

Н.Р. 191

28.08

27

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.2 Растителна защита, научна специалност Растителна защита (фитопатология)

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

Член на научното жури: Доц. д-р Винелина Панайотова Янкова-Михайлова, Институт по зеленчукови култури „Марица“-Пловдив, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, 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

I. Актуалност на изследвания проблем

В оранжерийното производство, пиперът се очертава като трета по значение култура след домати и краставиците. Подбират се сортове с висока ранозреелост. Поради голямата жизненост и по-едрите си плодове, те осигуряват високи добиви. Получената продукция пипер в оранжерии е с добри пазарни и вкусови качества и достъпна на пазара почти цялостно. Оранжерийните създават специфична среда която крие рискове за нападение от много патогени. Основен нерешен досега проблем при производството на оранжерийен пипер е загубата на продукцията от болести, причинени от почвени патогени: вертицилийно (*Verticillium dahlia*) и фузариийно (*Fusarium solani*) увяхване, кореново гниене (*Phytophthora capsici*, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kuhn), сиво (*Botrytis cinerea*) и бяло гниене (*Sclerotinia sclerotiorum*) по стъбла и плодове. Борбата с почвените патогени в България се свежда основно до обеззаразяване на почвата с химични препарати и соларизация. Разрешените химични продукти за обеззаразяване и соларизацията не винаги дават надеждни резултати. Гъбата *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary е слабо специализиран фитопатоген, който заразява широк спектър растения, причиняващ стъблено гниене и има широко географско разпространение. Борбата с инфекцията е доста трудна, тъй като гъбата се обновява от склероции, съхранявани върху растителните остатъци и в почвата дълго време. Наред с разработването на химически и агротехнически мерки за борба важен аспект е търсенето на устойчиви или толерантни форми на растенията. Във връзка с успешното извеждане на борбата с този патоген и съобразно съвременните изисквания за редуциране употребата на пестициди, са необходими допълнителни изследвания на неговата биология, връзката му с растението-гостоприемник и търсенето на надеждни средства за защита срещу бялото гниене чрез използване на антагонисти или хиперпаразити. Темата на дисертацията е актуална и включва различни аспекти на проблема.

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

Дисертационният труд има за цел да се проучи биологията на патогена *Sclerotinia sclerotiorum* и възможностите за биологична борба с бяло гниене по пипер в условия на неотопляеми оранжерии. Посочени са шест задачи за постигане на поставената цел. Те са ясно и точно формулирани. Методите на изследването са последователно описани в съответствие с проведените дейности.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати. Използвана литература

Представеният дисертационен труд е добре структуриран. Включва всички раздели съгласно изискванията за образователна и научна степен "доктор". Дисертационният труд съдържа 147 страници, 27 таблици и 36 фигури (включващи и снимков материал). Получените резултати са добре онагледи. Литературният обзор обхваща 330 източника (58 на кирилица и 272 на латиница) и показва добрата осведоменост на докторанта по темата. Разделите Увод и Литературен обзор отразяват обстойно проблема и необходимостта от провеждане на изследванията по темата. Получените резултати са добре обсъдени и обвързани с получените данни от експерименталната работа. Формулирани са конкретни заключения, които са обобщени в 18 извода отразяващи изпълнението на целта и задачите на дисертацията.

IV. Приноси на дисертационния труд

Въз основа на получените резултати са представени 7 приноса с оригинален и научен характер, 2 приноса с потвърдителен характер 3 приноса с научно-приложен характер. Приемам направените приноси и ги оценявам като дело на докторанта.

