

454-188
24

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен “Доктор” в област на висше образование: Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: 6.2. Растителна защита, научна специалност: Растителна защита (Фитопатология)

Тема на дисертационния труд: “Бяло гниене (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) по пипер (*Capsicum annuum* L.) в култивационни съоръжения и възможности за биологичен контрол“

Автор на дисертационния труд: **НАТАЛИЯ ГЕОРГИЕВА КАРАДЖОВА** - от отдел „Технологии в зеленчукопроизводството“ на ИЗК „Марица“ – Пловдив, докторант в самостоятелна форма на обучение по докторска програма Растителна защита (Фитопатология) с научен ръководител: проф. д-р Петър Николов Чавдаров

Член на научното жури: проф. д-р **МАРИЯНА ЙОРДАНОВА ИВАНОВА**, Висше училище по агробизнес и развитие на регионите – Пловдив, професионално направление: 6.2. Растителна защита, Научна специалност: Растителна защита, определена за член на научното жури със заповед № РД 05-159/10.06.2024 г. на Председателя на Селскостопанска академия, София – проф. д-р Виолета Божанова

I. Актуалност на изследвания проблем

Темата е насочена към проучване биологията на патогена *Sclerotinia sclerotiorum* и възможностите за биологична борба с бяло гниене по пипер в условия на неотопляеми оранжерии. Предвид обстоятелството, че стъбленото бяло гниене по пипера е недостатъчно проучено и трудно контролируемо заболяване при отглеждане на културата в неотопляеми оранжерии в България, прави темата на дисертацията актуална и дисертационна в търсене на възможности за контролиране на заболяването и алтернативни средства (на химичните) за борба, като производство на експериментални партиди биопрепарат на база отбран щам *Trichoderma* sp. и проучване влиянието от приложението на биологични и органични продукти върху растежните прояви и продуктивността при пипер.

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

Целта и задачите са ясно дефинирани, а методиката е подробно разписана и включва следните раздели:

- диагностика на болести по пипер в култивационни съоръжения и определяне на таксономичната принадлежност на патогените;
- проучване на биологията на патогена *Sclerotinia sclerotiorum*;
- проучване на имунната реакция на сортове пипер към заразяване с патогена *Sclerotinia sclerotiorum*;
- изолиране, идентифициране и отбор на почвени и ризосферни гъби и бактерии, потенциални антагонисти на *Sclerotinia sclerotiorum*;
- производство на експериментални партиди биопрепарат на база отбран щам *Trichoderma* sp. в течна хранителна среда (дълбочинно култивиране);
- проучване влиянието от приложението на антагонисти, биологични и органични продукти върху растежните прояви, добива и продуктивността при пипера;
- проучване влиянието от приложението на антагонисти, биологични и органични продукти върху имунната реакция на растенията и биологичната активност на почвата при пипер.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати. Използвана литература

Представеният от Наталия Георгиева Караджова дисертационен труд, с общ обем от 147 страници, е добре структуриран и съдържа следните дялове – увод, литературен обзор, цел и задачи, материал и методи, резултати и обсъждане, изводи, приноси и литература.

Литературният обзор е фокусиран върху проучвания върху таксономията, географското разпространение и стопанско значение на род *Capsicum* L. и представя информация за отглеждането на пипер в България. Представени са някои гъбни болести по пипера с техните симптоми и видовото разнообразие на патогените. Специално внимание в обзора се отделя на причинителя на стъбленото гниене по пипера *Sclerotinia sclerotiorum* в култивационни съоръжения, както и на възможностите за биологична борба с гъбни болести по пипера в стоманено-стъклени оранжерии, и по-специално на биологичната борба с бялото гниене по пипера.

