

ARTYKUŁ ORYGINALNY

Przydatność wybranych źródeł światła do odłowu motyli omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) w uprawach kukurydzy

Usefulness of selected light sources for catching European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) moths in maize fields

Paweł K. Beres^{1*}, Łukasz Kontowski², Beata Beres³

Streszczenie

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to najgroźniejszy szkodnik kukurydzy (*Zea mays* L.) w Polsce. Od 2009 roku występuje na obszarze wszystkich województw. Gatunek ten wymaga monitorowania w celu ustalenia potrzeby i terminu niechemicznego bądź chemicznego zwalczania. Jedną z najskuteczniejszych metod obserwowania pojawu gatunku na polach kukurydzy jest stosowanie pułapek świetlnych, które odławiają nocą samce i samice tego gatunku. To precyzyjne urządzenia. W wykonanych badaniach sprawdzano, które potencjalne źródła światła będą przydatne do stworzenia mobilnej pułapki świetlnej zasilanej akumulatorem. Stwierdzono, że świetlówki emitujące promieniowanie UV, takie jak: Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W, Philips Actinic BL (Hg) 15 W oraz Philips TL BLB 18 W były skuteczne w odłowieniu motyli *O. nubilalis*. Spośród tych świetlówek najlepsza okazała się Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W. Lampa porównawcza zasilana prądem sieciowym o dużej mocy (żarówka rtęciowa Osram 250 W) była najskuteczniejsza, ale wymagała dostępu do prądu 230 V.

Słowa kluczowe: omacnica prosowianka, kukurydza, monitoring, pułapka świetlna, źródła światła

Abstract

European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) is the most dangerous pest of maize (*Zea mays* L.) in Poland. Since 2009, the pest has been present in all provinces. This species requires monitoring to determine the need and timing of non-chemical or chemical control. One of the most effective methods of observing the appearance of the species in maize fields is the use of light traps that catch males and females of this species during the night. These are precision devices. In the tests carried out, it was checked which potential light sources would be useful to create a mobile battery-powered light trap. It was found that fluorescent lamps emitting UV radiation, such as: Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W, Philips Actinic BL (Hg) 15 W and Philips TL BLB 18 W showed good suitability for catching *O. nubilalis* moths. Of these fluorescent lamps, the Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W turned out to be the best. The comparison lamp powered by high-power mains electricity (Osram 250 W mercury bulb) was the most effective but required access to 230 V electricity.

Key words: *Ostrinia nubilalis*, maize, monitoring, light trap, light sources

¹Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Terenowa Stacja Doświadczalna w Rzeszowie
ul. Boya-Żeleńskiego 15, 35-105 Rzeszów

²Indywidualne gospodarstwo rolne, Szałkowo, 14-200 Iława

³Centrum Uprawy, Nawożenia i Ochrony Roślin Beata Beres
ul. Wincentego Pola 18, 35-021 Rzeszów

*corresponding author: p.beres@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to występujący w Europie, USA oraz Północnej Afryce gatunek motyla z rodziny Crambidae, którego gąsienice powodują szkody w różnych uprawach (EPPO 2016). W USA obecność szkodnika wykryto na 223 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. W Polsce do tej pory zidentyfikowano obecność gąsienic *O. nubilalis* na nieco ponad 20 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących (Bereś i wsp. 2019). Główną rośliną żywicielską dla tego gatunku we wszystkich krajach jest kukurydza (*Zea mays* L.), w tym jej poszczególne podgatunki (Meissle i wsp. 2010; Bereś 2016; EPPO 2016). Jak wskazuje Keszthelyi (2010) znaczenie gospodarcze omacnicy prosowianki wzrosło wraz z rozprzestrzenieniem się monokultur kukurydzy oraz powiększaniem powierzchni zasiewów tej rośliny.

W Polsce omacnica prosowianka jest najgroźniejszym szkodnikiem upraw kukurydzy od lat 50. dwudziestego wieku do chwili obecnej (Kania 1961; Lisowicz 2001; Wałkowski i Bubniewicz 2004; Mazurek i wsp. 2005; Bereś 2012a). Od 2009 roku występuje na obszarze wszystkich 16 województw, przy czym jej ekspansja z południa Polski na północ kraju systematycznie postępuje (Bereś i wsp. 2022).