Приноси с оригинален и научен характер

1. За пръв път в България са описани симптомите на заболяването бяло гниене по пипер, специфични само за тази култура.
2. За пръв път в България е проучена биологията на патогена *Sclerotinia sclerotiorum*, причиняващ бяло гниене по оранжерияен пипер.
3. За пръв път в България е установено, че гъбата *Sclerotinia sclerotiorum* минава пълен цикъл на развитие при отглеждане на пипер в неотопляеми култивационни съоръжения.
4. За пръв път в България е проучена имунната реакция на сортове пипер към заразяване с *Sclerotinia sclerotiorum* и са установени различия в показателите "инкубационен период" и "честота на заразявания".
5. От изолираните микромшетни гъби от род *Trichoderma* е избран щам с висока антагонистична активност спрямо *Sclerotinia sclerotiorum* и други почвени патогени, образуващи склероции - *Verticillium dahliae*, *Botrytis cinerea* и *Rhizoctonia solani*.
6. Проучени са основните параметри за дълбочинно производство на биопрепарат на база селектирания щам *Trichoderma viride* Trv1 - хранителна среда, температура, светлина, рН на средата, условия за ферментирание и намножаване.
7. Установено е, че щамът *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 щамове - продуценти, при създаване на комбинирани биологични препарати за борба с почвените патогени.

Научни приноси с потвърдителен характер

1. Проучени са културалните признаци на патогена *Sclerotinia sclerotiorum*. Изследвано е влиянието на източниците на въглехидрати върху нарастването на мицела, формирането на склероции и натрупването на биомаса; способността на гъбата към образуване на склероции при различни режими на температура и светлина; съхранението и жизнеността на склероциите, в зависимост от тяхната маса; условията за образуване на апотеции и аскоспори.

2. За размножаване на биомаса на *Trichoderma viride* Trv1 е избрана подобрена полусинтетична хранителна среда на база пшеничени трици, която позволява на гъбата да реализира пълен цикъл на онтогенеза в процеса на ферментацията и осигурява висок титър на получения биопрепарат.

Приноси с научно-приложен характер

1. Разработена е методика за дълбочинно производство на биопрепарат на база местен щам *Trichoderma viride* Trv1 с висока антагонистична активност спрямо причинителя на бяло гниене по пипер.

2. 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.

3. 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

Във връзка с темата на дисертацията докторантът Наталия Караджова има три публикации, две от които са в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни издания и една в нереперирано списание с научно рецензиране. Направените публикации покриват минималните наукометрични изисквания. Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд, както и постигнатите резултати.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Нямам критични бележки и въпроси.

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.

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 6. *Аграрни науки и ветеринарна медицина*, професионално направление 6.2 *Растителна защита*, научна специалност *Растителна защита (фитопатология)*.

Дата: 26.08.2024
Пловдив

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

(доц. д-р Винелина Янкова)

STANDPOINT

For PhD thesis elaborated in the higher education field 6. *Agricultural sciences and veterinary medicine* professional direction 6.2 *Plant protection*, the scientific specialty *Plant protection (phytopathology)*

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. Nataliya Georgieva Karadzhova

Member of the scientific jury: Assoc. Prof. Vinelina Panayotova Yankova-Mihaylova PhD, "Maritsa" Vegetable Crops Research Institute - Plovdiv, higher education field 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, professional direction 6.2 Plant Protection, the scientific specialty Plant Protection, appointed as a member of the scientific jury by order No. RD 05-159/10.06.2024 of the chairman of the Agricultural Academy-Sofia

I. Relevance of the studied problem

Pepper emerges as the third most important crop after tomato and cucumber in greenhouse production. Varieties with high early maturity are selected. Due to their great vitality and larger fruits, they provide high yields. The greenhouse pepper production has good marketable and taste qualities and it is available on the market almost all year round. Greenhouses create a specific environment that poses risks for attack by many pathogens. A major unsolved problem in the greenhouse production of pepper is the loss of produce due to diseases caused by soil pathogens: *Verticillium* (*Verticillium dahlia*) and *Fusarium* (*Fusarium solani*) wilt, root rot (*Phytophthora capsici*, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kuhn), gray (*Botrytis cinerea*) and white mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) on stems and fruits. The soil pathogen control in Bulgaria is mainly directed to decontamination of the soil with chemical products and solarization. Permitted chemical products for decontamination and solarization do not always provide reliable results. The fungus *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary is a poorly specialized phytopathogen that infects a wide range of plants, causing stem rot, and has a wide geographic distribution. Control the infection is quite difficult, because the fungus is renewed by sclerotia, stored on plant residues and in the soil for a long time. Besides with the development of chemical and agrotechnical control measures, an important aspect is the search for resistant or tolerant varieties. In connection with the successful control of this pathogen and in accordance with the modern requirements to reduce the use of pesticides, further studies of its biology, its relationship with the host plant and the search for reliable means of protection against white rot through the use of antagonists or hyperparasites are necessary. The topic of the dissertation is current and includes various aspects of the problem.

