СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
СОФИЯ
Вх. №.....Ну1-162.....
.....20.10.....2026 г.

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „Доктор" в област на висше образование 6. Селскостопански науки, професионално направление 6.2. Растителна защита, научна специалност Растителна защита (Ентомология)

Тема и автор на дисертационния труд: "Възможности за приложение на биологични средства при насекомни неприятели по царевицата"на Димитър Иванов Велчев.

Член на научното жури: доцент д-р Женя Иванова Илиева, ИПАЗР „Н. Пушкаров" – ССА, научна специалност 6.2. Растителна защита (Ентомология, вкл. Фитопаразитология), въз основа на заповед на председателя на ССА за назначаване на научно жури РД 05-165/28.07.2026 г.

I. Актуалност на изследвания проблем

Предложената дисертационна теза е свързана с три основни насекомни неприятеля на втората по значимост в нашата страна култура – царевицата. Наличието на големи монокултурни площи, съчетано с трайно засушаване и увеличаване периодите на наднормени температури през последните десетина години, освен прекия си ефект върху културата водят и до загуби от намножаване на редица неприятели. От друга страна, съществува световна тенденция за намаляване на употребата на синтетични продукти за растителна защита, свързана с нарастващата загриженост на потребителите за пестицидните остатъци в хранителната верига, риска за човешкото здраве и негативните ефекти върху околната среда. Ето защо изследванията върху идентифициране на ефективни средства, алтернативни на химическия метод за борба с икономически важни неприятели е много актуален. Тези изследвания са належащи и навременни за подбраните в дисертацията видове *Tanymecus dilaticollis, Diabrotica virgifera virgifera* и *Oulema melanopus*. От голямо значение има откриването и усъвършенстването на ефективни и по-малко трудоемки методи за мониторинг на тези неприятели в големи площи.

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

Целта на извършеното научно изследване е да се установят атрактанти за сивия царевичен хоботник и да се получат данни за феромонната комуникация при този вид, да се проучи възможността за практическо приложение на органични вещества с привличаща активност при *Tanymecus dilaticollis* и *Diabrotica virgifera virgifera*; да се оцени ефективността на биопрепарати/биопродукти срещу *T. dilaticollis, D. v. virgifera* и *Oulema melanopus*. Авторът си поставя следните задачи:

- изпитване на биологичната активност на вещества, кандидати за атрактанти, установени от колеги при електрофизиологични изследвания или при химични анализи на смеси от летливи органични вещества спрямо възрастни на *T. dilaticollis*;
- уточняване на детайли на примамката (състав и тип диспенсер) и ловилката за *T. dilaticollis*;
- проследяване на сезонната активност на възрастните на сивия царевичен хоботник и на западния царевичен коренов червей чрез ловилки с химичен или визуален стимул;
- изпитване на биологични продукти (ентомопатогенни гъби, ентомопатогенни нематоди и етерично масло) за растителна защита при *T. dilaticollis, D. v. virgifera* и *O. melanopus*.

Формулирани са пет научни хипотези: 1) Част от летливите органични съединения, идентифицирани чрез електрофизиологични изследвания, проявяват атрактивно действие спрямо възрастните индивиди на *Tanymecus dilaticollis* от двата пола. 2) Ефективността на мониторинга на активността на презимувалите възрастни на сивия царевичен хоботник може да бъде повишена чрез оптимизиране на състава на примамката, типа диспенсер и в комбинация с подходящ тип ловилката. 3) Ловилките с химичен или визуален стимул осигуряват надеждна информация за сезонната активност и относителната численост на *Tanymecus dilaticollis* и *Diabrotica virgifera virgifera*. 4) Съществува вътревидова химическа комуникация при възрастните индивиди на *Tanymecus dilaticollis*. 5) Ентомопатогенните гъби, ентомопатогенните нематоди и натурални етерични масла притежават потенциал за намаляване на числеността на *Tanymecus dilaticollis, Diabrotica virgifera virgifera* и *Oulema melanopus*.

