 DOI: http://dx.doi.org/10.14199/ppp-2014-044

Monitoring of occurrence and notifying dates for European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) control measures in Poland – current situation and perspective

Monitoring występowania i sygnalizacja terminów zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) w Polsce – stan obecny i perspektywy

Paweł K. Bereś

Summary

The European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) is the most dangerous pest of maize (*Zea mays* L.) in Poland, requiring intensive control with agrotechnical method for instance by cultivating varieties less damaged by caterpillars, biological measures, and, application of chemical products as last available option. A precise monitoring of the species presence in maize fields is necessary to determine accurately a need and a date for setting out bioformulations containing *Trichogramma* spp. Currently, nationwide monitoring of *O. nubilalis* presence is conducted by the Main Inspectorate of Plant Health and Seed Inspection, using mainly pheromone traps characterised by low effectiveness in catching moths (males). On a small scale, regional monitoring is also conducted by the Institute of Plant Protection – National Research Institute, whose decisions about a need and a date for *O. nubilalis* control are based on simultaneous use of several observation methods. These methods include: observation of moth flights from postharvest maize residues (in entomological chambers), use of light and pheromone traps (of various types and with various pheromones), and observation of egg laying and caterpillar hatching dynamics. By combining several independent observation methods it is possible to precisely determine an optimal time for biological and chemical control of *O. nubilalis*, thus it is necessary to establish a national network for monitoring that pest with all known methods, covering all Poland.

Key words: *Ostrinia nubilalis* Hbn; maize; monitoring; pheromone traps; light traps

Streszczenie

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to najgroźniejszy szkodnik kukurydzy (*Zea mays* L.) w Polsce wymagający integrowanego zwalczania z wykorzystaniem metody agrotechnicznej, hodowlanej (uprawa odmian słabiej uszkadzanych przez gąsienice), biologicznej oraz w ostateczności chemicznej. W celu dokładnego określenia potrzeby i terminu wyłożenia biopreparatów zawierających *Trichogramma* spp. lub wykonania opryskiwania roślin zarejestrowanymi insektycydami, konieczne jest dokładne monitorowanie obecności gatunku na polach kukurydzy. Aktualnie ogólnokrajowy monitoring występowania *O. nubilalis* prowadzi Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, głównie z wykorzystaniem pułapek feromonowych, które odznaczają się niską efektywnością w odławianiu motyli (samców). Na niewielką skalę, regionalny monitoring występowania szkodnika prowadzi również Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, który decyzje o potrzebie i terminie zwalczania *O. nubilalis* opiera na jednoczesnym zastosowaniu kilku metod obserwacyjnych. Do metod tych zalicza się: obserwację wylotu motyli z resztek pożniwnych kukurydzy (w izolatorach entomologicznych), zastosowanie pułapek świetlnych i pułapek feromonowych (różnych typów i z różnymi feromonami), obserwowanie dynamiki składania jaj oraz wylęgu gąsienic. Łączne zastosowanie kilku niezależnych od siebie metod obserwacyjnych pozwala dokładnie określić optymalny termin biologicznego i chemicznego zwalczania *O. nubilalis*, stąd też konieczne jest stworzenie ogólnokrajowej sieci monitorującej szkodnika z wykorzystaniem wszystkich poznanych sposobów.

Słowa kluczowe: *Ostrinia nubilalis* Hbn.; kukurydza; monitoring; pułapki feromonowe; pułapki świetlne

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Terenowa Stacja Doświadczalna
Langiewicza 28, 35-101 Rzeszów
BeresP@iorpib.poznan.pl

Prog. Plant Prot. 54 (3): 276-282
ISSN 1427-4337

Wstęp / Introduction

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) to polifag uszkadzający wiele roślin uprawnych i dziko rosnących. Jak podaje Lewis (1975), w USA gąsienice tego motyla stwierdzono na 233 gatunkach roślin. W Polsce nie jest znana pełna lista roślin żywicielskich dla *O. nubilalis*, niemniej dotychczas żerowanie szkodnika stwierdzono na: kukurydzy pastewnej (*Zea mays* L.), kukurydzy cukrowej [*Zea mays* var. *saccharata* (Sturtev.) L.H. Bailey], chmielu (*Humulus lupulus* L.), prosie (*Panicum miliaceum* L.), bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris* L.), sorgu [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], berze [*Setaria italica* (L.) Beauv.], buraku cukrowym (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) oraz w pędach winorośli (*Vitis vinifera* L.) (Kania 1961; Jastrzębski 1999; Mazurek 2009; Bereś 2012a). W ostatnich latach specjaliści z Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach donosili o obecności gąsienic w sadach jabłoniowych (*Malus* Mill.), w łodygach rabarbaru (*Rheum rhaponticum* L.), a także w łodygach i owocach papryki (*Capsicum* L.). Jak podają Poos (1927), Brindley i Dicke (1963) oraz Häni i wsp. (1998) jednak to kukurydza jest podstawową rośliną żywicielską dla *O. nubilalis* i tylko ona umożliwia masowe namnażanie się szkodnika.