Omacnica prosowianka uszkadza niemal wszystkie nadziemne części kukurydzy. Szczególnie groźne jest żerowanie gąsienic na kolbach, gdzie wyjadają ziarniaki oraz wewnątrz łodyg, co powoduje ich łamanie się. Dodatkowo owad ten sprzyja rozwojowi grzybów rodzaju *Fusarium* wywołujących fuzariozę kolb oraz zgniliznę korzeni i zgorzel podstawy łodygi (Bereś 2016). W rejonach intensywnej uprawy kukurydzy gąsienice *O. nubilalis* uszkadzają od 50 do 80, a lokalnie nawet do 100% roślin powodując straty w plonach ziarna sięgające 20–40% (Lisowicz i Tekiel 2004).

Z uwagi na wysoką szkodliwość gatunku, liczebność szkodnika powinna być kontrolowana na coraz większej liczbie plantacji. Wykorzystywane są zarówno metody niechemiczne, biologiczne czy chemiczne oparte na zarejestrowanych preparatach. Podstawą jednak jakichkolwiek działań związanych ze stosowaniem biopreparatów bądź chemicznych insektycydów jest ustalenie optymalnego terminu zabiegu (Korbas i wsp. 2020).

Każdy profesjonalny użytkownik środków ochrony roślin jest zobligowany do prowadzenia własnego monitoringu upraw na obecność gatunków szkodliwych, w tym omacnicy prosowianki. Pomocą mogą być komunikaty sygnalizacyjne przekazywane przez podmioty zewnętrzne np. przez Platformę Sygnalizacji Agrofagów Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego. Jak wskazuje Bereś (2014), monitoring występowania i sygnalizacja zwalczania omacnicy prosowianki powinny być oparte na łącznym zastosowaniu kilku metod obserwacyjnych, co

pozwala precyzyjnie ustalić potrzebę oraz termin biologicznego lub chemicznego zwalczania szkodnika. Autor zauważa, że podstawą w monitoringu szkodnika powinno być zastosowanie pułapek świetlnych, których wysoka skuteczność została udowodniona w badaniach, a w perspektywie nadchodzących lat konieczne staje się zbudowanie profesjonalnej, ogólnokrajowej sieci monitorującej pojaw *O. nubilalis*.

Celem wykonanych badań było sprawdzenie przydatności wybranych źródeł światła dla potrzeb zbudowania lekkiej i mobilnej pułapki świetlnej zasilanej akumulatorem, umożliwiającej obserwację lotu imago *O. nubilalis* na plantacjach kukurydzy oddalonych od źródła prądu sieciowego. Wytypowana żarówka bądź świetlówka powinna pracować do kilku godzin w nocy korzystając wyłącznie z prądu akumulatorowego.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania wykonano w latach 2019–2021 w Nienadówce (województwo podkarpackie) na plantacji kukurydzy prowadzonej w czteroletniej monokulturze oraz w Szałkowie (województwo warmińsko-mazurskie) na plantacji kukurydzy uprawianej w płodozmianie.

W doświadczeniu wykorzystano zarówno standardowe żarówki energooszczędne, świetlówki, jak również taśmę LED, które można zakupić w sklepach z elektroniką. Głównym kryterium doboru źródła światła był niski pobór prądu, a także emisja promieniowania UV, które jest często wykorzystywane w lampach zwabiających owady, tzw. biobójczych. W wykonanych badaniach użyto również jedną lampę, która emitowała światło jasne o barwie dziennej celem sprawdzenia czy będzie atrakcyjne dla szkodnika. Wykorzystane źródła światła w badaniach podano w tabeli 1.

W Szałkowie obserwacje prowadzono w latach 2019–2020 z wykorzystaniem czterech źródeł światła: DC 12 V 40 W (Blacklight BLB), MEiSSA 5050 300 SMD UV-A, Philips TL 8 W/54-765 oraz Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W. W Nienadówce obserwacje wykonano w latach 2020–2021 wykorzystując następujące źródła światła: Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W, Philips Actinic BL (Hg) 15 W, Philips TL BLB 8 W oraz Philips TL BLB 18 W.

Użyte emitery światła wmontowano w taką samą obudowę pułapki, która posiadała daszek chroniący przed deszczem, trzy skrzydła pionowe wokół żarówki, które odbijały światło na boki, a także na samym dole pułapki znajdował się lejek połączony z pojemnikiem na owady. Wewnątrz pojemnika umieszczony był mniejszy pojemnik z perforowanym wieczkiem, w którym znajdował się chloroform bądź octan etylu o działaniu owadobójczym.

Pułapki instalowano na między koło roślin kukurydzy. Wszystkie umieszczono po tej samej stronie pola.

