

РЕЦЕНЗИЯ

СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ

СОФИЯ

Вх. № 121-56

9.11 2020 г.

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен "доктор": област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна; професионално направление 6.2. Растителна защита; научната специалност „Фитопатология“

Автор на дисертационния труд: Дияна Василева Александрова, докторант на самостоятелна подготовка към Институт по овощарство – гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд: Реакция на крушови сортове, към причинителя на болестта огнен пригор *Erwinia amylovora* (Burril). Методи и средства за контрол.

Рецензент: Проф. д-р Иван Димитров Киряков, Добруджански земеделски институт – Ген. Тошево; област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина; професионално направление 6.2. Растителна защита; научната специалност Фитопатология, определен за член на научното жури със заповед № РД05-277/17.09.2020 год. от Председателя на ССА.

1. Кратко представяне на кандидата.

Кандидата Дияна Василева Александрова е родена през 1989 г. в гр. Пловдив. Средното си образование завършва в родния си град. През 2012 г. придобива ОКС „Бакалавър“, спец. „Агрономство и растителни биотехнологии“ в АУ – Пловдив, а през 2014 г. - ОКС „Магистър“, спец. „Растителна защита“ в същия усниверситет. Започва научната си дейност през 2014 г., като асистент по фитопатология в Института по овощарство – гр. Пловдив. През периода 2014-2018 г. е провела три краткосрочни специализации, съответно две в Research Institute of Horticulturae, Skierniewice, Poland и една в Agroscope, Wädenswil, Switzerland. През 2019 г. взема участие в „The 3rd Symposium on Exchange and Cooperation to Enhance Innovation for Agricultural Science and Technology in South & Southeast Asia.“ Zhaotong City of Yunnan Province, China

2. Актуалност на проблема.

Огнения пригор с причинител фитопатогенната, грам-отрегателна бактерия *Erwinia amylovora* е ключово заболяване по семковите овощни видове в световен мащаб. Кръгът от гостоприемници на патогена включва видове от 40 рода на семейство *Rosaceae* (подсемейство *Maloidea*), като основни са ябълка и круша. В България болестта е съобщена за първи път през 1989 г., като до 2010 г.

разпространението ѝ обхваща почти всички административни области на страната в които се отглеждат семкови овощни видове. Причините за това са свързани с начина на пренасяне на бактерията, занижения фитосанитарен контрол и чувствителността на внедрените в производството сортове. Контролът на болестта е практически невъзможен поради ниската ефикасност на регистрираните у нас химични средства и прилаганите физични методи. Поради това използването на устойчиви сортове се явява основен метод за контрол на огнения пригор. Това именно определя и актуалността на представеният ми за рецензия дисертационен труд, чиято основна цел е да се определи нивото на устойчивост на разпространените у нас сортове и сортоподложкови комбинации круши към причинителя на това заболяване. Считаю, че постигането на тази цел има както научна така и практическа стойност по отношение стабилността на крушевото производство у нас.

3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Създаването и използването на устойчиви сортове се приема като един от най-ефикасните и икономически оправдани методи за контрол на болестите при културните растения. Една от основните характеристики на фитопатогените е тяхната изменчивост, резултат от рекомбинационни и/или мутационни процеси в патосистемите гостоприемник-патоген, водещи до промени във вирулентния/агресивния потенциал на популациите. Следователно в процеса на селекция, респективно издирване на източници на устойчивост би следвало да се отчита вирулентното/агресивното разнообразие в популациите на съответните патогени в районите. Изхождайки от тази хипотеза, целта на настоящия дисертационен труд е насочена към проучване реакцията на крушови сортове към два изолата на *Erwinia amylovora*, както и към установяване ефикасността на някои фунгицидни средства и биостимулатори при контрола на патогена. За постигане на тази цел са разработени четири основни задачи: 1) Установяване чувствителност на крушови сортове, присадени на дюлева подложка ВА29 или крушева подложка ОНФ333, при полски условия; 2) Установяване чувствителност на крушови сортове, присадени на дюлева подложка ВА29 или крушева подложка ОНФ333, при контролирани условия; 3) Установяване ефективността на системни и контактни фунгициди, в условия *in vitro* за превенция и контрол срещу *Erwinia amylovora*; 4) Установяване ефективността на биостимулатора Регоплант в две концентрации за контрол на заболяването.