W Polsce omacnica prosowianka występuje na kukurydzy od lat 50. dwudziestego wieku (Kania 1962a, b). Początkowo zasięg występowania gatunku ograniczał się do południowo-zachodniej części kraju, lecz wraz z rosnącą popularnością uprawy kukurydzy zaczął rozszerzać się na pozostałe regiony, obejmując stopniowo południową, południowo-wschodnią, centralną, a następnie północną część Polski (Lisowicz 1995; Wałkowski i Bubniewicz 2004; Żołnierz i Hurej 2005; Bereś i Konefał 2010).

Jak podają Lisowicz i Tekiela (2004) gąsienice *O. nubilalis* w rejonach intensywnej uprawy kukurydzy uszkadzają od 50 do 80, a lokalnie nawet do 100% roślin, powodując straty w plonach ziarna dochodzące do 40%. Warzecha i Bereś (2008) informują, że omacnica prosowianka powoduje straty gospodarcze na ponad 40% powierzchni upraw kukurydzy w kraju, co stanowi ponad 272 tys. ha. Cytowani autorzy zaznaczają, że w samym tylko 2005 roku straty w plonach ziarna powstałe w wyniku żerowania gąsienic wyniosły ogółem 460 tys. ton, co w ujęciu finansowym stanowiło kwotę około 230 mln złotych.

Wysoka szkodliwość omacnicy prosowianki na wielu plantacjach kukurydzy wymaga podejmowania przez rolników działań ograniczających poziom powodowanych strat ilościowych i jakościowych w plonach. Do tego celu wykorzystywana jest od 2014 roku integrowana ochrona roślin, która w przypadku kukurydzy pozwala rolnikowi na użycie metody agrotechnicznej, hodowlanej, biologicznej i w ostateczności chemicznej (Mrówczyński 2013).

Nie zawsze metody agrotechniczne i hodowlane są w stanie skutecznie zapobiec licznemu rozwojowi omacnicy prosowianki, stąd też podejmuje się interwencyjne zwalczanie szkodnika z zastosowaniem metody biologicznej lub chemicznej (Lisowicz i Tekiela 2004).

W metodzie biologicznej rolnicy wykorzystują błonkówkę z rodzaju *Trichogramma*, która jest pasożytem jaj wielu owadów, w tym omacnicy prosowianki (Lisowicz i Tekiela 2004). Jak podaje Wiąckowska (1995), z uwagi na to, że kruszynek pasożytuje najchętniej świeżo złożone jaja żywicieli, zanim nastąpi w nich intensywny rozwój embrionu, stąd też moment wyłożenia entomofaga na plantacji kukurydzy musi być precyzyjnie ustalony. Termin ten przypada na początek pojawu motyli omacnicy prosowianki w uprawie lub natychmiast po stwierdzeniu pierwszych złóż jaj na roślinach. W odniesieniu do metody chemicznej, obiektem zwalczanym są gąsienice w stadium rozwojowym L_1. Termin wykonania zabiegu opryskiwania roślin przypada w momencie masowego wylęgu szkodnika, zanim gąsienice zdążą ukryć się w zakamarkach rośliny, gdzie stają się mniej narażone na bezpośredni kontakt z zastosowanym insektycydem (Lisowicz i Tekiela 2004).