Tabela 1. Źródła światła wykorzystane do odłowu motyli *Ostrinia nubilalis*
Table 1. Light sources used to capture *Ostrinia nubilalis* moths

Lp. No.	Rodzaj źródła światła Type of light source	Informacja o źródle światła podana przez producenta Information about the light source provided by the producer
1.	DC 12 V 40 W (Blacklight BLB)	żarówka energooszczędna emituje promieniowanie UV, barwa światła 2500 K, zakres długości fali: 320 ~ 400 nm an energy-saving bulb emits a UV radiation, light color 2500 K, wavelengths range: 320 nm ~ 400 nm
2.	MEiSSA 5050 300 SMD UV-A	taśma LED emituje barwę światła UV-A, zakres długości fali: 390 nm ~ 395 nm the LED strip emits UV-A radiation, wavelength range: 390 nm ~ 395 nm
3.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	światłówka emituje promieniowanie UV-A, zakres długości fali: 350 nm ~ 400 nm the fluorescent lamp emits UV-A radiation, wavelength range: 350 nm ~ 400 nm
4.	Philips Actinic BL (Hg) 15 W	światłówka emituje blacklight fluorescent lamp emits blacklight
5.	Philips TL BLB 8 W	światłówka emituje blacklight fluorescent lamp emits blacklight
6.	Philips TL BLB 18 W	światłówka emituje blacklight fluorescent lamp emits blacklight
7.	Philips TL 8 W/54-765	światłówka emituje barwę jasną, 6500 K (światło dzienne) the fluorescent lamp emits a bright color, 6500 K (daylight)

Stosowano tylko po jednej pułapce zawierającej każde źródło światła, gdyż celem doświadczenia było tylko wytypowanie najlepszego źródła światła do dalszych badań. Odległość pomiędzy pułapkami wynosiła 40–50 metrów, co ograniczało ich wzajemny wpływ na siebie. Pułapki zawieszano na wysokości 1,5–2,0 metrów od powierzchni gleby, przy czym wraz ze wzrostem roślin sukcesywnie je podnoszono.

Jako porównawcze źródło światła użyto lampę dużej mocy zasilaną prądem sieciowym, w której zastosowano chloroform bądź octan etylu. Lampa ta znajdowała się w odległości 100–200 metrów od testowanych źródeł światła na wysokości 2 metrów nad ziemią. W lampie tej użyto żarówkę rtęciowo-żarową E40 o mocy 250 W firmy Osram o barwie światła 3800 K. Lampę tę stosował w badaniach Beres (2012b).

Pułapki uruchamiano w lipcu jeden raz w tygodniu. Termin uruchamiania lamp przypadał w miesiącu wysokiej aktywności motyli omacnicy prosowianki, co jest znane z biologii gatunku (Beres 2016). Lamy uruchamiały się o godzinie 21.00 i świeciły do 2.00 w nocy (5 godzin). Godziny uruchamiania lamp oparto o wcześniejsze badania Kani (1961) oraz Beresia (2012b). Owady złapane do pojemników każdorazowo poddawano identyfikacji. Weryfikowano gatunek oraz oznaczano płeć imago *O. nubilalis*.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W latach badań największą liczebność omacnicy prosowianki zanotowano na Podkarpaciu, gdzie uszkodzenia kukurydzy powodowane przez szkodnika notowane są od

1994 roku (Lisowicz 2001). System uprawy kukurydzy w monokulturze był czynnikiem, który dodatkowo sprzyjał namnażaniu się owada. Na Warmii i Mazurach gatunek jest notowany dopiero od 2009 roku. Na ten moment nie powoduje jeszcze tak poważnych uszkodzeń roślin, jak na południu kraju (Beres i wsp. 2022).

W badaniach przeprowadzonych w Szalkowie najczęściej motyli omacnicy prosowianki odłowiono do pułapki o dużej mocy żarówki (Osram 250 W). Wśród słabszych emiterów źródła światła najlepsza okazała się pułapka zawierająca w sobie światłówkę Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W. W obu latach badań ta światłówka zapewniała dobry poziom odławiania motyli, choć był on o połowę niższy niż przy lampie porównawczej. Pozostałe źródła światła UV okazały się nieprzydatne. Jedynie użycie żarówki DC 12 V 40 W (Blacklight BLB) pozwoliło odłowić nieco więcej motyli. Na podstawie małej liczby odławianych motyli trudno byłoby jednak wykorzystać ją w praktycznym monitoringu, gdzie kluczowa jest precyzyjna obserwacja lotu szkodnika. Pułapka emitująca światło dzienne (Philips TL 8 W/54-765) nie sprawdziła się w badaniach, co poniekąd obala pogląd, że wystarczające w monitoringu omacnicy prosowianki jest wykorzystanie zwykłej żarówki/światłówki używanej w gospodarstwie domowym (tab. 2).