Изследванията са проведени при полски и контролируеми условия през периода 2015-2019 г. в Института по овощарство – гр. Пловдив. В тях са включени два изолата на *Erwinia amylovora* с произход ябълка и круша, 15 сортоподложкови комбинации с подложка ВА 29 и 10 комбинации с подложка ОНФ 333. Инокулацията на проучваните сортове е осъществена чрез отрязване на 1/3 от листната петоура на листата разположени по върха на леторастите с ножица, предварително потопена в бактериална суспензия от всеки еден изолат поотделно, както и с

тяхната комбинация. Изследванията са проведени при контролируеми условия, последователно три години. Степента на поражение на листата е отчитана 10 и 15 дни след инокулиране по 5 бална скала, а групирането на проучваните сортове/сортоподложкови комбинации се основава на изчислен индекс на нападение по McKiney. Степента на опожеряване на леторастите е отчетена 25 дни след инокулиране на листата, а групирането на генотиповете по степен на чувствителност се базира на 5 бална скала. За доказване на бактериалното естество на наблюдаваните симптоми е направена реизолация, последвана от патогене тест върху тютюн и незрели плодчета.

Ефикасността на пет фунгицида по отношение на двата щама, както и тяхната комбинация е проучена при *in vitro* условия чрез определяне на инхибираната зона след инкубиране на културите при 20°C за 48h.

Ефикасността на биостимулатора Регоплант е проучена при *in vitro* и *in vivo* условия. В *in vivo* тестовете са включени четири сорта, присъдени съответно върху подложки ВА 29 и ОНФ 333, отгледани в съдове при контролируеми условия. Биостимулаторът е приложен в две концентрации - 100µl/l и 200µl/l. Пет дни след третиране на растенията с биостимулатора, върховете на леторастите са отрязани с ножица предварително потопена в бактерийна суспензия от комбинацията на двата щама включени в изследването. При *in vitro* теста е използвана хранителната среда King's B с прибавка на Регоплант в концентрациите използвани при *in vivo* тестовете. Влиянието на биостимулатора върху развитието на щамовете е установено чрез определяне мътността на смитата бактерийна маса след 2 и 5 дневно култивиране на културит.

За обработка на експерименталните данни е използван статистическият софтуер IBM SPSS Statistics 19 и Analysis ToolPak в MS Excel.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е с обем 129 стандартни машинописни страници. В него са включени 20 таблици и 13 фигури отразяващи резултатите от експерименталната дейност, както и 21 снимки онагледяващи прилаганите методи, скалите за отчитане и реакцията на проучваните материали. Списака на цитираната литература включва 166 източника, от които 3 на кирилица и 163 на латиница. От включените в литературата източници 16% са публикувани през последните 10 години. В структурно отношение дисертационния труд е изграден от 8 раздела: Увод (2 стр.), Литературен преглед (34), Цел и задачи (2), Материал и методи (11), Резултати и обсъждане (54), Изводи (2), Научни и научно-приложни приноси (2) и Използвана литература (19).

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Позовавайки се на значителен брой литературни източници, докторантът

последователно проследява вредноността на огнения пригор при семковите овощни видове, биологията на неговия причинител, симптомологията и условията за развитие на болестта, разпространението ѝ, като в световен мащаб, така и в България, влиянието на подложката върху устойчивостта, ефикасността на някои химични средства и биологични агенти за контрол на патогена. Направеният литературен преглед е атестат за добрата информираност на докторана по отношение методите на изследване, а от тук и коректното анализиране на получените резултати.

Анализирайки резултатите от изкуственото заразяване на проучваните сортове и сортоподложкови комбинации, докторантът прави 12 извода свързани с тяхната устойчивост. Установено е, че степента на нападение на листат при сортоподложковите комбинации с дюлевата подложка ВА 29 е достоверно по-висока при комбинирана инфекция от двата щамове в сравнение с самостоятелното им влияние при четири от проучваните сортове. Реакцията на листата при сортоподложковата комбинация с крушовата подложка ОНФ333 се определя от агресивността на изолата, като при три от 10-те сорта степента на нападение е по-висока по отношение на щам Ea3345. Различия в реакцията на проучваните сортове по отношение на отделните щамове и тяхната комбинация се наблюдава и по отношение опожеряването на леторастите. Степента на опожеряване при комбинациите с подложка ВА 29 е най-висока при смесване на инокулума от двата щамове, докато при комбинациите с подложка ОНФ333 ясно се очертава влиянието на отделните щамове. Изхождайки от тези резултати, докторантът прави правилен извод, че степента на чувствителност на проучваните сортове се определя от агресивността на включените в изследването изолати. Нещо повече, разликите в реакцията на сортове присадени върху двете подложки, както и отгледани върху собствен корен дава основание на докторанта да направи заключение, че чувствителността на листата и леторастите, както и преминаването на инфекцията към стъблото при повечето от проучваните сортове е по-ниска при комбинацията с крушовата подложка ОНФ333.

