

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“; в Научна област: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, Професионално направление: 6.2. Растителна защита, научна специалност „Растителна защита“

Автор на дисертационния труд АТАНАС ИВАНОВ ИВАНОВ, докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Химия и фитофармация“ при Аграрен университет, гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд: ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ НА ИКОНОМИЧЕСКИ ВАЖНИ НЕПРИЯТЕЛИ ПО ЗИМНА МАСЛОДАЙНА РАПИЦА

Рецензент: проф. д-р МАРИЯНА ЙОРДАНОВА ИВАНОВА, Висше училище по агробизнес и развитие на регионите (ВУАРР) – гр. Пловдив; област на висше образование: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: 6.2. Растителна защита, научната специалност „Растителна защита“ (Ентомология), определена за член на научното жури със заповед на Ректора на АУ (№ РД-16-459/ 01.04.2024 год.).

1. Кратко представяне на кандидата.

Атанас Иванов Иванов е роден в гр. Пловдив на 15 май 1991 г. Средно образование завършва през 2010 г. в Природо-математическата гимназия „Акад. Боян Петканчин“ в гр. Хасково по Информатика с немски език. В периода 2010 – 2014 г. се обучава в ОКС Бакалавър в Аграрен университет – Пловдив и придобива квалификация агроном в специалност Агрономство-хидромелиорации, след което в периода 2014 – 2015 г. се обучава в ОКС Магистър по специалност Растителна защита в същия университет. С Решение на Факултетен съвет при Факултета по Растителна защита и Агроекология от 09.06. 2022 г. Атанас Иванов е зачислен в докторантура на самостоятелна подготовка към катедра „Химия и фитофармация“ за срок от три години (Заповед № РД-26-52/ 05.07.2022 г.), с научни ръководители доц. д-р Мирослав Титянов и доц. д-р Атанаска Стоева.

Трудовият стаж на Атанас Иванов започва през 2015 г. като инспектор-агроном в СЖС България ЕООД, гр. София, чиято отговорност е да извежда опити с продукти за растителна защита. През 2017 г. заема нова позиция – инспектор в отдел „Биологично земеделие“ с основна дейност одитиране на биологични оператори, а през 2018 г. е вече ръководител направление „Почви, семена и посеви“ в същата фирма, където продължава да работи до 2024 г. като извежда регистрационни опити за ефикасност и селективност. От м. юли 2018 г. до ноември 2023 г. работи като одитор Global G.A.P. за одитиране на земеделски производители по стандарта Global GAP. В периода август 2018 – 2024 г. продължава да работи в СЖС България ЕООД, гр. София, като ръководител на отдел „Фумигация“.

От м. април 2021 г. до момента Атанас Иванов работи като асистент в Аграрен университет Пловдив и извежда упражнения по дисциплините Фитофармация, Екотоксикология, Химична защита. От м. ноември 2021 г. до момента е Директор на Център за биологично изпитване на продукти за растителна защита към Аграрен университет. От м. ноември 2024 г. – до момента съчетава и позиция на продуктов мениджър в БАСФ ЕООД, гр. София.

Владее отлично английски език - писмено и говоримо.

Добро владение на Microsoft Office; LINUX, ARM, Field Pro. Има умения и компетенции в ARM Training - Hints, tips and techniques, ISO 9001:2015, HACCP Systems и др. Притежава удостоверение за сортоизпитател на полски култури.

2. Актуалност на проблема.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е свързан с проучване на иновативни методи за контрол на икономически важни неприятели по зимна маслодайна рапица. Актуалността на проблема, свързан с иновативните методи за контрол на икономически важни неприятели по зимна маслодайна рапица, се изразява в няколко ключови аспекта:

Рапицата е сред основните маслодайни култури в България с изключително важно стопанско значение за страната. Тя е значима култура за немалко земеделски производители у нас и за икономическата стабилност на регионите, в които се отглежда. Загубите от вредната дейност на неприятели и болести могат да бъдат значителни и да намалят доходността на земеделските стопани. В този смисъл иновативните методи за контрол могат да помогнат за намаляване на тези загуби.

С нарастващото население на планетата и увеличаването на глобалния търговски обем, продоволствената сигурност става все по-важна, а зимната маслодайна рапица е важен елемент в хранителната верига, поради което контролът на нейните вредители е от съществено значение за сигурността на храните.