Ocena struktury płciowej motyli odłowionych w lipcu w Szalkowie wykazała, że w każdej z zastosowanych pułapek płcią dominującą były samice. Największą przewagę samic w odłowach zaobserwowano w 2020 roku. Stanowiły one od 66,7 do 80% udziału zebranego materiału (tab. 3). Dominacja samic w odłowionym materiale może oznaczać tendencję do wzrostu populacji, szczególnie w związku z ograniczeniami dotyczącymi zwalczania tego szkodnika.

Tabela 2. Liczba odłowionych motyli *Ostrinia nubilalis* na różne źródła światła w Szałkowie w latach 2019–2020**Table 2.** Number of *Ostrinia nubilalis* moths caught on different light sources in Szałkowo in 2019–2020

Lp. No.	Źródło światła Type of light source	Liczba odłowionych motyli w latach 2019–2020 w dniach [szt.] Number of caught moths in 2019–2020 on days [pcs.]					Razem [szt.] Total [pcs.]
		02.07.2019	11.07.2019	19.07.2019	23.07.2019	30.07.2019	
1.	DC 12 V 40 W (Blacklight BLB)	0	1	3	2	1	7
2.	MEiSSA 5050 300 SMD UV-A	0	0	0	0	0	0
3.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	1	3	7	5	4	20
4.	Philips TL 8 W/54-765	0	0	0	0	0	0
5.	Osram 250 W – standard light trap	5	8	13	17	9	52
		01.07.2020	07.07.2020	14.07.2020	21.07.2020	31.07.2020	
1.	DC 12 V 40 W (Blacklight BLB)	0	1	1	2	1	5
2.	MEiSSA 5050 300 SMD UV-A	0	0	0	0	0	0
3.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	3	6	8	11	5	33
4.	Philips TL 8 W/54-765	0	0	1	1	0	2
5.	Osram 250 W – standard light trap	6	14	15	17	9	61

Tabela 3. Struktura płci motyli *Ostrinia nubilalis* w Szałkowie w latach 2019–2020**Table 3.** Sex structure of captured *Ostrinia nubilalis* moths in Szałkowo in 2019–2020

Lp. No.	Źródło światła Type of light source	Struktura płci odłowionych motyli <i>Ostrinia nubilalis</i> w latach [%] Sex structure of captured <i>Ostrinia nubilalis</i> moths in years [%]			
		2019		2020	
		samce – male	samice – female	samce – male	samice – female
1.	DC 12 V 40 W (Blacklight BLB)	42,9	57,1	20,0	80,0
2.	MEiSSA 5050 300 SMD UV-A	0	0	0	0
3.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	45,0	55,0	33,3	66,7
4.	Philips TL 8 W/54-765	0	0	0	100,0
5.	Osram 250 W – standard light trap	44,2	55,8	31,1	68,9

W Nienadówce każde z ocenianych źródeł światła wykazało zróżnicowaną zdolność odławiania imago omacnicy prosowianki. Najlepszą przydatnością odznaczała się lampa porównawcza (Osram 250 W), co wynikało nie tylko z barwy jej światła, ale zwłaszcza z jej dużej mocy. Spośród słabszych emiterów źródła światła bazującym na UV najlepsze rezultaty odłowu uzyskano przy świetlówce Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W. To źródło światła było również skuteczne w Szałkowie. Na tą pułapkę odłowiono łącznie w obu latach badań 107 motyli *O. nubilalis*, co jest dobrym rezultatem, biorąc pod uwagę uruchamianie lamp tylko jeden raz w tygodniu w okresie liczego oraz intensywnego lotu szkodnika na plantacjach kukurydzy (tab. 4). Świetlówka ta choć odławiała o połowę mniej motyli niż lampa porównawcza zasilana prądem sieciowym, to biorąc pod uwagę potrzebę budowy mobilnej pułapki akumulatorowej uznano, że jej skuteczność jest zadowalająca.