Резултатите от тестовете за ефикасността на пет фунгицидни средства дават основание на докторанта да направи заключение, че Бордо Микс 20 ВП и Фунгуран ОН 50 ВП инхибират в най-голяма степен развитието на включените в изследването два щамове на бактерията, както и на тяхната комбинация при *in vitro* условия. Анализът на резултатите показва, че третирането на растенията с Регоплан не осигурява надеждна защита по отношение на двата щамове след изкуствено заразяване. Нещо повече, включването на биостимуланта в хранителната среда стимулира развитието на бактерията *in vitro*.

6. Приноси на дисертационния труд.

Основавайки се на експерименталната си дейност и анализа на резултатите, докторанта Дияна Александрова формулира своите приноси, които приемам, както следва:

Научни приноси

Приноси с оригинален характер

- За първи път в страната са оценени двадесет и пет сорта круши след изкуствено заразяване с местни щамове на бактерията *Erwinia amylovora*.
- За всеки сорт е установена степен на нападение по листа, степен на нападение по леторасти и развитие на бактерията до подложка.
- Извършен е отбор на сортове, притежаващи толерантност към бактериалното заболяване.
- Установена е разликата във вирулетността на различни изолати от *Erwinia amylovora* след изкуствено заразяване, както и вирулетността на смесен инокулум от бактерията.
- Проследено е действието на биостимулатор Регонлант в две концентрации, като индуктор на имунитета.

Приноси с потвърдителен характер

- Потвърдено, е че сортовете Д-р Жул Гюйо и Жифардова масловка присадени на ВА29 са толерантни на заболяването, а сортът Боскова масловка е силно чувствителен.
- Потвърдено, е че от вида *Erwinia amylovora* се срещат щамове, които варират по отношение на вирулентност.
- Потвърдено е, че при смесване на два щамове от бактерията се увеличава вирулентността на щамовете.
- Потвърдено е влиянието на подложката върху степента на чувствителност от бактериалното заболяване.
- Потвърдено е бактерицидното действие на медните препарати в *in vitro* условия.

Научно-приложни приноси

- Установени са толерантни сортове, подходящи за отглеждане в страната.
- Установено е, че сортовете присадени на дюлева подложка са по-чувствителни към бактериалното заболяване, в сравнение с тези присадени на крушова подложка ОНФ333.
- Оценено е действието на медни препарати, които могат да се използват като превантивна мярка срещу бактериалното заболяване в овощните градини.

7. Критични бележки и въпроси.

Забележките относно представеният ми за рецензия дисертационен труд са свързани преди всичко с неговото оформяне. Една от допуснатите слабости е

свързана с неправилното отбелязване на мерните единици, като докторанта не се е съобразил с Международната система единици (SI система). В раздел „Използвана литература“, цитираните литературни източници не отговаря на изискванията за цитируемост характерна за дисертационни трудове или публикации в реферирани списания. Успоредно с това в текста, източниците на които се позовава не са отразени коректно. Считам, че допуснатите слабости са резултат по-скоро на неопитност на докторанта при оформяне на материали с научен характер и те по никъкъв начин не омаловажават постигнатите резултати от експерименталната дейност, както и направените изводи.

Към докторанта имам следните въпроси:

1. По литературни данни, какъв е характера на наследяване на устойчивостта по отношение на *Erwinia amylovora*?
2. На какви механизми се основава влиянието на подложката върху устойчивостта, респективно чувствителността на сортовете по отношение на *Erwinia amylovora*?

8. Публикувани статии и цитирания.