Aby obie metody interwencyjnego zwalczania szkodnika odznaczały się wysoką skutecznością i nie stanowiły zagrożenia dla człowieka oraz środowiska (metoda chemiczna), konieczne jest bardzo precyzyjne określenie potrzeby i terminu przeprowadzenia zabiegów ochronnych (Bereś 2007). Do tego celu stosuje się monitoring występowania omacnicy prosowianki w uprawie. O konieczności prowadzenia przez rolników takiego monitoringu w ramach stosowania zasad integrowanej ochrony roślin informuje załącznik nr III do Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 roku, ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Załącznik ten podaje, że „organizmy szkodliwe muszą być monitorowane przy zastosowaniu odpowiednich metod i narzędzi, jeśli są one dostępne. Wśród takich narzędzi powinny znaleźć się monitoring pól oraz systemy ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania oparte na solidnych podstawach naukowych, tam gdzie możliwe jest ich zastosowanie, a także doradztwo osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych" (Dyrektywa 2009).

Monitoring występowania *O. nubilalis* w Polsce – stan aktualny / *O. nubilalis* monitoring in Poland – current situation

W ramach stosowania zasad integracji, każdy profesjonalny użytkownik środków ochrony roślin jest zobligowany do prowadzenia własnych obserwacji stanu fitosanitarnego upraw pod kątem precyzyjnego ustalenia potrzeby i terminu interwencyjnego zwalczania gatunku szkodliwego. Dotyczy to także plantatorów kukurydzy. Jak podaje Walczak (2007), paleta możliwych do zastosowania metod sygnalizacyjnych pozwalających stwierdzić obecność omacnicy prosowianki w zasiewie jest duża i polega na użyciu pułapek feromonowych lub pułapek świetlnych (samołówek) oraz na obserwacji dynamiki składania jaj oraz wylęgu gąsienic. Termin zabiegu ustala się także obserwując fazy rozwojowe kukurydzy. Z kolei do prognozowania potrzeby zwalczania gatunku w kolejnym sezonie wegetacyjnym wykorzystuje się analizę określającą procent roślin uszkodzonych przez gąsienice w danym roku. Prognoza ta opiera się na znajomości progu ekono-

micznej szkodliwości *O. nubilalis*, który zakłada potrzebę zwalczania gatunku, gdy stwierdziło się w poprzednim sezonie wegetacyjnym ponad 15% roślin uszkodzonych w uprawie na ziarno lub 30–40% w uprawie na kiszonkę i CCM (Corn-Cob-Mix) (Kaniuczak i Pruszyński 2007).

Każdy plantator kukurydzy decyzję o terminie wykonania zabiegu chemicznego lub introdukcji entomofaga może opierać także na monitoringu prowadzonym przez różne podmioty, jednak nie powinien rezygnować z wykonywania obserwacji na własnym polu uprawnym. W odniesieniu do omacnicy prosowianki jedyny, ogólnokrajowy monitoring występowania tego gatunku prowadzi aktualnie Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), a komunikaty sygnalizacyjne podawane są na stronie internetowej inspekcji. Inspektorzy PIORiN w ramach prowadzonych obserwacji wykorzystują do monitorowania terminu zwalczania *O. nubilalis* te same metody, z których mogą korzystać rolnicy, a które zostały opisane w „Instrukcji dla służby ochrony roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji" (Walczak 2006). Monitoring omacnicy prosowianki, na niewielką skalę, prowadzi Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB) w rejonach swojej działalności, którego wyniki podawane są na stronie internetowej Instytutu, a także przez niektóre firmy fitofarmaceutyczne w ramach programów lojalnościowych dla swoich klientów. W tym ostatnim przypadku zwykle konieczne jest zarejestrowanie się do odpowiednich baz danych, aby można było uzyskać dostęp do informacji monitoringowych podawanych m.in. w formie komunikatu sms lub przez wiadomość e-mail.

Poważnym problemem związanym z sygnalizacją optymalnego terminu biologicznego lub chemicznego zwalczania omacnicy prosowianki jest to, że nie wszyscy rolnicy systematycznie prowadzą obserwacje zasiewów pod kątem występowania zwalczanych stadiów rozwojowych szkodnika i często zabiegi ochronne wykonują w nieodpowiednich terminach, co ma później przełożenie na niską skuteczność ochrony roślin. Z kolei służby fitosanitarne, z uwagi na bardzo duże koszty oraz pracochłonność, nie są często w stanie w swoich obserwacjach prowadzonych na dużą skalę, zastosować pełnej puli metod obserwacyjnych szkodnika i zwykle ograniczają bieżący monitoring do wyłożenia pułapek feromonowych. Rzadziej PIORiN prowadzi obserwacje pojawu złóż jaj i wylęgu gąsienic, jednak corocznie ocenia szkodliwość gatunku na monitorowanych plantacjach kukurydzy.