Dobłą skutecznością odłowu szkodnika odznaczały się także dwie inne świetlówki: Philips Actinic BL (Hg) 15 W

oraz Philips TL BLB 18 W, które odłowily w obu latach odpowiednio 69 i 57 osobników *O. nubilalis*. Liczba motyli, jakie złapano na te źródła światła była jednak niższa niż przy zastosowaniu świetlówki Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W. Te źródła światła również można byłoby polecić jako element pułapek świetlnych. W przypadku świetlówki Philips TL BLB 8 W zauważono, że słabo odławiała szkodnika, ale użycie takiego samego źródła światła tylko o większej mocy (18 W) już znacząco poprawiło efekty odłowu. Problemem przy wyborze źródła światła jest to, że muszą być one na tyle energooszczędne, aby działając na standardowym akumulatorze wielokrotnego ładowania pozwalały na pracę lampy przynajmniej przez 3–4 godziny. Sama moc żarówki także jest istotna, gdyż musi być na tyle duża, by przywabić szkodnika z nieco większej odległości, ale na tyle mała, aby nie doszło do szybkiego rozładowania magazynu energii. Przetestowane świetlówki pozwalały na to.

W Nienadówce, podobnie jak w Szałkowie, w obu latach badań płcią dominującą były samice omacnicy pro-

Tabela 4. Liczba odłowionych motyli *Ostrinia nubilalis* na różne źródła światła w Nienadówce w latach 2020–2021**Table 4.** Number of *Ostrinia nubilalis* moths caught on different light sources in Nienadówka in 2020–2021

Lp. No.	Źródło światła Type of light source	Liczba odłowionych motyli w latach 2020–2021 w dniach [szt.] Number of caught moths in 2020–2021 on days [pcs.]					Razem [szt.] Total [pcs.]
		04.07.2020	11.07.2020	15.07.2020	21.07.2020	28.07.2020	
1.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	5	9	18	16	7	55
2.	Philips Actinic BL (Hg) 15 W	2	6	13	11	5	37
3.	Philips TL BLB 8 W	0	3	4	3	1	11
4.	Philips TL BLB 18 W	3	7	12	13	6	41
5.	Osram 250 W – standard light trap	8	23	41	33	17	122
		03.07.2021	09.07.2021	17.07.2021	24.07.2021	31.07.2021	
1.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	2	7	14	18	6	47
2.	Philips Actinic BL (Hg) 15 W	2	4	10	13	3	32
3.	Philips TL BLB 8 W	0	1	3	4	0	8
4.	Philips TL BLB 18 W	1	1	5	7	2	16
5.	Osram 250 W – standard light trap	7	16	34	25	11	93

Tabela 5. Struktura płci motyli *Ostrinia nubilalis* w Nienadówce w latach 2020–2021**Table 5.** Sex structure of captured *Ostrinia nubilalis* moths in Nienadówka in 2020–2021

Lp. No.	Źródło światła Type of light source	Struktura płci odłowionych motyli <i>Ostrinia nubilalis</i> w latach [%] Sex structure of captured <i>Ostrinia nubilalis</i> moths in years [%]			
		2020		2021	
		samce – male	samice – female	samce – male	samice – female
1.	Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W	32,7	67,3	40,4	59,6
2.	Philips Actinic BL (Hg) 15 W	40,5	59,5	28,1	71,9
3.	Philips TL BLB 8 W	27,3	72,7	25,0	75,0
4.	Philips TL BLB 18 W	36,6	63,4	37,5	62,5
5.	Osram 250 W – standard light trap	35,2	64,8	46,2	53,8

sowianki. W 2020 roku ich udział w zebranych materiale biologicznym stanowił 59,5–72,7%, natomiast w 2021 roku mieścił się w przedziale 53,8–75,0% (tab. 5).

Wykonane badania pokazały, że nie każde źródło światła wykazuje przydatność do odłowu motyli omacnicy prosowianki. Nie istnieje również na rynku wzór pułapki świetlnej do odłowu omacnicy prosowianki na bazie którego tworzy się nowe modele. W zdecydowanej większości przypadków są to pułapki tworzone samodzielnie przez zainteresowane monitoringiem osoby. W literaturze naukowej dużo jest także prac, w których nie podaje się na jakie konkretne źródło światła szkodnik był odławiany. Niekiedy wiadomo, że są to pułapki zasilane prądem sieciowym, co przy pomysłach budowy pułapek mobilnych jest przeszkodą, bo akumulator nie dostarczy takiej mocy. Źle dobrane źródło światła odławiające małą liczbę motyli bądź wcale, może wskazywać, że nie ma zagrożenia ze strony szkodnika bądź jest ono minimalne, a tymczasem rzeczywistość może być inna. To z tego powodu pułapki stosowane w monitoringu muszą być skuteczne, by nie wprowadzały nikogo w błąd. Podobna sytuacja występuje przy stosowaniu fero-

monów do odłowu *O. nubilalis*, które nie zawsze są skuteczne, zatem mogą nie oddawać prawdziwej dynamiki lotu szkodnika (Bereś 2012b).

