

Prof. dr hab. Michał Hurej, prof. emerytowany
Katedra Ochrony Roślin, UP we Wrocławiu,
pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław

Wrocław, 27 września 2024 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Ewy Anny Sady

pt: „Wybrane zagadnienia z bionomii omacnicy spichrzanki, *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae), niezbędne do wyjaśnienia przypadków zanieczyszczenia żywności tym szkodnikiem”

Owady będące szkodnikami magazynowymi, powodują ogromne straty ekonomiczne w handlu żywnością na całym świecie. Straty te występują zarówno na etapie przechowywania płodów rolnych, ich przetwórstwa oraz dystrybucji. Szkodniki magazynowe powodują nie tylko jakościowe, ale również ilościowe straty w wyniku zanieczyszczenia produktów odchodami, martwymi ciałami, wylinkami, a czasem przędzą. W przypadku żywności zmianom ulegają przede wszystkim smak, barwa, zapach, a także zmniejszona zostaje jej wartość odżywcza. W wyniku żerowania szkodliwych insektów, zredukowana zostaje waga surowców czy produktów, może także dojść do ich zawilgacania i zagrzewania. Dwa ostatnie procesy są charakterystyczne dla ziaren zbóż oraz mąki zasiedlonych przez szkodniki. Dla ludzi oraz zwierząt najbardziej niebezpieczne są mykotoksyny produkowane przez grzyby pleśniowe, których zarodniki przenoszone są na ciele owadów. Chityna obecna w ciałach owadów i ich resztkach może wywoływać alergię pokarmową u ludzi.

Zanieczyszczona przez szkodniki żywność trafia do naszych domów często stając się podstawą reklamacji konsumenckich. Jednak wykazanie jaki gatunek owada jest niepożądanym gościem oraz na jakim etapie produkcji czy dystrybucji produktów doszło do ich zanieczyszczenia jest niezmiernie trudne. Z drugiej strony brak jest dokładnych informacji na temat rozwoju i zachowań owadów w produktach spożywczych. Podjęcie się zatem przez Doktorantkę szerokich badań z tego zakresu należy uznać za bardzo celowe i ważne zarówno z punktu widzenia poznawczego jak i aplikacyjnego. Obiektem zainteresowania jest omacnica spichrzanka, gatunek powszechnie występujący na całym świecie. Szkodnik ten jest najważniejszy spośród wszystkich gatunków z rodziny Pyralidae, gdyż szybko się

rozprzestrzenia, bardzo łatwo aklimatyzuje w różnych warunkach klimatycznych oraz ma szerokie spektrum pokarmowe.

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Stanisława Ignatowicza z Katedry Ochrony Roślin, Zakładu Entomologii Stosowanej Instytutu Nauk Ogrodniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Jest to opracowanie liczące 146 stron, w tym 7 tabel, 16 rycin, 9 rysunków i 41 kolorowych fotografii. Materiał ilustracyjny zamieszczono w tekście pracy co znacznie ułatwia jej czytanie. Rozprawa podzielona została na następujące rozdziały: Wstęp, Przegląd literatury, Cel i hipoteza badawcza, Materiały i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski, Materiał suplementacyjny, Bibliografia oraz Streszczenie w języku polskim i angielskim. W większości rozdziałów wydzielono liczne, trafne z punktu widzenia merytorycznego, podrozdziały. Przedstawiony układ pracy nie odbiega od ogólnie przyjętego dla przyrodniczych prac doktorskich. Zwykle w tego typu opracowaniach jest jeszcze rozdział Spis tabel, rysunków i fotografii z podaniem stron, na których się one znajdują. Ułatwia to znacznie odnalezienie odpowiedniego materiału źródłowego. Należy podkreślić, że praca została estetycznie przygotowana, ilustracje są czytelne, wyraziste i dobrze zaprezentowane.