Aby skuteczność podejmowanych działań zwalczających *O. nubilalis* była jak najwyższa, w prowadzonym monitoringu należy uwzględniać obserwacje zwalczanych stadiów rozwojowych szkodnika, tj. świeżo składanych złóż jaj oraz wylęgających się gąsienic lub też stadiów bezpośrednio je poprzedzających, którym są motyle.

Jak podaje Bereś (2007) obserwacja dynamiki składania jaj i wylęgu gąsienic pozwala dokładnie zapoznać się z rozwojem gatunku na kukurydzy, z jednoczesnym uwzględnieniem aktualnego wpływu warunków meteorologicznych. Czynniki meteorologiczne mogą oddziaływać zarówno na terminy pojawu poszczególnych stadiów rozwojowych szkodnika, jak i na ich liczebność. W badaniach Beresia (2012b) wykazano, że w zmiennych warunkach meteorologicznych omacnica prosowianka składa jaja na roślinach kukurydzy od trzeciej dekady czerwca lub pierwszej dekady lipca. Szczyt ich liczebności przypada albo na początku drugiej dekady lipca lub na początku trzeciej dekady tego miesiąca. Z kolei ostatnie złoża notuje się w pierwszej lub drugiej połowie sierpnia. Okres składania jaj przez samice *O. nubilalis* może trwać od 4,5 do 8 tygodni. Najkrótszy notowano w lata ciepłe i suche, natomiast najdłuższy w lata deszczowe i stosunkowo chłodne. Z terminami składania jaj wiąże się termin wylęgu gąsienic. Pierwsze puste osłonki jajowe autor stwierdzał zarówno w trzeciej dekadzie czerwca, jak również w pierwszej i drugiej dekadzie lipca. Masowy wylęg szkodnika obserwowano zwykle w drugiej oraz trzeciej dekadzie lipca, a sporadycznie także w pierwszej dekadzie sierpnia. Ostatnie puste złoża jaj notowano w drugiej oraz trzeciej dekadzie sierpnia.

Wiedza na temat pojawu pierwszych złóż jaj, a także masowego wylęgu gąsienic pozwala określić optymalny termin biologicznego lub chemicznego zwalczania *O. nubilalis*. Potwierdzają to badania Lisowicza (1998), który uzyskał bardzo wysoką skuteczność zabiegu chemicznego zwalczania gąsienic opierając termin opryskiwania roślin na analizie przebiegu składania jaj przez samice. Również badania Beresia (2013a) wskazują na wysoką skuteczność ochrony chemicznej, gdy jest wykonana albo na początku albo w szczycie masowego wylęgania się gąsienic ze złóż jaj.

Jak podaje jednak Lisowicz (1999), metoda sygnalizacji terminów zwalczania omacnicy prosowianki, której podstawą jest poszukiwanie złóż jaj, pustych osłonek jajowych oraz młodych gąsienic jest bardzo pracochłonna i uciążliwa w praktycznym zastosowaniu. Autor zaleca, aby decyzję o terminie zwalczania wylęgających się gąsienic podejmować na podstawie obserwacji faz rozwojowych kukurydzy. Na podstawie badań, cytowany autor stwierdził, że najlepszą skuteczność zabiegu uzyskuje się opryskując rośliny insektycydem w fazie rozwojowej BBCH 55–59 (rozwój wiechy), przy czym wskazuje też na możliwość zwalczania gatunku w późniejszym okresie, gdy rośliny są w fazie BBCH 77–79 (rozwój ziarniaków). Metoda zaproponowana przez Lisowicza (1999) jest w powszechnym użyciu i często jako jedyna stosowana przez rolników, gdyż jest bardzo prosta w wykonaniu i beznakładowa. Mając jednak na względzie racjonalność prowadzenia zwalczania *O. nubilalis* w ramach integrowanej ochrony kukurydzy należy zaznaczyć, że jest to metoda mało precyzyjna zwłaszcza, gdy jest stosowana samodzielnie bez zaangażowania innych metod sygnalizacyjnych. Po pierwsze metoda ta nie pozwala na prowadzenie biologicznego zwalczania omacnicy prosowianki, gdyż została przetestowana jedynie w odniesieniu do ochrony chemicznej. Ponadto nie uwzględnia liczebności i terminów występowania na plantacji masowo wylęgających się gąsienic szkodnika, a których pojaw jest w dużej mierze uzależniony od wpływu warunków meteorologicznych. Po wtóre, na tempo wzrostu kukurydzy wpływa bardzo wiele czynników m.in.: termin siewu, wczesność odmiany, poziom nawożenia czy też warunki pogodowe, stąd też wskazane przez Lisowicza (1999) fazy rozwojowe kukurydzy, w których zaleca się wykonać zwalczanie gąsienic, rośliny mogą osiągać w różnym