Разделът „Резултати и обсъждане“ е с общ обем от 56 страници и представя резултати от експерименталната работа и проучванията, проведени съгласно методиката. За целите на проучването са обследвани оранжерии на ИЗК „Марица“, Пловдив; Брестник, Пловдивско; Три водици, Пазарджик; Мало Конаре, Пазарджик; Куртово Конаре, Пазарджик. Направен е мониторинг на болестите по пипера в култивационни съоръжения в периода 2020-2022 г. и са диагностицирани икономически важни болести по пипера, в т.ч. и бяло гниене. Описани са симптомите на заболяването. Проследена е биологията на патогена *Sclerotinia sclerotiorum* от болни растения пипер. Проучено е влиянието от приложението на антагонисти, биологични и органични продукти върху биологичната активност на почвата при пипер. Резултатите са обобщени в 27 таблици, обединяващи богат набор от данни и онагледени в 36 фигури. Използван е оригинален снимков материал на докторантката. Формулирани са 18 изводи.

Библиографската справка съдържа 330 литературни източника, от които 58 - на кирилица и 272 - на латиница. В хода на дискусиата цитираната литература е умело използвана при анализиране на резултатите и формулиране на изводите.

IV. Приноси на дисертационния труд (оценяват се поотделно научно-фундаменталните и научно-приложните приноси)

Приемам приносите като реални и доказани в хода на изследването и в публикациите, свързани с дисертационния труд. Считаю, че са лично дело на докторантката. Групирани са в 3 групи: с оригинален и научен характер, с потвърдителен характер и с научно-приложен характер. Сред тях бих искала да открия някои от приносите с оригинален и научен характер и най-вече тези с научно-приложен характер, имащи практическо значение за производителите на пипер.

Приноси с оригинален и научен характер

- За пръв път в България:
 - ✓ са описани симптомите на заболяването бяло гниене по пипер, специфични само за тази култура;
 - ✓ е проучена биологията на патогена *Sclerotinia sclerotiorum*, причиняващ бяло гниене по оранжерийен пипер;
 - ✓ е установено, че гъбата *Sclerotinia sclerotiorum* минава пълен цикъл на развитие при отглеждане на пипер в неотопляеми култивационни съоръжения;
 - ✓ е проучена имунната реакция на сортове пипер към заразяване с *Sclerotinia sclerotiorum* и са установени различия в показателите “инкубационен период“ и “честота на заразявания“.

- Проучени са основните параметри за дълбочинно производство на биопрепарат на база селектирания шам *Trichoderma viride* Trv1 - хранителна среда, температура, светлина, рН на средата, условия за ферментирание и намножаване.
- Установено е, че шамът *Trichoderma viride* Trv1 е съвместим с бактерията *Bacillus subtilis* при съвместно отглеждане върху хранителна среда. Това може да послужи като база за проучване в качеството им на шамове -продуценти, при създаване на комбинирани биологични препарати за борба с почвените патогени.

Приноси с научно-приложен характер

- Разработена е методика за дълбочинно производство на биопрепарат на база местен шам *Trichoderma viride* Trv1 с висока антагонистична активност спрямо причинителя на бяло гниене по пипер.
- Проучено е влиянието на биопрепарат на база *Trichoderma viride* Trv1 върху имунната реакция на растенията към заразяване с бяло гниене, растежните прояви, продуктивността и биологичната активност на почвата при отглеждане на пипер в оранжерийни условия.
- Разработена е технология за приложение на биопрепарат на база *Trichoderma viride* Trv1, съчетаващ свойства на биофунгицид, биотор и препарат за биоремедиация при отглеждане на пипер в оранжерийни условия.

V. Оценка на качеството на научните публикации, отразяващи резултатите в дисертацията

Наталия Караджова е представила 3 научни публикации, 2 от които са публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни. Представен е автореферат на български и английски език, който е добре структуриран и отразява обективно съдържанието на дисертационния труд.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата - нямам

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на приложените от докторантката различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи, считам, че представеният дисертационен труд на тема: “Бяло гниене (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) по пипер (*Capsicum annuum* L.) в култивационни съоръжения и възможности за биологичен контрол“ отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА. Това ми дава основание да оценя положително дисертационния труд и да предложа да се присъди на **НАТАЛИЯ ГЕОРГИЕВА КАРАДЖОВА** образователната и научна степен “доктор” в област на висше образование: Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.2. Растителна защита по научната специалност: Растителна защита (Фитопатология).