Изпитани са различни вещества, типове ловилки и примамки (феромони и кайромони) при полски и лабораторни условия, като разработката е част от съвместно изследване на международна група учени. При полски експеримент е сравнена атрактивността на мъжки и женски индивиди. За установяването на ефекта на състава на примамката, типа на диспенсерите и дизайна на ловилката за мониторинг на сивия царевичен хоботник са проведени 7 полски експеримента в продължение на пет години. Отделно е проследена е динамиката на летежа в продължение на три години на сивия царевичен хоботник и за една година на западния коренов пробивач. В двугодишен опит е оценено влиянието на нюанса на цвета на уловките при *D. v. virgifera*. При друг полски опит е проследена активността на вида при различни типове третиране на семената на царевицата. В два лабораторни и 4 полски опита е оценен потенциалът за контрол на извлек от бял риган на *T. dilaticollis* и *D. v. virgifera*. Проведени са съдов и полски опит за определяне фитотоксичността на белия риган върху царевица. В три полски опити е изпитана ефикасността на ентомопаготенни нематоди *Steinernema carpocapsae* срещу

сивия царевичен хоботник при различни начини на приложение, самостоятелно и в съчетание с други ПРЗ. Ефикасността на препарат, на основата на *Beauveria bassiana* е определена срещу: *T. dilaticollis* при полски опит и ларви и възрастни на житната пиявица при два лабораторни опита. Потенциалът на щам на *Metarhizium pemphigi* за контрол на *D. v. virgifera e* оценен при лабораторни условия.

При полските опити са отчитани добивите, както и климатичните условия. Получените данни са подложени на адекватен статистически анализ.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати. Използвана литература

Представените нови данни са систематизирани в 10 таблици и 64 фигури. Изводите са формулирани въз основа на статистически доказани параметри. Независимо от значителния обем на използваната научна литература (274 източника), обсъждането на получените резултати се отличава със стегнатост, яснота и целенасоченост.

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

Научно-фундаментални приноси

- За първи път са установени атрактанти за сивия царевичен хоботник: E2-6OH и Z3-6OH, както и тяхна смес в съотношение 1: 1. Те функционират като хранителни атрактанти (кайромони).
- Съставът на примамката, типът на диспенсера и дизайнът на ловилката са важни фактори, които оказват влияние върху уловите на възрастните индивиди на *T. dilaticollis* в полето.
- За първи път са получени данни за полова феромонна комуникация при сивия царевичен хоботник.
- За първи път в България с помощта на KLP+ ловилки с двойна примамка (полов феромон + растителен атрактант) са получени нови данни за сезонна динамика на летеж на *D. v. virgifera*.
- Получени са нови данни за патогенността на *Metarhizium pemphigi* (щам AMEP28) спрямо възрастни на *D. v. virgifera*.
- За първи път е оценена биологичната активност на етерично масло от бял риган срещу възрастни на *T. dilaticollis* и *D. v. virgifera* в лабораторни условия и е установено, че то има токсичен ефект и при двата вида, като западният царевичен коренов червей е по-чувствителен на изпитаните емулсии.