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

The dissertation aims to study the biology of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* and the possibilities of biological control of white rot on pepper in the conditions of unheated steel-glass greenhouses. Six tasks are specified to achieve the set goal. They are clearly and precisely formulated. The research methods are consistently described in accordance with the activities carried out.

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

The presented thesis is well structured. It includes all sections according to the requirements for the educational and scientific degree "doctor". The dissertation contains 147 pages, 27 tables and 36 figures (including photographic material). The results obtained are good visualized. The literature review covers 330 sources (58 in Cyrillic and 272 in Latin) and shows the doctoral student's good knowledge of the subject. The Introduction and Literature Review sections cover the issue in detail and the need to conduct research on the topic. The obtained results are well discussed and related to the experimental data. Specific conclusions are formulated, which are summarized in 18 conclusions reflecting the fulfillment of the purpose and tasks of the dissertation.

IV. Contributions of the dissertation

Based on the obtained results, 7 contributions of an original and scientific nature, 2 contributions of a confirmatory nature and 3 contributions of a scientific-applied nature are presented. I accept the contributions made and appreciate them as the work of the doctoral student.

Original scientific contributions

1. For the first time in Bulgaria, symptoms of the disease white mold on pepper, specific only to this crop, have been described.
2. For the first time in Bulgaria, the biology of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum*, which causes white mold on greenhouse pepper, was studied.
3. For the first time in Bulgaria, it was established that the *Sclerotinia sclerotiorum* goes through a complete cycle of development on pepper grown in unheated cultivation facilities.
4. For the first time in Bulgaria, the immune response of pepper varieties to infection with *Sclerotinia sclerotiorum* was studied and differences were found in the "incubation period" and "incidence rate of infection" indicators.
5. A strain with high antagonistic activity against *Sclerotinia sclerotiorum* and other soil pathogens forming sclerotia - *Verticillium dahliae*, *Botrytis cinerea* and *Rhizoctonia solani* - was selected from the collection of isolated fungi of the genus *Trichoderma*.
6. 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.
7. 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.

Confirmative scientific contributions

1. Morphological and cultural signs of the pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* were studied: the influence of carbohydrate sources on the growth of the mycelium, the formation of sclerotia and the accumulation of biomass; the ability of the fungus to form sclerotia under different regimes of temperature and light; the storage and vitality of sclerotia, depending on their mass; the conditions for the formation of apothecia and ascospores.
2. The *Trichoderma viride* Trv1 strain is suitable for multiplication in a liquid nutrient medium according to the methodology for the submerged production of a

biopreparation. On an improved semi-synthetic nutrient medium based on wheat bran, *Trichoderma viride* realizes a complete cycle of ontogenesis in the fermentation process.

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 mold, 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

The doctoral student Nataliya Karadzhova has three publications related to the topic of the dissertation, two of which are in refereed and indexed editions in world-famous databases and one in a non-refereed journal with scientific review. The publications made meet the minimum scientometric requirements. The presented abstract objectively reflects the structure and content of the dissertation, as well as the achieved results.

VI. Critical remarks, questions and recommendations to the candidate


I have no critical notes and questions

CONCLUSION

Based on the applied by the candidate different research methods, correctly performed experiments, precise summaries and conclusions, I accept that the presented dissertation 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 6. *Agricultural sciences and veterinary medicine* professional direction 6.2 *Plant protection*, scientific specialty *Plant protection (phytopathology)*.

Date: 26.08.2024
Plovdiv

Member of the scientific jury: 
(Assoc. prof. Vinelina Yankova PhD)