czasie. W takiej sytuacji nie można precyzyjnie ustalić bez dodatkowych obserwacji, w jakim stadium rozwojowym jest omacnica prosowianka w danym momencie ani określić czy został przekroczony próg szkodliwości.

Jedną z powszechnie stosowanych metod pozwalających stwierdzić pojaw omacnicy prosowianki na plantacjach kukurydzy i ustalić termin zwalczania, jest zastosowanie pułapek feromonowych do odłowu motyli. Z pułapek tego typu powszechnie korzystają inspektorzy PIORiN, a także niektórzy rolnicy i jednostki doradcze. Pułapki feromonowe przeznaczone są do odławiania samców *O. nubilalis*. Czynnikiem zwabiającym motyle jest dyspenser zawierający związek 11-tetradecenyl acetate (Kalinowá i wsp. 1994). W Ameryce Północnej i Europie omacnica prosowianka występuje w mieszanej populacji reagującej na dwa rodzaje izomerów optycznych tego związku: (Z)-11-tetradecenyl acetate i (E)-11-tetradecenyl acetate (Kalinowá i wsp. 1994; Bengtsson i wsp. 2006; Gemeno i wsp. 2006; Laurent i Frérot 2007). W zależności od badanej populacji szkodnika stosuje się mieszaniny obydwu izomerów w różnych proporcjach (Pélozuelo i wsp. 2004). Przykładowo w badaniach Welling'a (1989) wykazano, że w południowych Niemczech prawie wszystkie złapane do pułapek samce odławiały się do pułapek z izomerem Z (gdzie stosunek Z:E wynosił 97:3), podczas gdy w części północnej kraju efektywniejsze były feromony z izomerem E (o stosunku Z:E, jak 3:97).

W Polsce nie poznano dotychczas struktury genetycznej populacji omacnicy prosowianki pod kątem występowania określonych „ras feromonowych", stąd też trudno jest dobrać odpowiedni dyspenser zapachowy do odłowów szkodnika. Ma to swoje przełożenie na niską skuteczność prowadzonego monitoringu sygnalizowanego zarówno przez rolników, jak i służby fitosanitarne, co potwierdziły również obserwacje Żołnierza i Hureja (2007) oraz Beresia (2012c). W badaniach tych, autorzy odławiali do pułapek feromonowych tylko nieliczne motyle *O. nubilalis*, a termin ich występowania nie odzwierciedlał pełnej dynamiki lotu, którą wyznaczono za pomocą pułapek świetlnych. Ważną cechą wpływającą na skuteczność pułapek feromonowych jest także termin ważności dyspensera feromonowego, warunki jego przechowywania, termin wyłożenia, trwałość powłoki klejowej (jeżeli jest stosowana), budowa i zasada działania pułapki, w której znajduje się feromon, bezpośrednie obchodzenie się z dyspenserem, tak aby nie przejął zapachu ludzkiego, a także miejsce i wysokość usytuowania pułapki. Ta ostatnia kwestia jest dość ważna, gdyż doświadczenia z innych krajów wskazują, że pułapki do odłowu motyli powinny być instalowane w pobliżu plantacji kukurydzy, ale nie w samej uprawie, co z kolei praktykuje się w Polsce. Jest to związane z tym, że motyle w ciągu dnia gromadzą się w trawach rosnących w pobliżu kukurydzy, skąd po zmierzchu przelatują na kukurydzę, gdzie samice składają jaja (Samppington 2005). Showers i wsp. (1976) zauważają, że gęste obszary trawiaste wokół pól kukurydzy są najbardziej preferowanym przez motyle środowiskiem do życia, stąd też w monitoringu prowadzonym w Polsce należy uwzględniać te siedliska i w ich pobliżu instalować pułapki feromonowe.