Традиционните методи за борба с вредителите, като използването на пестициди, имат отрицателни екологични последици, като замърсяване на почвата и водите, загуба на биоразнообразие и др. Ето защо, трябва да се търсят иновативни методи, които да бъдат екологосъобразни и да намалят негативния ефект върху околната среда.

Промените в климата водят до промени в динамиката на разпространение на икономически важни неприятели и болести по зимната маслодайна рапица. Затова е необходимо да се разработят иновативни методи, които да се адаптират към изменящите се климатични условия.

В съчетание, тези фактори подчертават актуалността на разработения дисертационен труд и необходимостта от намиране на устойчиви, ефективни и екологосъобразни решения за контрол на неприятелите по зимната маслодайна рапица.

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

Целта на настоящото изследване е да се проучат иновативни алтернативни средства за контрол на икономически важни неприятели по зимна маслодайна рапица и земеделски практики, отговарящи на стратегията за интегрирано управление на вредителите при тази култура.

Във връзка с изпълнението на поставената цел са определени следните задачи:

- Проучване на вредна и полезна ентомофауна по зимна маслодайна рапица в района на град Пловдив;
- Изпитване на екологосъобразни средства за контрол на рапичен цветояд *Brassicogethes aeneus* (Fabricius, 1775);
- Изпитване на екологосъобразни средства за контрол на зелева шушулкова галица *Dasineura brassicae* (Winnertz, 1853);
- Проучване на влиянието на цъфтящи растителни видове върху полезната ентомофауна по зимна маслодайна рапица.

Проучванията на видовия състав на ентомофауната в рапична агроценоза са проведени през 2020-2023 год. в района на град Пловдив, където са изведени по-голяма част от опитите за изпитване на различни средства за контрол срещу икономически важни неприятели. Обследванията за установяване на видовия състав на вредна и полезна ентомофауна по рапицата са извършвани на всеки 14 дни от началото на вегетацията до прибирането на културата. След поникването на рапицата са провеждани визуални наблюдения за установяване на появата на земни бълхи, хоботници и др. неприятели, както и на полезни видове, като в началото се обръща внимание на периферията на посевите. По-късно наблюденията са провеждани на пробни площадки с размери 50/50 cm, разположени шахматно на 20 места в посева. С напредването на вегетацията и развитието на растенията освен визуалните наблюдения за регистриране на видовия състав на ентомофауната е извършвано и косене с ентомологичен сак за отчитане на популационната плътност на някои неприятели – на 20 места, разположени шахматно, са правени по 5 откоса. Популационната плътност е изчислена на 1 m². Видовете, изискващи за идентификацията си микроскопска техника, са пренасяни и съхранявани в лаборатория на катедра Ентомология.

Изпитвани са екологосъобразни средства за контрол на:

- Рапичен цветояд, *Brassicogethes aeneus*, а изпитванията са проведени в периода 2019-2021 г. в районите на Пловдивска и Русенска област;
- Зелева шушулкова галица, *Dasineura brassicae*. Изпитванията са проведени в периода 2020 – 2022 г. в две локации в района на гр. Пловдив (през 2020 и 2021 г.) и една в района на с. Копринка, Старозагорска област, (през 2022 г.).

Интерес представлява проведеното проучване за установяване влиянието на цъфтящи растителни видове върху полезната ентомофауна по зимна рапица, което е част от работата на докторанта по международен проект по програма Хоризонт 2020: EcoStack "Stacking of ecosystem services, mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement, and productivity". То е проведено при полски условия в Учебно-опитната и внедрителска база (УОВБ) на Аграрен университет, Пловдив през 2021-2023 г.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Представеният за рецензиране дисертационен труд е с общ обем от 107 страници. В основния текст се съдържат 43 таблици, 17 фигури и 44 снимки, които отлично онагледяват дисертационния труд. Цитираната литература включва 93 източника, от които 2 на кирилица и 91 на латиница. Ползвани и цитирани са също електронни ресурси с данни и анализи на МЗХ.

Дисертационният труд е добре структуриран и балансиран. Съдържа всички общоприети раздели, а именно: увод, литературен преглед, цел и задачи, материал и методи, резултати и обсъждане, изводи, литература.

В увода докторантът акцентира върху значението на маслодайната рапица и обосновава необходимостта от провежданото изследване и търсенето на алтернативни средства за контрол, отговарящи на стратегията за интегрирано управление на вредителите, както и включването на подходящи земеделски практики, допринасящи опазването на полезната ентомофауна (консервация) при тази култура.