Научно-приложни приноси

- За първи път е установен инсектициден ефект на Натуралис в полеви условия спрямо *T. dilaticollis* и в лабораторията спрямо *O. melanopus.* Ларвите на обикновената житна пиявица са по-чувствителни в сравнение с възрастните индивиди на този вид на действието на щам ATCC 74040 на ентомопатогенната гъба *B. bassiana*.
- За първи път са изпитани нематодни продукти, съдържащи ентомопотогенни нематоди от вида *Steinernema carpocapsae* срещу *T. dilaticollis* в България – прахообразен препарат Nemastar® в полуполеви и полеви условия и Nematop Käfer-Stopp trap® (e-nema GmbH, Германия) в полеви условия, и са регистрирани инфекции с нематоди в мъртви индивиди на неприятеля в резултат на изследванията.
- TAL лепливи ловилки (Csalomon®, Унгария) с примамки двукомпонентна смес на E2-6OH и Z3-6OH (1:1), приложени върху диспенсери тип полиетиленови контейнери с капачета и обем 2.5 ml (Just Plastics Ltd., UK) са подходящо средство за мониторинг на сезонната активност на възрастните индивиди на *T. dilaticollis.* Тази примамка привлича и възрастни на неприятеля черен цвеклов хоботник *Psallidium maxillosum*. За по-прецизни данни е необходимо редовно отчитане на уловите в ловилките и смени на лепливите повъхности (2-3 пъти седмично), както и регулярни смени на семиохимичната примамка (на интервали от 3-4 седмици).
- Nemastar® е подходящ за приложение за борба срещу възрастни на сивия царевичен хоботник при биологично и интегрирано производства в доза 5 милиарда нематоди/ha и при стриктно спазване на условията за употреба според указанията на производителя.
- KLP+ ловилки в комбинация с двойна примамка (полов феромон + растителен атрактант) са подходящо средство за обследване и мониторинг на сезонната динамика на летеж на *D. v. virgifera*.

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

Шест научни публикации са приложени към дисертацията. Четири от тях са в издания с IF/SJR с Q2 и 3, а останалите са в издания реферирени в CABI collection на WoS, което показва качеството на изложените в тях резултати и отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА.

Трябва да се отбележи, че резултатите са представени и 7 научни форума.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Освен някои единични технически грешки, като обща забележка към автора мога да посоча, че в надписите на фигурите трябва да присъстват активните вещества, имената на вариантите и т.н. Към докторанта имам следния въпрос: *Наблюдавал ли е заразени с ентомопатогенни нематоди индивиди на сивия царевичен хоботник в следващия вегетационен сезон?*

Независимо от дребните пропуски смятам работата за много интересна и задълбочена и горещо препоръчвам на докторанта да продължи изследванията си върху алтернативните методи за контрол на неприятелите по царевицата.

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 Димитър Иванов Велчев образователната и научна степен „Доктор"** в област на висше образование Селскостопански науки, професионално направление 6.2. Растителна защита, научна специалност Растителна защита (ентомология).

Дата: 19.10.2026 г. **ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:**

(доц. д-р Женя Илиева)

REVIEW

of a dissertation submitted in accordance with the requirements for the award of the educational and scientific degree of **Doctor** in Higher Education Field 6. Agricultural Sciences, Professional Field 6.2. Plant Protection, Scientific Specialty: Plant Protection (Entomology)

Title and author of the dissertation: *"Possibilities for the Application of Biological Control Agents against Insect Pests of Maize"* by Dimitar Ivanov Velchev.

Member of the Scientific Jury: Assoc. Prof. Zhenya Ivanova Ilieva, PhD, Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "Nikola Poushkarov" (ISSAPP), Agricultural Academy, Scientific Specialty 6.2. Plant Protection (Entomology, including Phytoparasitology), appointed by Order No. RD 05-165/28 July 2026 of the Chair of the Agricultural Academy.

I. Relevance of the Research Problem

The proposed dissertation addresses three major insect pests of maize, the second most economically important crop in Bulgaria. The extensive areas under monoculture, combined with prolonged drought and an increase in periods of abnormally high temperatures over the past decade, have not only had a direct impact on the crop but have also contributed to pest outbreaks and the resulting crop losses. At the same time, there is a global trend towards reducing the use of synthetic plant protection products, driven by growing consumer concerns about pesticide residues in the food chain, risks to human health, and adverse environmental effects. Therefore, research aimed at identifying effective alternatives to chemical control methods for economically important pests is highly relevant. Such research is particularly urgent and timely for the species selected for this dissertation: *Tanymecus dilaticollis*, *Diabrotica virgifera virgifera*, and *Oulema melanopus*. Equally important is the identification and improvement of effective and less labour-intensive methods for monitoring these pests across large agricultural areas.

