

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Миглена Друмева,
катедра „Растениевъдство“, Технически университет – Варна
върху дисертационен труд на тема:
„Изследване на антимикробни свойства на етеричномаслени култури, отглеждани в
различни култивационни съоръжения“,
разработен от Димитър Николов Николов,
за придобиване на ОНС „Доктор“,
по докторска програма „Растениевъдство“
в професионално направление: 6.1. „Растениевъдство“

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Считам, че изследвания в дисертационния труд проблем, свързан с проучване на антимикробни свойства на етеричномаслени култури, отглеждани в различни условия, и пряко насочен към разработване и апробиране на модели за разпознаване и прогнозиране на антибактериалната активност на растителни извлекци от тези култури, е изключително актуален, не само в национален, но и в световен мащаб. Използването на синтетични антибиотици е един от основните методи за лечение, прилагани в съвременната медицина. С времето микроорганизмите изграждат резистентност и антибиотиците губят своята ефективност. Много често изкуствените антибиотици предизвикват допълнителни странични ефекти – появата на алергични реакции, наличието на сериозен токсичен ефект върху организма и понижен имунитет. Това налага да се търсят алтернативни антибактериални лекарства, съчетаващи противовъзпалително, антиоксидантно и антибактериално действие. Целта е разработване и дълготрайна употреба на ефективни и безопасни лекарства, за лечение и профилактика на инфекциозни и възпалителни заболявания. В света има около 12 000 растения, които се използват както в традиционната, така и в народната медицина. Биологично активните компоненти, които съставляват билковите препарати, по своята химическа структура са подобни или идентични с физиологично активните вещества на човешкото тяло. В резултат на това те по-бързо се включват в биохимичните процеси на човешкото тяло, отколкото синтетичните лекарства. Билковите препарати се характеризират също с мекота на действие, липсата на токсични прояви по време на употребата им при лечението и профилактиката на различни заболявания. За разработване на ефективни фармакологични лекарства е необходимо да се подберат лечебни растителни суровини, съдържащи биологично активни компоненти с широк спектър на действие. Всички тези аргументи доказват актуалността на дисертационното проучване.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.

В дисертационния труд са цитирани 141 източници, от които 37 са на кирилица, а останалите на английски език.

В изложението докторантът прави подробен анализ на трудовете, разглеждащи проблематиката, която е обект на дисертационния труд. Докторантът акцентира върху приносите на цитираните автори, като същевременно прави и анализ на ненаправеното, провокирало разработването на дисертационния труд.

Направеният обзор показва много добра теоретична подготовка на дисертанта, както и способност за собствено тълкуване на литературата, свързана с проблемите, които са обект на настоящото проучване.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

В дисертационния труд са използвани подходящи методи за постигане на поставената цел и решаване на формулираните задачи към нея.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Показателите на степента на полезност (антибактериална активност) на всеки от изследваните фактори се пресмятат по данни с обем:

- антибактериална активност на растителния вид по 120 наблюдения на фактор (растителен вид);
- антибактериална активност на растителните фракции от изследвания растителен вид по 30 наблюдения на фракция;
- антибактериална активност на разтворите, основаващи се на конкретния растителен вид по 24 наблюдения на метод.

С отчитане на броя на растителните видове ($n=6$) и класовете ($n=3$) се получава общ обем на данните $n=2160$. Това е една представителна статистика, която може да се използва за решаването на по-сложни процедури (например класификация и разпознаване на състоянията).

Получените 180 частни модела за оценка на антибактериалната активност са обобщени след осредняване в три групи.

Тези приноси служат като основа, върху която са изградени следващите в дисертацията. Всички те са подкрепени с данни от експериментални изследвания.

Смятам, че посочените приноси на дисертационния труд са изградени върху достоверен и богат експериментален материал.

5. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд?

Разработени са обща система и структурна схема за сравнителен анализ на влиянието на суровинните и технологични фактори върху антибактериалната активност на екстрактивни разтвори, като добавки за обеззаразяване на компост.

Предложен е критерий и е разработена методика за намаляване на размерността на моделите за оценка на антибактериалната активност на разтвори с различна суровинна и технологична основа.

Разработена е методика за сравнителна оценка на качеството на крайния продукт, изработен по данни и технологии в три различни класа според начина на отглеждане на първичния експериментален материал. Методиката се основава на комплексна проверка на хипотези за принадлежност на всички фактори към всеки от разглежданите класове на състояние и с помощта на методиката се доказват статистическите идентичности и статистическите различия между сравняваните класове на състоянието.