Pułapki świetlne akumulatorowe, które będą mobilne, wyposażone we własny akumulator wielokrotnego ładowania, pozwalający na ich pracę w okresie najwyższej aktywności motyli *O. nubilalis* wydają się być innowacyjnym rozwiązaniem, które pozwoliłoby stworzyć ogólnokrajową sieć obserwacyjną szkodnika na wzór istniejących w innych krajach. Pułapki takie można również wzbogacić z czasem o panel solarny i powerbank, co pozwoliłoby na samoładowanie akumulatora. Nie każde gospodarstwo uprawiające kukurydzę lub inną roślinę żywicielską dla omacnicy prosowianki dysponuje dostępem do prądu sieciowego w pobliżu pól zagrożonych przez szkodnika. Mobilne pułapki, choć nie będą generowały dużej mocy świecenia i których skuteczność siłą rzeczy jest niższa niż lamp zasilanych prądem 230 V dają szansę na rozwój monitoringu tam, gdzie go obecnie nie ma.

Przetestowane w badaniach własnych źródła światła wykazały zróżnicowaną przydatność do monitorin-

gu szkodnika. Nie ma żadnych wytycznych, jakie źródło światła stosować w takim monitoringu poza wskazówkami o atrakcyjności fal UV, a tych źródeł na rynku jest bardzo dużo. W przeprowadzonych badaniach wybrano tylko niektóre żarówki. Stwierdzono, że część użytych świetlówek generujących światło UV jest przydatna do odłowu szkodnika na średnim poziomie porównując liczbę odłowionych motyli do pułapki o dużej mocy żarówki. Wyniki badań własnych trudno skonfrontować z innymi, gdy nie wiadomo, jakie dokładnie źródło światła autorzy prowadzący monitoring *O. nubilalis* w kukurydzy wykorzystywali.

Jak wskazuje Belušić i wsp. (2017) osobniki *O. nubilalis* mają parę oczek, głównie wrażliwych na ultrafiolet i parę oczu złożonych, maksymalnie wrażliwych na światło zielone. Ommatidia zawierają wielopoziomowy, połączony rabdom, składający się z rabdomerów złożonych z 9–12 komórek fotoreceptorowych o szczytowych długościach fal czułości na poziomie 356, 413, 480 i 530 nm. Biorąc pod uwagę reakcję szkodnika na konkretne źródła światła, w tym długość fal, nie każde ogólnie dostępne źródło światła emitujące promieniowanie UV będzie skutecznie przywabiało szkodnika.

W badaniach Pachkin i wsp. (2019) testowano do odłowu różnych szkodników, w tym zasiedlających kukurydzę, pułapkę opartą o taśmę LED emitującą światło o długości fali 395–400 nm w temperaturze barwowej 5000 K. Pułapka ta emitowała zatem białe światło. W wyniku trwającego dwa tygodnie eksperymentu odłowiono ponad 260 tys. osobników należących do 8 rzędów i 27 rodzin. Złapano najwięcej przedstawicieli rzędu chrząszczy, których udział wynosił 97,5%. Pułapka wykazała się także działaniem w stosunku do Hemoptera na poziomie 1,4% oraz Lepidoptera na poziomie 1%. Autorzy wskazali, że tego typu pułapka może być zalecana także do monitoringu *O. nubilalis* i *Helicoverpa armigera* występujących na kukurydzy. Nasuwa się jednak pytanie, czy skuteczność pułapki na poziomie 1% w stosunku do rzędu motyli pozwala na skuteczne ustalanie choćby terminów zwalczania szkodników? Pułapka świetlna z założenia ma działać efektywnie, jeżeli na jej podstawie podejmuje się decyzje np. o chemicznej ochronie roślin. Z tego choćby względu powinno się szukać lepszych źródeł światła, które w większym stopniu niż 1% oddziałują na przedstawicieli rzędu Lepidoptera.

W wykonanych badaniach płcią dominującą motyli *O. nubilalis* były samice. Badania wykonane przez Kanię (1961), Żołnierza i Hureja (2007) oraz Beresia (2012b) również potwierdzają, że samice były częściej odławiane do pułapek świetlnych.

Stosując pułapki świetlne ważne jest to, aby emitowane przez nie światło rozchodziło się na możliwie duży obszar celem przywabienia szkodnika. Umieszczenie w badaniach własnych pułapek w pasie brzeżnym uprawy na wysokości

1,5–2,0 metrów pozwoliło na łatwą ich obsługę, ale także dało dobre efekty odłowu szkodnika. Wysokość umieszczenia źródła światła na docelowe 2 metry, gdy rośliny są w pełni wegetacji, okazuje się optymalne, co potwierdzono m.in. w badaniach Ivezić i wsp. (2023) wykonanych w Serbii.