30.07.2024 г.
гр. Пловдив

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

(проф. д-р Марияна ИВАНОВА)

STANDPOINT

For PhD thesis elaborated in the higher education field: Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, professional direction: 6.2. Plant protection, scientific specialty: Plant protection (Phytopathology)

Author of the dissertation: NATALIYA GEORGIEVA KARADZHOVA - from the Department "Technology of vegetable crops" at the "Maritsa" Vegetable Crops Research Institute (MVCRI) - Plovdiv, PhD student in an independent form of study in the doctoral program Plant Protection (Phytopathology) with scientific supervisor: Prof. Petar Nikolov Chavdarov, PhD

Topic and author of the dissertation: "White mold (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) of pepper (*Capsicum annum* L.) in greenhouses and possibilities for biological control"

Member of the scientific jury: Prof. MARIYANA YORDANOVA IVANOVA, PhD - University of Agribusiness and Rural Development (UARD), Plovdiv, professional direction: 6.2. Plant protection, Scientific specialty: Plant protection, designated as a member of the scientific jury by Order No. RD 05-159/10.06.2024 of the President of the Agricultural Academy, Sofia - Prof. Violeta Bozhanova, PhD

I. Relevance of the studied problem

The topic is aimed at studying the biology of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* and the possibilities of biological control of white mold on pepper in unheated greenhouses. Given the fact that white mold on pepper is an understudied and difficult to control disease when growing the crop in unheated greenhouses in Bulgaria, makes the topic of the dissertation relevant and suitable for the development and defense of PhD thesis in the search of disease control options and alternative (chemical) means to combat, as the production of experimental batches of biological products based on a selected strain of *Trichoderma* sp. and studying the impact of the application of biological and organic products on growth and productivity in pepper.

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

The goal and tasks are clearly defined, and the methodology is detailed and includes the following:

- Diagnosis of pepper diseases in cultivation facilities and determination of the taxonomic affiliation of the pathogens;
- Study of the biology of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*;
- Study of the immune response of pepper varieties to infection with the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*;
- Isolation and identification of soil and rhizosphere fungi and bacteria potential antagonists of *Sclerotinia sclerotiorum*;
- Production of experimental batches of biopreparation based on *Trichoderma viride* antagonist strain in liquid nutrient medium (submerged cultivation);
- Study of the influence of the application of antagonists, biological and organic products on growth manifestations, yield, and productivity in pepper;
- Study the influence of application of antagonists, biological and organic products on the immune response of plants and the biological activity of the soil in pepper.

III. Visualization and interpretation of the results obtained. Literature used

The PhD thesis presented by Nataliya Georgieva Karadzhova, with a total volume of 147 pages, is well structured and contains the following sections - introduction, literature review, aim and objectives, material and methods, results and discussion, conclusions, contributions and literature.

The literature review is focused on studies on the taxonomy, geographical distribution and economic importance of the genus *Capsicum* L. and presents information on the cultivation of pepper in Bulgaria. Some fungal diseases of pepper are presented with their symptoms and the species diversity of the pathogens. Special attention in the review is given to the causative agent of pepper stem mold *Sclerotinia sclerotiorum* in cultivation facilities, as well as to the possibilities of biological control of fungal diseases of pepper in steel-glass greenhouses, and in particular to the biological control of white rot in pepper.

