I consider them appropriate, for a fuller and more complete presentation of the large volume of information. The visualization approach is balanced and allows a discussion of the dependencies. The results of the study, their analysis and discussion occupy an essential part of the dissertation. They are presented in a structured logical sequence. The data is indicated correctly. They are analyzed and interpreted to the required extent. On the dissertation topic, modern scientific information was systematized using 207 literary sources (1 in Cyrillic and 206 in Latin). The structuring and interpretation of the literature used shows thoroughness and knowledge of the problem being developed.

IV. Thesis contributions

As a result of the experimental work carried out and the presentation of the results, 10 conclusions were formulated, on the basis of which the doctoral student made scientific and applied scientific contributions. 16 contributions are presented, of which 4 scientific, 10 applied and 2 applied. The contributions are formulated correctly and fully follow from the resulting dependencies. A scientific contribution is the established technological regimes of cultivation of the higher medicinal fungi *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma neo-japonicum*, *Cordyceps sinensis* and *Cordyceps militaris*. A method has been developed to produce fresh mycelium from higher medicinal fungi (*Ganoderma lucidum*, *Ganoderma neo-japonicum*, *Cordyceps sinensis* and *Cordyceps militaris*) in a liquid culture medium in order to obtain a high content of biologically active peptides with enzymatic action. Of scientific and applied importance is the developed method for the production of mycelium from higher medicinal mushrooms and technology for the production of a functional product - "FibrinoZIME" with a physiological focus on the breakdown of fibrin and amyloid protein. For the first time in the new functional product - "FibrinoZIME", a combined action of various enzymes with fibrinolytic action was used, differing in molecular mass (from 10 to 110 kDa), which provides an increase in biologically

active action. With an original contribution character are the established parameters of semi-industrial production of *Cordyceps militaris* in real conditions in a farm for growing medicinal mushrooms with an enterprise for the production of extracts, located in the city of Jinhua, China.

V. Publication activity and quality assessment of scientific publications

Doctoral student Nikolay Solakov presents to the dissertation 3 publications, of which 2 are printed in editions, referenced and indexed in world-famous databases with scientific information Web of Science and Scopus. The report presented by the doctoral student shows a sum of 106.66 for Group A and D, which exceeds the minimum requirements for groups of indicators in the professional field 5.12. Food Technology. The publications fully cover the direction and the tasks set in the doctoral dissertation. The autoreferate is shaped according to the content of the dissertation and reflects the main results of the research conducted. In the dissertation and autoabstract the doctoral student has presented seven participations in scientific projects. Two products developed by assist. Solakov (Functional chocolate LyoCrunch and Functional lyophilized product "Fucostem") were awarded in an innovation competition, section "Research and Development" of the International Agricultural Exhibition AGRA 2019-2020.

VI. Critical remarks, questions and recommendations to the candidate

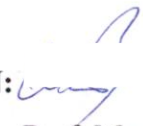
In essence, I have no objections to the dissertation work.

CONCLUSION:

Based on the various research methods applied by the doctoral student, the correctly derived experiments, the generalizations and conclusions made, I believe that the dissertation presented meets the requirements of the LDASRB and the Regulations on the Terms and Conditions for Acquiring Scientific Degrees and Occupying Academic Positions in the AA, which gives me reason to evaluate it POSITIVELY.

On the basis of the foregoing, I propose to award to the Asst. Nikolay Yankov Solakov the scientific degree "Doctor" in the field of higher education 5. Technical sciences, vocational field 5.12. Food Technologies, scientific specialty "Technology of biologically active substances (incl. enzymes, hormones, proteins)".

Date: 15.08.2023

PREPARED THE OPINION: 

/Assoc. Prof. Maria Doneva/