II. Aim, Objectives and Research Methods (Hypotheses of the Dissertation)

The aim of the research was to identify attractants for the grey corn weevil and obtain data on the pheromone communication in this species; to investigate the potential practical application of organic compounds with attractive activity against *Tanymecus*

dilaticollis and *Diabrotica virgifera virgifera*; and to evaluate the efficacy of biological preparations and products against *T. dilaticollis*, *D. v. virgifera*, and *Oulema melanopus*.

The author set the following objectives:

- To test the biological activity of compounds, identified by colleagues as potential attractants through electrophysiological studies or chemical analyses of volatile organic compound mixtures, on adults of *T. dilaticollis*.
- To identify details regarding the optimal bait (composition and dispenser type) and trap design for *T. dilaticollis*.
- To monitor the seasonal activity of adult grey corn weevils and western corn rootworms using traps equipped with chemical or visual stimuli.
- To test biological products (entomopathogenic fungi, entomopathogenic nematodes, and essential oil) for the purposes of plant protection against *T. dilaticollis*, *D. v. virgifera*, and *O. melanopus*.

Five scientific hypotheses were formulated:

1. Some of the volatile organic compounds identified through electrophysiological studies exhibit an attractive effect on both male and female adult individuals of *Tanymecus dilaticollis*
2. The effectiveness of monitoring the activity of overwintered adult grey corn weevils can be improved by optimising bait composition and dispenser type and combining these with an appropriate trap design.
3. Traps equipped with chemical or visual stimuli provide reliable information on the seasonal activity and relative abundance of *Tanymecus dilaticollis* and *Diabrotica virgifera virgifera*.
4. Intraspecific chemical communication occurs among adult individuals of *Tanymecus dilaticollis*.
5. Entomopathogenic fungi, entomopathogenic nematodes, and natural essential oils have the potential to reduce the abundance of *Tanymecus dilaticollis*, *Diabrotica virgifera virgifera*, and *Oulema melanopus*.

Various compounds, traps and baits (pheromones and kairomones) were tested under field and laboratory conditions. This study forms part of a collaborative research project

conducted by an international group of scientists. A field experiment compared the attractiveness towards male and female individuals.

Seven field experiments were conducted over a five-year period to determine the effects of bait composition, dispenser type, and trap design on the monitoring of the grey corn weevil. In separate studies, flight dynamics were monitored over three years for the grey corn weevil and over one year for the western corn rootworm. A two-year experiment assessed the influence of trap colour shade on *D. v. virgifera*. Another field experiment monitored the activity of this species under different maize seed-treatment regimes.

The control potential of an extract of Greek oregano against *T. dilaticollis* and *D. v. virgifera* was evaluated in two laboratory and four field experiments. Separate pot and field experiments were conducted to determine the phytotoxicity of Greek oregano on maize.

The efficacy of the entomopathogenic nematode *Steinernema carpocapsae* against the grey corn weevil was evaluated separately and in combination with other plant protection products using different application methods in three field experiments.

The efficacy of a preparation based on *Beauveria bassiana* was evaluated against *T. dilaticollis* in a field experiment and against larvae and adults of the cereal leaf beetle in two laboratory experiments. The potential of a strain of *Metarhizium pemphigi* to control *D. v. virgifera* was assessed under laboratory conditions.

Crop yields and climatic conditions were recorded during the field experiments. The data obtained were subjected to appropriate statistical analyses.

III. Presentation and Interpretation of the Results. Literature Review

The new data are compiled and presented in 10 tables and 64 figures. The conclusions are based on statistically validated results. Despite the substantial body of scientific literature consulted (274 references), the discussion of the findings is concise, coherent, and focused.

IV. Contributions of the Dissertation (fundamental and applied contributions are assessed separately)

Fundamental Scientific Contributions

- For the first time, attractants for the grey corn weevil have been identified: E2-6OH and Z3-6OH, as well as a 1:1 mixture of the two compounds. They function as food attractants (kairomones).
- Bait composition, dispenser type and trap design have been shown to be important factors influencing the catches of adult *T. dilaticollis* under field conditions.
- For the first time, data have been obtained indicating the presence of sex pheromone communication in the grey corn weevil.
- For the first time in Bulgaria, new data on the seasonal flight dynamics of *D. v. virgifera* have been obtained using KLP+ traps equipped with a dual lure (sex pheromone + plant attractant).
- New data have been obtained on the pathogenicity of *Metarhizium pemphigi* strain AMEP28 against adults of *D. v. virgifera*.
- For the first time, the biological activity of Greek oregano essential oil against adult *T. dilaticollis* and *D. v. virgifera* has been evaluated under laboratory conditions. The oil was found to have a toxic effect on both species, with the western corn rootworm being more sensitive to the tested emulsions.