Литературният преглед демонстрира добрата информираност на докторанта по проучвания проблем. Тематично е добре подреден, съобразен с разглежданите в дисертацията въпроси. В него се дава информация за видовия състав на вредна и полезна ентомофауна по зимна рапица, представени са конвенционални средства за контрол на вредителите по рапицата, както и алтернативни методи и средства за контрол на някои икономически важни неприятели по рапица.

Прави впечатление, че са използвани съвременни литературни източници, като 88,12% са след 2000 г. В хода на дискусията цитираната литература е умело използвана при анализиране на резултатите и формулиране на изводите.

Получените резултати са обработени статистически и данните са анализирани чрез еднофакторен дисперсионен анализ (one-way ANOVA, Tukey HSD (Honestly Significant Difference) при ниво на значимост $\alpha = 0,05$) със статистически софтуерен пакет IBM SPSS Statistics 19.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Раздел „Резултати и обсъждане“ е основен, обхваща 48 страници и отразява резултатите от проведените експерименти.

При проследяване на вредна ентомофауна по зимна маслодайна рапица в района на гр. Пловдив през периода 2020-2023 г. са установени 23 вида вредни насекоми от 5 разряда и 11 семейства. С най-голямо участие е разред Coleoptera – 50% от общия брой на видовете, установени през периода на проучване, следвани от разред Hemiptera – 27%. През вегетацията на 2021-2022 год. е проследена популационната плътност на вредителите от разред Coleoptera и е установено, че доминиращи са рапичният цветояд, *Brassicoglyphus aeneus* и хоботниците от род *Ceutorhynchus*. Средната популационна плътност на цветояда достига почти до 20 броя/m², а на хоботниците до 10 броя/m². Доминиращ вид от хоботниците от род *Ceutorhynchus* е *C. pallydactylus* – над 50% от всички установени индивиди, следван от *C. obstrictus*.

При проучване на полезната ентомофауна по маслодайна рапица в района на Пловдив докторантът установява 14 вида хищни насекоми от 4 разряда и 7 семейства. С най-голям брой установени видове е разред Coleoptera.

Хищната ентомофауна е представена основно от видове, имащи широка хранителна специализация, като златоочици (*Chrysopidae*), мекотелки (*Cantharidae*) и хищни дървеници (*Miridae*, *Nabidae*). Хищните калинки (*Coccinellidae*) и сирфидните мухи (*Syrphidae*) са специализирани афидофаги, а мухите-тахини и по-конкретно видът *Ectophasia crassipennis* е познат като имагинален паразит на дървеници от семействата *Pentatomidae*, *Coreidae*, *Lygaeidae*. Паразитоидната ентомофауна е регистрирана чрез метода всмукване с вакуум (D-VAC sampling) и са установени видове от 4 семейства, като доминиращо място заема сем. *Ichneumonidae*.

Проведено е изпитване на екологосъобразни средства за контрол на рапичен цветояд, *Brassicogethes aeneus* в периода 2019-2021 г. в районите на Пловдивска и Русенска област, като са използвани 5 варианта (заедно с контролата), а опитите са изведени, следвайки ЕРРО стандарт РР 1/178(3) - *Meligethes aeneus* (syn. *Brassicogethes aeneus*) по рапица. Опитът е реализиран в 4 локации: три в Пловдивска област (с. Желязно, с. Труд, гр. Пловдив) съответно през 2019, 2020 и 2021 год. и една в Русенска (с. Тръстеник) през 2020 год.

Резултатите от опитите, проведени в четирите локации в три календарни години, показват, че ефикасността на алифатни карбоксилни киселини при по-високата доза от 5 l/ha варира от 70 до 92,7% при първото отчитане (1-3 дни след третиране), от 95,9 до 100 % при второто отчитане (7 дни след третиране), от 54,3 до 100 % при трето отчитане (10-11 дни след първото и 3-4 дни след второто третиране) и от 56,4 до 100 % при последното отчитане (14-15 дни след първо и 7-8 дни след второ третиране). В сравнение с еталонните продукти (Децис 100ЕК и Маврик 2Ф), резултатите от третирането с тези соли са близки или по-добри. При по-ниската доза 2,5 l/ha ефикасността варира от 26 % до 91,8 % в различните години и локации, в които са проведени опитите.