Разработен и апробиран е комплексен модел за изследване на антимикробни свойства на етерично-маслени култури, отглеждани в различни култивационни съоръжения, включващи условия на отглеждане на растителните видове и фракции, техника и технологии за приготвяне на растителните извлеци и разтвори, методи за почвен агрохимичен анализ, методи и техники за определяне на биогенност на растителните извлеци и за антимикробна активност, методика и резултати за статистически анализ, с

което се поставят основите на системния подход за решаване на този сложен комплекс от задачи.

Считам, че така посочените приноси имат научно-приложна значимост.

Получени са и конкретни резултати, които могат да бъдат внедрени в практиката:

➤ Резултати от агрохимични почвени анализи в оранжерийни условия и във вегетационна клетка на шест растителни вида.

➤ Резултати от микробиологични и ензимни почвени анализи без растителност и шест растителни вида в края на вегетацията за двата варианта на култивиране-в оранжерийни условия и във вегетационна клетка.

➤ Резултати от изследване на микрофлората на растителните извлекци. Биогенността на растителните извлекци е представена чрез изследване на неспорообразуващи бактерии - бацили, актиномицети, микромицети и плесенни гъби, на 2^{-ри}, 10^{-ти} и 20^{-ти} ден от приготвяне на извлекците, при отглеждане на растенията в оранжерийни условия и във вегетационна клетка.

➤ Резултати за качеството на крайния продукт, разработен по данни и технологии в три различни класа според начина на отглеждане на първичния експериментален материал. С включване на най-добрите групи от фактори е доказана възможността за съществено намаление на броя и сложността на моделите за оценка на антибактериалната активност на екстрактните разтвори.

С използване на методиката за сравнителна оценка на качеството на крайния продукт са доказани статистическата идентичност на данните, от класовете, приети като еталонен и добър и на статистическите им различия от класа, приет като недобър (оранжерийни условия на 2^{-ри} и 10^{-ти} ден от приготвянето на извлекците).

Установена е антибактериална активност срещу *Escherichia coli* на извлекците от фракции на кориандър, босилек, риган, лавандула, мащерка и джоджен в намаляващ порядък.

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?

Въз основа на представените материали считам, че дисертационният труд и приносите са лично дело на дисертанта.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията (международни, национални, ведомствени, служебни бюлетини и т.н.), в които са отпечатани.

Във връзка с дисертационния труд са представени пет публикации. Една от тях е самостоятелна, а останалите са в съавторство. Три от публикациите са индексирани в Web of science. Една от тези статии е в списание „Soil science annual“, втората в „Scientific Papers. Series A. Agronomy“, а третата в „Scientific Papers. Series B, Horticulture“. Останалите две публикации са в „Edelweiss Applied Science and Technology“ и „Ново знание“.

Смятам, че представените публикации във връзка с дисертационния труд коректно отразяват резултатите от него. Не са посочени данни за открити цитирания на научните трудове.

8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика? Има ли постигнат пряк икономически ефект и пр.? Документи, на които се основава твърдението.

Не са предоставени документи, отразяващи практическо внедряване на резултатите от дисертационния труд.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси: какво и къде да се внедри.

Известно е алелопатичното влияние на голям брой растителни видове, които не са засегнати в дисертационното проучване. Предвид стремежа на ЕС земеделското производство да става все по-щадящо за околната среда препоръчвам на докторанта на база на направените от изследването научни и научно-приложните приноси да продължи разширяването на изследванията в тази област с тези алелопатични видове. Да се направят още по-задълбочени проучвания за възможността на прилагане на продуктите от тях срещу основни за земеделското производство вредители.

10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд?

Представеният автореферат се състои от 39 страници. В него са посочени най-важните моменти от всички глави на дисертационния труд – актуалност на проблема, обект на проучването, целта и задачите на експерименталните изследвания, постановката на опита, материалите и методи на работа, кратък анализ на получените резултати.

Считам, че авторефератът отговаря на изискванията на ТУ-Варна за оформянето на такъв вид трудове. Отразява коректно основните положения на дисертационния труд и научните приноси от него.

11. Критични бележки по дисертацията, включително и по литературната осведоменост на кандидата.

Някои резултати от дисертационното проучване са представени в тежки и големи таблици, което затруднява тяхното сравнително интерпретиране.

12. Други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение.

Имам много добри впечатления от представения дисертационен труд.

13. Заключение с ясно становище да се даде или не научна степен.