Choć celem wykonanych badań własnych nie było wyznaczenie dynamiki lotu szkodnika, a jedynie wytypowanie źródła światła, które na niego najlepiej oddziałuje, to konieczne staje się zintensyfikowanie badań na obszarze całego kraju pod kątem poznania tego zjawiska. Takich badań w Polsce wykonano niewiele. Najlepiej poznano to zjawisko na południu Polski. Wiadomo na ten moment, że w Polsce dominuje jednopokoleniowy ekotyp omacnicy prosowianki (Bereś 2016), jednakże badania wykonane na Węgrzech przez Keszthelyi (2010) wskazują, że stopniowo rosnąca temperatura i zmiany klimatyczne wpływają na zmianę lotu omacnicy prosowianki. Autor zwraca uwagę na rozprzestrzenianie się ekotypu dwupokoleniowego szkodnika. W przypadku rosnącego udziału w populacjach *O. nubilalis* ekotypu dwupokoleniowego zajdzie konieczność zmiany podejścia do monitoringu szkodnika np. za pomocą pułapek świetlnych. Dotychczas w Polsce preferuje się stosowanie pułapek świetlnych od połowy czerwca do końca lipca, celem ustalenia potrzeby i terminu zwalczania jaj bądź gąsienic szkodnika (Bereś 2016). Gdyby zatem ekotyp dwupokoleniowy nabrał znaczenia, to pułapki będą musiały być uruchamiane przez dłuższy czas. O sporadycznych pojawach w Polsce dwupokoleniowego ekotypu omacnicy prosowianki wskazują choćby obserwacje wykonane przez Cagań i wsp. (2000) oraz Beresia (2012b). Konieczne jest zatem stałe monitorowanie zachowania tego gatunku w agrocenozach pod kątem możliwej z upływem czasu dominacji ekotypu dwupokoleniowego nad jednopokoleniowym. Dużą rolę mają zatem do odegrania w tych badaniach skuteczne pułapki wychwytyjące szkodnika, w tym pułapki świetlne.

Wnioski / Conclusions

1. Wykonane badania pozwoliły wytypować trzy świetlówki emitujące promieniowanie UV, które mogłyby być użyte do mobilnej pułapki świetlnej zasilanej z akumulatora.
2. Świetlówki: Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W, Philips Actinic BL (Hg) 15 W oraz Philips TL BLB 18 W mogą być potencjalnym emitorem światła atrakcyjnego dla motyli *O. nubilalis*.
3. Najefektywniejsza do odłowu imago *O. nubilalis* w wykonanych badaniach była świetlówka Philips TL Actinic BL (Hg) 15 W.
4. W trakcie badań do wszystkich pułapek świetlnych odłowiono więcej samic niż samców omacnicy prosowianki.