По отношение на добивите всички варианти в почти всички локации показват по-високи резултати спрямо контролата, с изключение на опита, проведен в района на гр. Пловдив през 2020 г., при който най-висок добив е отчетен за варианта, третиран с Децис 100 ЕК. При всички останали локации вариантът, третиран със соли на алифатни карбоксилни киселини в доза 5 l/ha показва най-добри резултати.

Докторантът провежда проучвания в периода 2020 – 2022 г. за изпитване на екологисъобразни средства за контрол на зелева шушулкова галица, *Dasineura brassicae*. Опитите са изведени в периода 2020-2022 г. в две локации в района на гр. Пловдив (съответно през 2020 и 2021 г.) и една в Старозагорска област, с. Копринка (през 2022 г.). Използвани са 5 варианта, заедно с една нетретирана контрола, а опитите са проведени, следвайки ЕРРО стандарт- РР 1 / 220 (1) - *Dasineura brassicae*.

В резултат на проведеното изследване е установено, че изпитваните калиеви соли на алифатни карбоксилни киселини, прилагани в по-високата доза от 5 l/ha, показват ефикасност близка до еталонните продукти по отношение на повредите от зелева шушулкова галица. При първото отчитане (5-ти-6-ти ден след

третиране) ефикасността варира от 55,6 до 100 % в различните локации и години, а при второто отчитане (15-ти-16-ти ден след първо третиране), тя е от 45,24 до 89,7 %. При по-ниската доза ефикасността е между 14,3% и 100%. През 2022 г. при опита в с. Копринка, Старозагорско показват дори по-висока ефикасност в сравнение с еталоните Децис 100ЕК и Марвик 2Ф.

В резултат на проведените опити при двата ключови неприятеля по рапицата докторантът установява, че:

- Калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) с дължина на въглеродната верига $C_{14}-C_{20}$ проявяват добри инсектицидни свойства срещу възрастни на рапичен цветояд и зелена шушулкова галица и са подходяща алтернатива на пиретроидите.
- Ефикасността на калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини ($C_{14}-C_{20}$), тествани срещу възрастни на рапичен цветояд зависи от дозата на приложение, варира съответно от 26% до 91,8% при доза 2,5 l/ha и от 54,3 до 100% при доза 5 l/ha.
- Ефикасността на калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини ($C_{14}-C_{20}$), тествани срещу зелена шушулкова галица варира от 14,3% до 100% при доза 2,5 l/ha и от 45,24% до 100% при доза 5 l/ha. При един от проведените тестове ефикасността на втората доза е по-висока в сравнение с тази на еталонните пиретроиди – делтаметрин и тау-флувалинат.
- Третирането с калиеви соли на алифатни карбоксилни киселини ($C_{14}-C_{20}$) не повлиява негативно добива при рапицата, а при доза 5 l/ha дори се наблюдава леко увеличаване.

Интерес представлява проучването на цъфтящи растителни видове върху полезната ентомофауна по зимна рапица. За целта е създаден посев от зимна маслодайна рапица (сорт ЕС Капело), в който са обособени 4 ивици от цъфтящи растителни видове растения. Всяка от тези ивици включва по 21 вида растения, засети в обособени квадрати, всеки от които с площ 1 m², отстоящи един от друг и от рапицата на 1 m.

Установено е, че ивиците с цъфтящи видове растения в посевите от рапица привличат полезни насекоми и повишават екосистемните услуги, като опрашване и биологичен контрол. Най-голям брой опрашители и през двете години на проучване са установени по фацелия (*Phacelia tanacetifolia*). Най-голям брой хищници през 2022 год. са установени по фацелия, а през 2023 год. – по копър (*Anethum graveolens*). Фацелия, бораго (пореч) (*Borago officinalis*), кориандър (*Coriandrum sativum*), бял синап (*Sinapis alba*), копър (*Anethum graveolens*), невен (*Calendula officinalis*) и еспарзета (*Onobrychis vicifolia*) са растителните видове, чиито цветове привличат опрашители и хищници от най-широк кръг семейства.

Докторантът обобщава, че три вида цъфтящи растения могат да бъдат препоръчани за създаване на цветни ивици в агроценоза от зимна маслодайна рапица и това са: фацелия (*Phacelia tanacetifolia*), бораго (*Borago officinalis*) и кориандър (*Coriandrum sativum*).

6. Приноси на дисертационния труд.