Въз основа на научените и 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 на Технически университет Варна за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя ПОЛОЖИТЕЛНО.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на Димитър Николов Николов образователната и научна степен „Доктор“ в професионално направление: 6.1. „Растениевъдство“.

07.04.01.2025 г.

Рецензент:

(доц. д-р Миглена Друмева)

REVIEW

**by Assoc. Prof. Dr. Miglena Drumeva,
Department of Plant Production at Technical University – Varna,
on the dissertation: "Research on antimicrobial properties of essential oil crops
grown in different cultivation facilities",
developed by Dimitar Nikolov Nikolov
for obtaining the educational and scientific degree "Doctor",
the doctoral program "Plant Growing"
in the professional field: 6.1. "Plant Growing"**

1. Relevance of the problem developed in the dissertation work in scientific and scientific-applied terms. Degree and scale of the relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation.

I consider that the problem studied in the dissertation work, related to the study of antimicrobial properties of essential oil crops grown in different conditions, and directly aimed at developing and testing models for recognizing and predicting the antibacterial activity of plant extracts from these crops, is extremely relevant, not only on a national but also on a global scale. The use of synthetic antibiotics is one of the main methods of treatment applied in modern medicine. Over time, microorganisms build resistance and antibiotics lose their effectiveness. Very often, artificial antibiotics cause additional side effects - the appearance of allergic reactions, the presence of a serious toxic effect on the body and reduced immunity. This necessitates the search for alternative antibacterial drugs, combining anti-inflammatory, antioxidant and antibacterial action. The goal is the development and long-term use of effective and safe drugs for the treatment and prevention of infectious and inflammatory diseases. There are about 12,000 plants in the world that are used both in traditional and folk medicine. The biologically active components that make up herbal preparations are similar or identical in their chemical structure to the physiologically active substances of the human body. As a result, they are more quickly included in the biochemical processes of the human body than synthetic drugs. Herbal preparations are also characterized by mildness of action, the absence of toxic manifestations during their use in the treatment and prevention of various diseases. To develop effective pharmacological drugs, it is necessary to select medicinal plant raw materials containing biologically active components with a wide spectrum of action. All these arguments prove the relevance of the dissertation study.

2. Does the dissertation candidate know the state of the problem and creatively evaluate the literary material.

The dissertation cited 141 sources, of which 37 are in Cyrillic and the rest in English.

In the presentation, the doctoral candidate makes a detailed analysis of the works examining the issues that are the subject of the dissertation. The doctoral candidate emphasizes the contributions of the cited authors, while at the same time analyzing what was not done, which provoked the development of the dissertation.

The review shows a very good theoretical preparation of the dissertation candidate, as well as the ability to independently interpret the literature related to the problems that are the subject of this study.

3. Can the chosen research methodology provide an answer to the set goal and tasks of the dissertation work?

The dissertation work uses appropriate methods to achieve the set goal and solve the formulated tasks for it.

4. Brief analytical characterization of the nature and assessment of the reliability of the material on which the contributions of the dissertation work are built.

The indicators of the degree of usefulness (antibacterial activity) of each of the studied factors are calculated using data with a volume of:

- antibacterial activity of the plant species by 120 observations per factor (plant species);
- antibacterial activity of the plant fractions of the studied plant species by 30 observations per fraction;
- antibacterial activity of the solutions based on the specific plant species by 24 observations per method.

Taking into account the number of plant species ($n=6$) and classes ($n=3$), a total volume of data $n=2160$ is obtained. This is a representative statistic that can be used to solve more complex procedures (for example, classification and recognition of states).

The obtained 180 private models for assessing antibacterial activity are summarized after averaging into three groups.

These contributions serve as the basis on which the following in the dissertation are built. All of them are supported by data from experimental studies.

I believe that the indicated contributions of the dissertation work are built on reliable and rich experimental material.

5. What are the scientific or scientific-applied contributions of the dissertation work?

A general system and structural scheme have been developed for a comparative analysis of the influence of raw material and technological factors on the antibacterial activity of extractive solutions, as additives for compost decontamination.

A criterion has been proposed and a methodology has been developed for reducing the dimensionality of models for assessing the antibacterial activity of solutions with different raw material and technological bases.

A methodology has been developed for a comparative assessment of the quality of the final product, made according to data and technologies in three different classes according to the method of growing the primary experimental material. The methodology is based on a complex verification of hypotheses for the belonging of all factors to each of the considered classes of condition and with the help of the methodology, the statistical identities and statistical differences between the compared classes of condition are proven.