The "Results and Discussion" section has a total volume of 56 pages and presents the results of the experimental work and studies conducted according to the methodology. For the purposes of the study, greenhouses of MVCRI - Plovdiv, Brestnik, Plovdiv region; Tri Voditsi, Pazardzhik; Malo Konare, Pazardzhik; Kurtovo Konare, Pazardzhik were surveyed. Pepper diseases were monitored in cultivation facilities in the period 2020-2022 and economically important pepper diseases were diagnosed, including the white mold. The symptoms of the disease are described. The biology of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* from diseased pepper plants was traced. The influence of the application of antagonists, biological and organic products on the biological activity of the soil in pepper was studied. The results are summarized in 27 tables, bringing together a rich set of data and illustrated in 36 figures. Original photographic material of the doctoral student was used. 18 conclusions were formulated.

The bibliographic reference contains 330 literary sources, of which 58 - in Cyrillic and 272 - in Latin. In the course of the discussion, the cited literature is skilfully used in analysing the results and formulating the conclusions.

IV. Contributions of the dissertation (scientific-fundamental and scientific-applied contributions are evaluated separately)

I accept the contributions as real and proven in the course of the research and in the publications related to the dissertation work. I believe that they are the personal work of the PhD student. They are grouped into 3 groups: original scientific contributions, confirmative contributions and scientific-applied contributions. Among them, I would like to highlight some of the original scientific contributions, and especially the scientific-applied contributions, having practical importance for pepper producers.

Original scientific contributions

- For the first time in Bulgaria:

- ✓ symptoms of the disease white mold on pepper, specific only to this crop, have been described;
- ✓ the biology of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*, which causes white mold on greenhouse pepper, was studied;
- ✓ it was established that the *Sclerotinia sclerotiorum* goes through a complete cycle of development on pepper grown in unheated cultivation facilities.
- ✓ the immune response of pepper varieties to infection with *Sclerotinia sclerotiorum* was studied and differences were found in the "incubation period" and "infection frequency" indicators.

- The main parameters for submerged production of the biopreparation based on *Trichoderma viride* Trv1 strain have been studied - nutrient medium, temperature, light, pH of the medium, conditions for fermentation and multiplication.

- The strain *Trichoderma viride* Trv1 was found to be compatible with the bacterium *Bacillus subtilis* when co-cultivated on nutrient medium. This can serve as a basis for research in their capacity as producer strains, when creating combined biological preparations to combat soil pathogens.

Scientific-applied contributions

1. A methodology has been developed for the submerged production of a biopreparation based on a local *Trichoderma viride* Trv1 strain with high antagonistic activity against the causative agent of white mold on pepper.

2. The influence of a biopreparation based on *Trichoderma viride* Trv1 on the immune response of plants to infection with white rot, growth indicators, productivity and biological activity of the soil during pepper cultivation in greenhouse conditions was studied.

3. A technology has been developed for the application of a biopreparation based on *Trichoderma viride* Trv1, combining properties of bio fungicide, biofertilizer and bioremediation preparation for growing pepper in greenhouse conditions.

V. Quality evaluation of scientific publications, presenting the dissertation results

Nataliya Karadzova has presented 3 scientific publications, 2 of which have been published in scientific editions, referenced and indexed in world-renowned databases. An abstract in Bulgarian and English is presented, which is well structured and objectively reflects the content of the dissertation work.

VI. Critical remarks, questions and recommendations to the candidate - None

CONCLUSION

Based on the applied by the candidate different research methods, correctly performed experiments, precise summaries and conclusions, I accept that the presented dissertation titled: "White mold (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) of pepper (*Capsicum annum* L.) in greenhouses and possibilities for biological control" meets the requirements of the Law for development of academic staff in Republic of Bulgaria and the Regulations on terms and conditions for obtaining scientific degrees and taking academic positions in Agricultural academy.

Therefore, I positively assess the presented thesis and propose to award **NATALIYA GEORGIEVA KARADZHOVA** the educational and scientific degree "Doctor" in the higher education field: Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, professional direction: 6.2. Plant protection, scientific specialty: Plant protection (Phytopathology).

Date: 30 July, 2024

Plovdiv

Member of the scientific jury:

(Prof. Mariyana IVANOVA, PhD)