В резултат на добрата теоретична подготовка, прецизно изведените лабораторни и полски опити, както и обективния анализ на данните от тях докторантът е представил научни приноси с оригинален характер и приноси с приложен характер, отразяващи неговите лични постижения.

Научни приноси с оригинален характер

- За първи път в България е установен ефикасността на продукти, съдържащи калиеви соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) срещу рапичен цветояд *Brassicoglyphus aeneus* и зелева шушулкова галица *Dasineura brassicae*.
- Установено е, че калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) с дължина на въглеродната верига C₁₄-C₂₀ проявяват добри инсектицидни свойства срещу възрастни на рапичен цветояд и зелева шушулкова галица и са подходяща алтернатива на пиретроидите.
- Установено е, че ефикасността на калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) (C₁₄-C₂₀) срещу възрастни на рапичен цветояд и зелева шушулкова галица зависи от дозата на приложение и може да достигне 100% при доза 5 l/ha, като перзистентността продължава до 15 дни след третиране.
- За първи път у нас е установено, че третирането с калиеви соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) (C₁₄-C₂₀) е напълно безопасно за зимната рапица и не повлиява негативно добива на културата, а в някои случаи го повишава.
- За първи път в България се проучва ролята на цъфтящи видове растения за повишаване на екосистемни услуги, като опрашване и биологичен контрол, в агроценоза на зимна маслодайна рапица.
- Установено е, че фацелия (*Phacelia tanacetifolia*), бораго (пореч) (*Borago officinalis*), кориандър (*Coriandrum sativum*), бял синап (*Sinapis alba*), копър (*Anethum graveolens*), невен (*Calendula officinalis*) и еспарзета (*Onobrychis vicifolia*) са растителните видове, чиито цветове привличат опрашители и хищници от най-широк кръг семейства.

Приноси с приложен характер

- Доказано е, че калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) с дължина на въглеродната верига C₁₄-C₂₀ са подходяща алтернатива на пиретроидните ПРЗ и инструмент за управление на резистентността.
- Калиевите соли на алифатни карбоксилни киселини (мастни киселини) могат да намерят практическо приложение при разработване на схеми за ИРЗ при производството на зимна маслодайна рапица. Дългата перзистентност ги прави подходящи за прилагане в критичните фази на културата.
- Резултатите от проучванията за ролята на цъфтящи видове растения в рапичен посев могат да намерят практическо приложение при създаването на

ивици от такива растения, подпомагащи полезната ентомофауна в агроценозата.

Приемам приносите като реално доказани в хода на изследването и в публикациите, свързани с дисертационния труд. Считам, че са лично дело на докторанта.

7. Критични бележки и въпроси.

Считам, че изписването на научните наименования на видовете неприятели и растения в текста на латински би могло да се прецизира съгласно изискванията.

Въпрос: Докторантът има ли наблюдения за проявена резистентност при рапичен цветояд в периода на изследването?

Препоръчвам бъдещите му изследвания да се насочат към управление на резистентността при рапичен цветояд, което е голямо предизвикателство, предвид способността на този вид да развива резистентност към използваните инсектициди.

8. Публикувани статии и цитирания.

Докторантът Атанас Иванов е публикувал 2 научни статии, свързани с темата на дисертационния труд, в които е първи автор. Те са публикувани в Scientific Papers. Series A. Agronomy – издание на Университета по агрономически науки и ветеринарна медицина в Букурещ, Румъния, индексирани в Web of Science. Комисия по верификация удостоверява, че докторантът отговаря на минималните наукометрични изисквания и представените статии във връзка с дисертационния труд покриват необходимия брой точки.

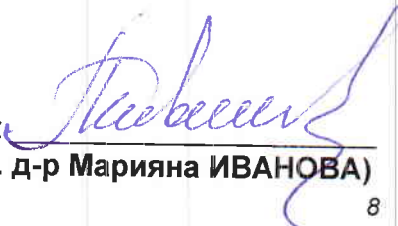
Представеният автореферат (54 страници) е изготвен съгласно общоприетите изисквания и отразява в пълна степен структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторанта, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд на тема: *„Иновативни методи за контрол на икономически важни неприятели по зимна маслодайна рапица“* 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 **Атанас Иванов Иванов** образователната и научна степен **“доктор”** по научната специалност 6.2. Растителна защита.

Дата: 14.05.2024 г.
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(проф. д-р Марияна ИВАНОВА)