A complex model for studying the antimicrobial properties of essential oil crops grown in various cultivation facilities has been developed and tested, including growing conditions for plant species and fractions, techniques and technologies for preparing plant extracts and solutions, methods for soil agrochemical analysis, methods and techniques for determining the biogenicity of plant extracts and antimicrobial activity, methodology and results for statistical analysis, which lays the foundations for a systematic approach to solving this complex set of tasks.

I consider that the contributions mentioned above have scientific and applied significance.

Specific results have also been obtained that can be implemented in practice:

- Results of agrochemical soil analyses in greenhouse conditions and in a vegetation cell of six plant species.
- Results of microbiological and enzymatic soil analyses without vegetation and six plant species at the end of the vegetation period for both cultivation options - in greenhouse conditions and in a vegetation cell.
- Results of studies of the microflora of plant extracts. The biogenicity of plant extracts is presented by studying non-spore-forming bacteria - bacilli, actinomycetes, micromycetes and mold

fungi, on the 2nd, 10th and 20th day from the preparation of the extracts, when growing the plants in greenhouse conditions and in a vegetation cell.

➤ Results for the quality of the final product, developed according to data and technologies in three different classes according to the method of growing the primary experimental material. By including the best groups of factors, the possibility of a significant reduction in the number and complexity of models for evaluating the antibacterial activity of extractive solutions has been proven.

Using the methodology for comparative assessment of the quality of the final product, the statistical identity of the data from the classes accepted as standard and good and their statistical differences from the class accepted as poor (greenhouse conditions on the 2nd and 10th day of preparation of the extracts) were proven.

Antibacterial activity against *Escherichia coli* was established for the extracts from fractions of coriander, basil, oregano, lavender, thyme and mint in decreasing order.

6. Can it be assessed to what extent the dissertation work and contributions represent the personal work of the dissertation candidate?

Based on the materials presented, I believe that the dissertation work and contributions are the personal work of the dissertation candidate.

7. Assessment of publications on the dissertation: number, nature of the publications (international, national, departmental, service bulletins, etc.) in which they were printed.

Five publications are presented in connection with the dissertation. One of them is independent, and the rest are co-authored. Three of the publications are indexed in the Web of science. One of these articles is in the journal "Soil science annual", the second in "Scientific Papers. Series A. Agronomy", and the third in "Scientific Papers. Series B, Horticulture". The remaining two publications are in "Edelweiss Applied Science and Technology" and "New Knowledge".

I believe that the publications presented in connection with the dissertation correctly reflect its results.

8. Have the results of the dissertation work already been used in scientific and social practice? Has a direct economic effect been achieved, etc.? Documents on which the statement is based.

No documents have been provided reflecting the practical implementation of the results of the dissertation work.

9. Motivated recommendations for future use of scientific and applied scientific contributions: what and where to implement.

The allelopathic influence of a large number of plant species that are not affected by the dissertation study is known. Given the EU's aspiration for agricultural production to become increasingly environmentally friendly, I recommend that the doctoral student, based on the scientific and applied scientific contributions made by the study, continue to expand research in this area with these allelopathic species. To conduct even more in-depth studies on the possibility of applying their products against major pests of agricultural production.

10. Is the abstract made in accordance with the requirements, does it correctly reflect the main points and scientific contributions of the dissertation work?

The presented abstract consists of 39 pages. It indicates the most important moments from all chapters of the dissertation work - relevance of the problem, object of the study, goal and objectives of the experimental research, setting up the experiment, materials and methods of work, brief analysis of the results obtained.

I believe that the abstract meets the requirements of TU-Varna for the formation of such works. It correctly reflects the main points of the dissertation work and its scientific contributions.

11. Critical comments on the dissertation, including the candidate's literary awareness.

Some results from the dissertation research are presented in heavy and large tables, which makes their comparative interpretation difficult.

12. Other issues on which the reviewer believes he should take a position.

I have very good impressions of the presented dissertation.

13. Conclusion with a clear statement to grant or not to grant a scientific degree.

Based on the various research methods learned and applied by the doctoral student, the correctly conducted experiments, the generalizations and conclusions made, I believe that the presented dissertation meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff of the Republic of Bulgaria and the Regulations of the Technical University of Varna for its application, which gives me reason to evaluate it POSITIVELY.

I would like to propose to the esteemed Scientific Jury to also vote positively and award Dimitar Nikolaev Nikolov the educational and scientific degree "Doctor" in the professional field: 6.1. "Plant Growing".

07.04.01.2025

Reviewer:

(Assoc. Prof. Miglena Drumeva, PhD)