Po wstępie dotyczącym szkodliwości owadów żerujących w magazynach i przechowalniach oraz kompleksowym systemie ochrony żywności przed szkodnikami Autorka prezentuje Przegląd literatury. Jest to obszerny rozdział liczący 31 stron. Zarówno w tym rozdziale jak i w Dyskusji wyników Doktorantka powołuje się na 185 pozycji piśmiennictwa i to zarówno tych najstarszych jak i najnowszych. Wśród nich większość (94%) to pozycje anglojęzyczne. Co godne podkreślenia, mgr inż. Ewa Sady jest współtwórcą 3 cytowanych prac, będąc zarazem ich pierwszym autorem. Można śmiało stwierdzić, że zebrano i właściwie wykorzystano w pracy prawie całe krajowe i światowe piśmiennictwo dotyczące tematu badań. Z obowiązku recenzenta chciałbym tylko przypomnieć, że nazwy łacińskie rzędów i rodzin owadów piszemy normalną czcionką (patrz systematyka omacnicy spichrzanki). Pochyła czcionka stosowana jest w nazwach rodzajów i gatunków. Niewłaściwe jest też stosowanie terminu "larwy wykluwają się z jaj" (str. 19). Termin "wykluwają" odnosi się bowiem do rozwoju ptaków. Moje wątpliwości dotyczą też samego tytułu dysertacji. Obiektem badań jest omacnica spichrzanka ale w jednym z podrozdziałów pracy (5.4.2) przedstawiane są też wyniki dotyczące mklika mącznego ("Platformy taneczne"

elementem zwiększającym skuteczność pułapek feromonowych w wyłapywaniu samców omacnicy spichrzanki i mklaka mącznego). Myślę, że Doktorantka wyjaśni potrzebę włączenia drugiego gatunku szkodnika do swoich badań.

Podstawowym celem pracy było wytypowanie i doświadczalne sprawdzenie wybranych elementów bionomii omacnicy spichrzanki, które mogą znaleźć zastosowanie przy wydawaniu ekspertyz entomologicznych w orzecznictwie konsumenckim. Celem było też wykazanie w jaki sposób jakość materiału opakowaniowego wpływa na zasiedlenie produktów przez larwy omacnicy oraz zbadanie, na jakim etapie przetwórstwa, transportu czy magazynowania dochodzi do zasiedlania towarów spożywczych przez tego szkodnika. Ostatnim z wymienionych celów badań było poznanie mechanizmów związanych z zachowaniami behawioralnymi w trakcie wyboru partnera płciowego przez *Plodia interpunctella*. Dokładne poznanie tego zjawiska może przyczynić się do udoskonalenia konstrukcji dostępnych na rynku pułapek feromonowych zwiększając ich skuteczność w wyłapywaniu i zwalczaniu szkodnika. Należy podkreślić, że były to cel ambitny i wymagający dużej wiedzy.

Badania były rozciągnięte w czasie. Według informacji zawartych w Metodyce badań, rozpoczęto je w 2013 roku a ostatnich lustracji obiektów zajmujących się produkcją lub magazynowaniem wyrobów cukierniczych i piekarniczych dokonano w 2019 roku. Stosowano różnorodne metody badawcze. W trakcie oceny zanieczyszczeń produktów spożywczych powodowanych przez gąsienice omacnicy spichrzanki posługiwano się obserwacjami bezpośrednimi. W przypadku znalezionych larw lub ich fragmentów do identyfikacji wykorzystywano mikroskop stereoskopowy. Badając wpływ rodzaju i stanu opakowania cukierków na przedostawanie się larw inwazyjnych omacnicy do produktu zastosowano test wyboru wykorzystując specjalnie w tym celu zbudowaną arenę. Prowadzono również lustrację zakładów produkcyjnych, magazynów, sklepów osiedlowych, dyskontów i sklepów wielkopowierzchniowych na obecność omacnicy. Monitoring ten miał na celu sprawdzenie programu zabezpieczenia obiektów przed tym szkodnikiem zgodnie z wytycznymi systemu zarządzania jakością British Retail Consortium. Lustracje prowadzone były z ukrytym dyspenserem feromonowym typu "Plodia Locator". Szkoda tylko, że Doktorantka nie podzieliła badanych 28 fabryk na pewne grupy. Nie sądzę bowiem aby wszystkie one wytwarzały te same produkty. Zachowanie się

samic i samców omacnicy spichrzanki trakcie wyboru partnera płciowego (sekwencję zalotów) rejestrowano kamerą cyfrową. Doświadczalnie sprawdzono też przydatność "platformy tanecznej" jako elementu konstrukcji pułapki feromonowej zwiększającego skuteczność w wyłapywaniu samców szkodnika. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu pakietu oprogramowania do analizy danych (Statistica, StatSoft Inc.). Zabrakło jedynie podania wersji tego programu.