Literatura / References

- Belušič G., Šporar K., Meglič A. 2017. Extreme polarisation sensitivity in the retina of the corn borer moth *Ostrinia*. *Journal of Experimental Biology* 220 (11): 2047–2056. DOI: 10.1242/jeb.153718
- Bereś P.K. 2012a. Szkodliwość omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) dla kukurydzy (*Zea mays* L.) w południowo-wschodniej Polsce w latach 1994–2011. [Harmfulness of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to maize (*Zea mays* L.) in south-eastern Poland in 1994–2011]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 52 (1): 9–13. DOI: 10.14199/ppp-2012-001
- Bereś P.K. 2012b. Flight dynamics of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Crambidae) based on the light and pheromone trap catches in Nienadówka (South-Eastern Poland) in 2006–2008. *Journal of Plant Protection Research* 52 (1): 130–138. DOI: 10.2478/v10045-012-0021-8
- Bereś P.K. 2014. Monitoring występowania i sygnalizacja terminów zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) w Polsce – stan obecny i perspektywy. [Monitoring of occurrence and notifying dates for European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) control measures in Poland – current situation and perspective]. *Progress in Plant Protection* 54 (3): 276–282. DOI: 10.14199/ppp-2014-044
- Bereś P.K. 2016. Omacnica prosowianka bez tajemnic. Kompendium wiedzy. [European corn borer without secrets. Knowledge compendium]. Hortpress, Warszawa, 128 ss. ISBN 978-83-657-823-80.
- Bereś P.K., Drzewiecki S., Siekaniec Ł., Kontowski Ł. 2019. Alternatywne rośliny żywicielskie dla *Ostrinia nubilalis* Hbn. oraz chrząszczy *Diabrotica v. virgifera* Le Conte w południowej Polsce. [Alternative host plants for *Ostrinia nubilalis* Hbn. and *Diabrotica v. virgifera* Le Conte beetles in southern Poland]. *Progress in Plant Protection* 59 (1): 69–75. DOI: 10.14199/ppp-2019-010
- Bereś P.K., Ziętara P., Nakonieczny M., Kontowski Ł., Grzbiela M., Augustyniak M. 2022. *Cydalima perspectalis* in Poland – 8 years of invasion against the background of three other invasive species. *Diversity* 14 (1): 22. DOI: 10.3390/d14010022
- Cagań L., Sobota G., Gabryś B., Kania C. 2000. Voltinism of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn., in Poland. *Plant Protection Science* 36 (4): 147–149. DOI: 10.17221/9648-PPS
- EPPO 2016. *Ostrinia nubilalis* (PYRUNU). EPPO Global Database. Available on: <https://gd.eppo.int/taxon/PYRUNU/distribution> [dostęp: 28.08.2023].
- Ivezić A., Mimić G., Trudić B., Blagojević D., Kuzmanović B., Kaitović Ž., Petrović K. 2023. Development of a predictive model of the flight dynamics of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796 (Lepidoptera: Pyralidae), in the Vojvodina Region, Serbia – implications for integrated pest management. *Agronomy* 13 (6): 1494. DOI: 10.3390/agronomy13061494
- Kania C. 1961. Z badań nad omacnicą prosowianką – *Pyrausta nubilalis* (Hbn.) na kukurydzy w okolicach Wrocławia w latach 1956–1959. [Investigations on European corn borer – *Pyrausta nubilalis* (Hbn.) preying on maize in environs of Wrocław in 1956–1959]. *Polskie Pismo Entomologiczne, Seria B*, 3–4 (23–24): 165–181.
- Keszthelyi S. 2010. Flight dynamics analysis of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* (Hübner)) populations in Hungary from the second part of the twentieth century until the present. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 43 (13): 1286–1294. DOI: 10.1080/03235400802425713
- Korbas M., Mrówczyński M., Węgorok P., Kierzek R., Tratwal A., Danielewicz J., Roik K. 2020. Kodeks dobrej praktyki ochrony roślin. Wydanie II, poprawione i uzupełnione (T. Praczyk, R. Kierzek, red.). Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, 59 ss. ISBN 978-83-64655-66-1.
- Lisowicz F. 2001. The occurrence of economically important maize pests in south-eastern Poland. *Journal of Plant Protection Research* 41 (3): 250–255.
- Lisowicz F., Tekiel A. 2004. Szkodniki i choroby kukurydzy oraz ich zwalczanie. [Pests and diseases of maize and their control]. s. 52–64. W: *Technologia produkcji kukurydzy*. Wydanie I (A. Dubas, red.). Wieś Jutra, Warszawa, 133 ss. ISBN 83-89503-17-4.
- Mazurek J., Hurej M., Jackowski J. 2005. The effectiveness of selected chemical and biological insecticides in control of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on sweet corn. *Journal of Plant Protection Research* 45 (1): 41–47.
- Meissle M., Mouron P., Musa T., Bigler F., Pons X., Vasileiadis V.P., Otto S., Antichi D., Kiss J., Pálincás Z., Dorner Z., van der Weide R., Groten J., Czembor E., Adamczyk J., Thibord J.-B., Melander B., Nielsen G.C., Poulsen R.T., Zimmermann O., Verschwele A., Oldenburg E. 2010. Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. *Journal of Applied Entomology* 134 (5): 357–375. DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01491.x
- Pachkin A., Kremneva O., Popov I., Zelensky R., Kurilov A., Danilov R. 2019. Comparative assessment of the efficiency of light traps of various design in corn agroecosis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 403: 012141. DOI: 10.1088/1755-1315/403/1/012141
- Wałkowski W., Bubniewicz P. 2004. Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) – ekspansywny szkodnik kukurydzy w Wielkopolsce. [European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) – an expansive pest of maize in Wielkopolska region]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 44 (2): 1187–1190.
- Żołnierz R., Hurej M. 2007. Porównanie odłowów omacnicy prosowianki przy użyciu pułapek świetlnej i feromonowych. [Comparison of European corn borer catches in light and pheromone traps]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 47 (4): 267–271.