Част от резултатите свързани с дисертационният труд са публикувани в три научни статии. Две от публикациите са отпечатани съответно в научни списания Journal of BioScience & Biotechnology и Field Crops Studies през 2019 г., а едната е приета за печат в Scientific Papers. Series B. Horticulture. И в трите научни публикации докторантът е водещ автор.

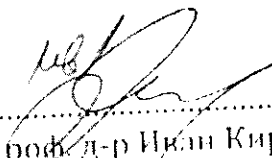
Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторантката, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет 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 Дияна Василева Александрова образователната и научна степен **„доктор“** по професионално направление: 6.2. Растителна защита, научна специалност: „Фитопатология“

Дата: 23.10.2020
ДЗИ – Генерал Тошево

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(проф. д-р Иван Киряков)

REVIEW

of a dissertation for obtaining an educational and scientific degree "doctor" in area of higher education 6. *Agricultural sciences and veterinary medicine*; professional development 6.2. *Plant protection*; scientific field "*Phytopathology*"

Author of the doctoral dissertation: Diana Vasileva Alexandrova, doctoral student of independent training at the Institute of Fruit Growing - Plovdiv

Dissertation topic: Reaction of pear varieties to the causative agent of the disease *Erwinia amylovora* (Burril). Methods and means of control

Reviewer: Prof. Dr. Ivan Dimitrov Kiryakov, Dobrudzha Agricultural Institute - Gen. Toshevo; area of higher education 6. *Agricultural sciences and veterinary medicine*; professional field 6.2. *Plant protection*; the scientific field *Phytopathology*, appointed as a member of the scientific jury by order № RD05-277 / 17.09.2020 by the Chairman of the Agricultural Academy.

1. Brief introduction of the candidate.

The candidate Diana Vasileva Alexandrova was born in 1989 in the city of Plovdiv. He completed his secondary education in his hometown. In 2012 he acquired a Bachelor's degree, specialty "*Agronomy and Plant Biotechnology*" at the University of Plovdiv - and in 2014 - a Master's degree, specialty "*Plant Protection*" at the same university. He started his scientific activity in 2014, as an assistant in phytopathology at the Institute of Fruit Growing - Plovdiv. During the period 2014-2018, she conducted three short-term specializations, two at the Research Institute of Horticulturae, Skierniewice, Poland and one at Agroscope, Wädenswil, Switzerland. In 2019, he took part in "The 3rd Symposium on Exchange and Cooperation to Enhance Innovation for Agricultural Science and Technology in South & Southeast Asia." Zhaotong City of Yunnan Province, China.

2. Relevance of the problem.

The fire blight caused by the phytopathogenic, gram negative bacterium *Erwinia amylovora* is a key disease of pome fruits worldwide. The range of hosts of the pathogen includes species of 40 genera of the family *Rosaceae* (subfamily

Maloidea), the main ones being apple and pear. In Bulgaria, the disease was first reported in 1989, and by 2010 it covered almost all administrative areas of the country in which pome fruit species are grown. The reasons for this are related to the way the bacterium is transmitted, the reduced phytosanitary control and the sensitivity of the varieties introduced in the production. Disease control is practically impossible due to the low efficiency of the chemicals registered in our country and the applied physical methods. Therefore, the use of resistant varieties is the main method for controlling fire blight. This determines the relevance of the dissertation work presented to me for review, the main purpose of which is to determine the level of resistance of the varieties of pears widespread in our country to the causative agent of this disease. I believe that achieving this goal has both scientific and practical value in terms of the stability of pear production in our country.

3. Purpose, tasks, hypotheses and research methods

The creation and use of resistant varieties are considered to be one of the most efficient and economically justified methods of disease control in cultivated plants. One of the main characteristics of phytopathogens is their variability, resulting from recombination and/or mutation processes in host-pathogen pathosystems, leading to changes in the virulence/aggressive potential of populations. Therefore, in the selection process, respectively, the search for sources of resistance, the virulence/aggressive diversity in the populations of the respective pathogens in the regions should be taken into account. Based on this hypothesis, the aim of the present dissertation is to study the reaction of pear varieties to two isolates of *Erwinia amylovora*, as well as to establish the efficacy of some fungicides and biostimulators in pathogen control. To achieve this goal, four main tasks have been developed: 1) Determination of susceptibility of pear varieties grafted on quince rootstock BA29 or pear rootstock OHF333, under field conditions; 2) Determination of susceptibility of pear varieties grafted on quince rootstock BA29 or pear rootstock OHF333 under controlled conditions; 3) Establishing the effectiveness of systemic and contact fungicides in vitro for the prevention and control of *Erwinia amylovora*; 4) Establishing the effectiveness of the biostimulator Regoplant in two concentrations for disease control.