Furlan i Girolami (2001) wskazują, że pułapki feromonowe nie dają wiarygodnych informacji na temat lotu szkodnika. Keszthelyi i Lengyel (2003) oraz Żołnierz i Hurej (2007) sugerują, że w celu ustalenia terminu zwalczania omacnicy prosowianki należałoby skorzystać z dokładniejszych pułapek świetlnych, przy czym użytkownicy tych urządzeń muszą brać pod uwagę wiele czynników wpływających na efektywność odłowów m.in. fazę księżyca (Nowinszky i Puskás 2009).

Pułapki świetlne (tzw. samołówki) nie znalazły jeszcze szerokiego zastosowania w sygnalizowaniu terminów występowania omacnicy prosowianki w Polsce, w tym nie są wykorzystywane przez służby fitosanitarne urzędowo monitorujące tego szkodnika. Na niewielką skalę stosowane są m.in. przez IOR – PIB, firmy sprzedające preparaty chemiczne oraz biopreparaty do zwalczania omacnicy prosowianki oraz niektórych plantatorów kukurydzy. Ograniczone wykorzystanie tego typu pułapek wiąże się w dużej mierze z wyższą ceną samołówek od pułapek feromonowych, koniecznością dysponowania dostępem do prądu elektrycznego w pobliżu plantacji kukurydzy lub zakupem urządzenia z wbudowanym generatorem lub akumulatorem, koniecznością uruchamiania lampy w okresie wieczorno-nocnym (gdy nie stosuje się programatora czasowego) oraz pracochłonnością przy wybieraniu owadów w sytuacji, gdy nie używa się pojemnika zbierającego motyle.

Badania wskazują, że użycie pułapek świetlnych jest jedną z najdokładniejszych metod monitorowania nalotu motyli omacnicy prosowianki na plantacje kukurydzy. Ponadto ten typ pułapek pozwala dokładnie poznać strukturę płci motyli *O. nubilalis*, na podstawie której można wstępnie prognozować poziom zagrożenia ze strony szkodnika w danym roku obserwując liczbę złapanych samic. Pierwsze doświadczenia w kraju z wykorzystaniem samołówek do monitorowania omacnicy prosowianki przeprowadzili Pieprzyk i Romankow (1960) oraz Kania (1966, 1968) w latach 60. minionego wieku. W doświadczeniach wykonanych w ostatnich latach, Żołnierz i Hurej (2007) oraz Bereś (2012c) potwierdzili wysoką przydatność pułapek świetlnych do odławiania motyli *O. nubilalis*. Ten rodzaj pułapek precyzyjnie określał pierwszy pojaw motyli na plantacji, szczyt ich liczebności oraz koniec lotu imago. Kania (1961) dodatkowo badał odłów szkodnika w poszczególnych godzinach obserwacji. Stwierdził, że lot motyli rozpoczynał się zwykle około godziny 22:00, a kończył po północy. Największa liczba motyli odławiała się do samołówki pomiędzy godziną 22:00 a 23:00.

Ważnym walorem pułapek świetlnych, obok dokładnego wyznaczania terminów lotu szkodnika na kukurydzy, jest także zdolność do przywabiania dużej liczby motyli. W badaniach Żołnierza i Hureja (2007) oraz Beresia (2012c) liczba złapanych motyli w samołówkach była nieporównywalnie większa (w szczycie liczebności nawet powyżej 300 motyli/dzień obserwacji) niż w pułapkach feromonowych, w których autorzy stwierdzali zwykle tylko pojedyncze osobniki (zwykle w liczbie nie przekraczającej 10 motyli/dzień obserwacji). Ponadto w latach 2006–2008 pułapki świetlne pozwoliły wykryć w drugiej połowie września lot najprawdopodobniej

drugiego pokolenia szkodnika (Żołnierz i Hurej 2007; Bereś 2012c).