Applied Scientific Contributions

- For the first time, an insecticidal effect of Naturalis has been demonstrated against *T. dilaticollis* under field conditions and against *O. melanopus* under laboratory conditions. Larvae of the cereal leaf beetle are more susceptible than adults to the action of strain ATCC 74040 of the entomopathogenic fungus *B. bassiana*.
- For the first time in Bulgaria, products containing entomopathogenic nematodes of the species *Steinernema carpocapsae* have been tested against *T. dilaticollis*: the powder formulation Nemastar® under semi-field and field conditions, and Nematop Käfer-Stopp trap® (e-nema GmbH, Germany) under field conditions. The studies also recorded nematode infections in dead individuals of the target pest.
- TAL sticky traps (Csalomon®, Hungary) baited with a two-component mixture of E2-6OH and Z3-6OH (1:1), applied using 2.5 ml polyethylene container dispensers with caps (Just Plastics Ltd., UK), are suitable for monitoring the seasonal activity of adult *T. dilaticollis*. This bait also attracts adults of the black sugar beet weevil,

Psallidium maxillosum. To obtain more accurate data, trap catches should be recorded regularly and sticky surfaces replaced two to three times per week. The semiochemical bait should also be replaced regularly, at intervals of three to four weeks.

- Nemastar® is suitable for controlling adult grey corn weevils in organic and integrated production systems at a rate of 5 billion nematodes per hectare, provided that the manufacturer's instructions for use are strictly followed.
- KLP+ traps used in combination with a dual lure (sex pheromone + plant attractant) are suitable for surveying and monitoring the seasonal flight dynamics of *D. v. virgifera*.

V. Assessment of the Quality of Scientific Publications Reporting the Dissertation Results

Six scientific publications are included in the dissertation. Four have been published in journals indexed with an Impact Factor (IF) or Scimago Journal Rank (SJR), classified in quartiles Q2 and Q3, while the remaining publications have appeared in journals indexed in the CABI collection of Web of Science. This demonstrates the quality of the results presented and indicates compliance with the requirements of the Act on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations governing the conditions and procedures for obtaining scientific degrees and holding academic positions at the Agricultural Academy.

It should also be noted that the results have been presented at seven scientific forums.

VI. Critical Comments, Questions and Recommendations to the Candidate

Apart from a few isolated technical errors, my general comment to the author is that figure captions should include the active substances, the names of the experimental treatments, and other relevant details.

I have the following question for the doctoral candidate: ***Were any grey corn weevil individuals infected with entomopathogenic nematodes observed during the following growing season?***

Despite these minor shortcomings, I consider the dissertation to be especially interesting and thorough. I strongly encourage the doctoral candidate to continue his research into alternative methods for control of insect pests of maize.

CONCLUSION

Based on the various research methods employed by the doctoral candidate, the appropriate design of the experiments, and the resulting summarized findings and conclusions, I consider that the submitted dissertation meets the requirements of the Act on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations governing the conditions and procedures for obtaining scientific degrees and holding academic positions at the Agricultural Academy.

This gives me grounds to express a positive assessment of the dissertation and to recommend that **Dimitar Ivanov Velchev be awarded the educational and scientific degree of Doctor** in Higher Education Field 6. Agricultural Sciences, Professional Field 6.2. Plant Protection, Scientific Specialty: Plant Protection (Entomology)

Date: 19.10.2026г. **REVIEW PREPARED BY:**

(Assoc. Prof. Zhenya Ilieva, PhD)