The research was conducted under field and controllable conditions during the period 2015-2019 at the Institute of Fruit Growing - Plovdiv. They include two isolates of *Erwinia amylovora* of apple and pear origin, 15 rootstock combinations with BA 29 rootstock and 10 combinations with OHF 333 rootstock. The inoculation of the studied varieties was carried out by cutting 1/3 of the

leaves located on the top of the shoots with scissors, previously immersed in a bacterial suspension of each isolate separately, as well as with their combination. The studies were performed under controlled conditions for three consecutive years. The degree of leaf damage was reported 10 and 15 days after inoculation on a 5-point scale, and the grouping of the studied varieties - rootstock combinations was based on a calculated McKinney attack index. The degree of shoot burning was reported 25 days after leaf inoculation, and the grouping of genotypes by the degree of sensitivity was based on a 5-point scale. To prove the bacterial nature of the observed symptoms, re-isolation was performed, followed by a pathogen test on tobacco and immature fruits.

The efficacy of five fungicides against the two strains as well as their combination was studied under *in vitro* conditions by determining the inhibition zone after incubating the cultures at 20 ° C for 48 h.

The efficacy of the biostimulator Regoplant has been studied *in vitro* and *in vivo*. *In vivo* tests included four varieties assigned to BA 29 and OHF 333 rootstocks grown in containers under controlled conditions, respectively. The biostimulator was administered in two concentrations - 100µl / l and 200µl / l. Five days after treatment of the plants with the biostimulator, the shoot tips were cut with scissors pre-immersed in a bacterial suspension from the combination of the two strains included in the study. The *in vitro* test used King's B medium with the addition of Regoplant at the concentrations used in the *in vivo* tests. The effect of the biostimulator on the development of the strains was determined by determining the turbidity of the washed bacterial mass after 2 and 5 days of culturing the culture.

IBM SPSS Statistics 19 and Analysis ToolPak in MS Excel were used to process the experimental data.

4. Visualization and presentation of the obtained results.

The dissertation has a volume of 129 standard typewritten pages. It includes 20 tables and 13 figures reflecting the results of the experimental activity, as well as 21 photos illustrating the applied methods, the scales for evaluation and symptoms of some genotypes. The list of cited literature includes 166 sources, of which 3 in Cyrillic and 163 in Latin. Of the sources included in the literature, 16% have been published in the last 10 years. Structurally, the dissertation consists of 8 sections: Introduction (2 pages), Literature review (34), Aim and tasks (2), Material and methods (11), Results and discussion (54), Conclusions (2), Scientific and applied research, Contributions (2) and References (19)

5. Discussion of the results and used literature.

Referring to a significant number of literature sources, the doctoral student consistently monitors the harmfulness of fire blight in seed fruit species, the biology of its causative agent, the symptomatology and conditions for the development of the disease, its spread, both worldwide and in Bulgaria, the role of the rootstock on the resistance, efficacy of certain chemicals and biological agents to control the pathogen. The literature review is a certificate for the good information of the doctoral student regarding the research methods, and hence the correct analysis of the obtained results.

Analyzing the results of the artificial infection of the studied varieties and rootstock combinations, the doctoral student draws 12 conclusions related to their resistance. It was found that the degree of leaf infection in the rootstock combinations with the quince rootstock BA 29 was significantly higher in combined infection of the two strains compared to their independent influence in four of the studied varieties. The reaction of the leaves in the variety rootstock combination with the pear rootstock OHF333 is determined by the aggressiveness of the isolate, such as in three of the 10 varieties the degree of disease severity is higher with respect to strain Ea3345. Differences in the reaction of the studied varieties with respect to the individual strains and their combination are also observed with regard to the reaction of the shoots. The degree of disease symptoms in the combinations with rootstock BA 29 is highest when mixing the inoculum of the two strains, while in the combinations with rootstock OHF333 the influence of the individual strains is clearly outlined. Based on these results, the doctoral student correctly concludes that the degree of susceptibility of the studied varieties is determined by the aggressiveness of the isolates included in the study. Moreover, the differences in the response of varieties grafted on the two rootstocks, as well as grown on their own roots, gives the doctoral student to conclude that the susceptibility of leaves and shoots, as well as the infection to the stem in most of the studied varieties, is lower in combination with pear rootstocks OHF333.