W mojej ocenie metodyka badań została właściwie dobrana, konsekwentnie realizowana i pozwoliła na osiągnięcie założonego celu. Mgr inż. Ewa Sady musiała opanować różnorodne metody badawcze, które często były modyfikowane i dostosowywane do poszczególnych zadań eksperymentalnych.

Wyniki badań zostały szczegółowo opracowane i poparte bogatym materiałem dowodowym zawartym w tabelach, przedstawionym na rysunkach, rycinach oraz kolorowych fotografiach. Biorąc pod uwagę badania laboratoryjne i kilkuletnie lustracje zakładów produkujących oraz licznych sklepów na terenie całego kraju należy stwierdzić, że były one szerokie oraz pracochłonne

Za duże osiągnięcia naukowe i aplikacyjne Doktorantki uważam:

1. Udowodnienie, że znajomość badanych aspektów bionomii omacnicy spichrzanki takich jak: liczba i czas trwania poszczególnych stadiów larwalnych, rozmiar puszek głowowych i ciała larw, wybór miejsca składania jaj przez samice, są bardzo pomocne w wyjaśnieniu przypadków zanieczyszczenia produktów spożywczych przez tego szkodnika.
2. Stwierdzenie, że proces pośmiertnej melanizacji larw omacnicy spichrzanki jest bardzo użyteczny w ustaleniu, na którym etapie produkcyjnym doszło do zasiedlenia gotowego wyrobu. Brak ściemnienia ciała larwy informuje o potraktowaniu jej wysoką temperaturą. Oznacza to, że szkodnik był obecny w zakładzie przed procesem obróbki termicznej.
3. Wykazanie, że do zasiedlenia produktów spożywczych przez omacnicę spichrzankę dochodzi najczęściej w sklepach spożywczych a nie w zakładach produkujących żywność. Czynnikiem znacząco zwiększającym występowanie szkodnika w produktach są duże powierzchnie sklepów oraz długi czas składowania towarów na półkach sklepowych.

4. Udowodnienie, że do wykonania tańca godowego i procesu kopulacji *Plodia interpunctella* konieczna jest pozioma lub pionowa powierzchnia płaska, tzw. "platforma taneczna" o szerokości 3,5 cm. Proponowana modyfikacja pułapki feromonowej z omawianą platformą znacznie zwiększa skuteczność odławiania samców przyczyniając się tym samym do obniżenia liczebności szkodnika.

Wysoko oceniam rozdział „Dyskusja” obejmujący aż 25 stron tekstu. Należy stwierdzić, że mgr inż. Ewa Sady konfrontując wyniki swoich badań z opracowaniami innych autorów wykazała dużą wartość swojej pracy oraz podkreśliła swoje osiągnięcia. Jednocześnie prezentowana dyskusja świadczy o predyspozycjach Doktorantki do analitycznej interpretacji wyników, co jest istotną cechą w przypadku badań naukowych.

Z przeprowadzonych badań Autorka wyciąga 7 wniosków. Są one poprawnie sformułowane i wynikają z wykonanych badań, chociaż niektóre z nich są zbyt szerokie i mają charakter krótkiego streszczenia.

Moje drobne uwagi przedstawione w recenzji mają głównie charakter redakcyjny. Mogą być one wykorzystane w trakcie przygotowywania rozprawy lub jej części do druku. Jednocześnie należy stwierdzić, że oceniana praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Ma ona, jak już wcześniej wspominałem, duże znaczenie poznawcze oraz aplikacyjne. Założony cel badań został osiągnięty. Należy tylko żałować, że tak ciekawe wyniki dopiero obecnie zostały opublikowane w postaci rozprawy doktorskiej.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa mgr inż. Ewy Anny Sady pt: „Wybrane zagadnienia z bionomii omacnicy spichrzanki, *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae), niezbędne do wyjaśnienia przypadków zanieczyszczenia żywności tym szkodnikiem” spełnia wymogi formalne i merytoryczne stawiane rozprawom doktorskim. W związku z powyższym zgłaszam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie o dopuszczenie mgr inż. Ewy Anny Sady do dalszego etapu przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. Michał Hurej