The results of the tests for the efficacy of five fungicides give the doctoral student to conclude that Bordeaux Mix 20 VP and Funguran OH 50 VP inhibit to the greatest extent the development of the two strains of the bacterium included in the study, as well as their combination in in vitro conditions. The analysis of the results shows that the treatment of the plants with Regoplan does not provide reliable protection for both strains after artificial infection. Moreover, the inclusion of the biostimulant in the nutrient medium stimulates the development of the bacterium in vitro.

6. Contributions to the dissertation.

Based on her experimental work and analysis of the results, PhD student Diana Alexandrova formulates her contributions, which I accept as follows:

Scientific contributions

Contributions of original character

- For the first time in the country, twenty-five varieties of pears were evaluated after artificial infection with local strains of the bacterium *Erwinia amylovora*.
- For each variety, the degree of attack on the leaves, the degree of attack on the shoots and the development of the bacterium to the rootstock were established.
- A selection of varieties with tolerance to bacterial disease has been performed.
- There was a difference in the virulence of different isolates of *Erwinia amylovora* after artificial infection, as well as the virulence of a mixed inoculum from the bacterium.
- The effect of the biostimulator Regoplant in two concentrations as an inducer of immunity was monitored.

Contributions of a confirmatory nature

- It has been confirmed that the varieties Dr. Jules Guillot and Gifard's olive grafted on BA29 are tolerant to the disease, and the variety Boskova maslovka is very sensitive.
- It has been confirmed that *Erwinia amylovora* strains are found to vary in virulence.
- It has been confirmed that mixing two strains of the bacterium increases the virulence of the strains.
- The influence of the substrate on the susceptibility to bacterial disease has been confirmed.
- The bactericidal action of copper preparations in in vitro conditions has been confirmed.

Scientific and applied contributions

- Tolerant varieties suitable for growing in the country have been established.

- Varieties grafted on quince rootstock were found to be more susceptible to bacterial disease than those grafted on pear rootstock OIIF333.
- The effect of copper preparations that can be used as a preventive measure against bacterial disease in orchards has been evaluated.

7. Critical remarks and questions.

The remarks about my dissertation submitted for review are primarily related to its formation. One of the admitted weaknesses is related to the notation of the units of measurement, as the doctoral student did not comply with the International System of Units (SI system). In the section References, the cited sources do not meet the requirements for citation characteristic of dissertations or publications in peer-reviewed journals. In parallel, the sources cited in the text are not properly reflected. I believe that the admitted weaknesses are rather the result of the inexperience of the doctoral student in the preparation of materials of a scientific nature and they in no way belittle the results achieved by the experimental activity, as well as the conclusions made.

I have the following questions for the doctoral student:

1. According to the literature, what is the nature of inheritance of resistance to *Erwinia amylovora*?
2. How the rootstock effect on the resistance, respectively the sensitivity of the varieties to *Erwinia amylovora*?

8. Published articles and citations.

Some of the results related to the dissertation are published in three scientific articles. Two of the publications were published in the scientific journals Journal of BioScience & Biotechnology and Field Crops Studies in 2019, and one was accepted for publication in Scientific Papers. Series B. Horticulture. In all three scientific publications, the doctoral student is a leading author.

The presented abstract objectively reflects the structure and content of the dissertation.

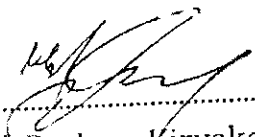
CONCLUSION:

Based on the learned and applied by the doctoral student, different research methods, correctly performed experiments, summaries and conclusions, I believe

that the presented dissertation meets the requirements of ZRASRB and the Rules of the Agricultural University for its application, which gives me a reason to rate it
POSITIVE.

I allow myself to suggest to the esteemed Scientific Jury also to vote positively and to award Diana Vasileva Alexandrova the educational and scientific degree "Doctor" in the professional field: 6.2. Plant protection, scientific speciality "Phytopathology"

Date: 23.10.2020
DAI – General Toshevo

Reviewer: 
(Prof. Dr. Ivan Kiryakov)