Jednym ze sposobów monitorowania omacnicy prosowianki jest wykorzystanie izolatorów entomologicznych, w których obserwuje się wiosenne wyloty motyli z resztek pożniwnych kukurydzy. Tego typu metodę stosuje w praktyce jedynie IOR – PIB w ramach prowadzonej „Sygnalizacji Agrofagów". Metoda polega na zebraniu w okresie jesienno-wiosennym łodyg kukurydzy z zimującymi w nich gąsienicami *O. nubilalis*, a następnie umieszczeniu ich w warunkach polowych w izolatorze zrobionym z drobnooczkowej siatki, w którym szkodnik będzie narażony na oddziaływanie takich samych warunków meteorologicznych, jak gąsienice naturalnie zimujące na polach uprawnych. Od wiosny obserwuje się dynamikę wylotu motyli, w tym ich strukturę płciową. W Polsce izolator entomologiczny w badaniach nad omacnicą prosowianką jako pierwsi zastosowali Pieprzyk i Romankow (1960), a następnie Bereś (2013b). Wyniki obserwacji przytaczanych autorów pozwoliły poznać początek, szczyt liczebności oraz koniec wylotu motyli z miejsc zimowania. Jak podaje Bereś (2013b) zwykle jako pierwsze wylatywały osobniki męskie, a dopiero po kilku dniach samice, które w kilkuletnich badaniach były płcią dominującą. Autor stwierdza, że izolator entomologiczny pozwala wstępnie prognozować termin pojawu *O. nubilalis* na polach uprawnych. Za pomocą tego urządzenia nie można jednak precyzyjnie wskazać terminu zwalczania szkodnika, zwłaszcza chemicznego, stąd też konieczne jest dodatkowe zastosowanie innych metod sygnalizacyjnych.

Perspektywy monitoringu występowania *O. nubilalis* w Polsce / Perspectives of *O. nubilalis* monitoring in Poland

Mając na uwadze rosnące zagrożenie dla kukurydzy ze strony omacnicy prosowianki, a także dostosowanie się do wymagań integrowanej ochrony roślin, monitoring występowania oraz sygnalizacja zwalczania tego gatunku będą odgrywały coraz większą rolę.

Problematyka dużej szkodliwości gąsienic *O. nubilalis* przestała już dotyczyć tylko rolników gospodarujących na południu kraju, dlatego konieczne staje się zreorganizowanie dotychczasowego systemu monitorowania tego gatunku w Polsce. Jest to szczególnie ważne w kontekście planowanego odejścia PIORiN od monitorowania organizmów niekwarantannowych oraz proponowanego przejęcia nowego obowiązku przez Ośrodki Doradztwa Rolniczego. Nieznaną kwestią pozostaje jednak finansowanie tego typu obserwacji, co będzie miało bezpośredni wpływ na jakość prowadzonego monitoringu.

Aktualnie poważnym problemem wydaje się brak współpracy jednostek prowadzących monitoring szkodnika dla potrzeb stworzenia jednego systemu sygnalizacyjnego obejmującego całą Polskę, bez względu na to czy zajmują się one zagadnieniem z urzędu, dla celów naukowych czy też komercyjnych. Również skromność stosowanych metod obserwacyjnych, często związana z potrzebą obniżenia kosztów i nakładów pracy, nie pozwala precyzyjnie ustalać potrzeby i terminu interwencyjnego zwalczania gatunku. Jak wynika z zaprezentowanych badań krajowych i zagranicznych, w monitorowaniu *O. nubilalis* nie można polegać tylko i wyłącznie na jednej metodzie obserwacyjnej, np. pułapkach feromonowych. Aby precyzyjnie śledzić rozwój gatunku na kukurydzy, konieczne jest użycie minimum dwóch niezależnych od siebie metod monitoringowych. Pierwsze, owocne próby profesjonalnego monitorowania *O. nubilalis* dla potrzeb zwalczania gatunku podjął IOR – PIB Terenowa Stacja Doświadczalna w Rzeszowie, w ramach prowadzonego w Instytucie systemu „Sygnalizacji Agrofagów". Do wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu biologicznego lub chemicznego zwalczania gatunku wykorzystuje się tu jednoczesne obserwacje wylotu motyli z resztek pożniwnych kukurydzy, pułapki feromonowe i pułapkę świetlną, a także bezpośrednie obserwacje nad dynamiką składania jaj i wylęgu gąsienic. Zaletą takiego podejścia do monitoringu szkodnika jest bardzo duża precyzja w ustalaniu optymalnego terminu zwalczania gatunku, biorąca jednocześnie pod uwagę aktualny wpływ warunków meteorologicznych, natomiast podstawową wadą są wysokie koszty i bardzo duża pracochłonność. Stąd też w ten sposób monitorowane są zwykle w okolicach Rzeszowa tylko 1–3 miejscowości w ciągu roku.

W perspektywie najbliższych lat konieczne byłoby pozyskanie finansowania i stworzenie profesjonalnej, ogólnokrajowej sieci monitorowania omacnicy prosowianki, której ogniwami byliby wszyscy, których bezpośrednio lub pośrednio dotyka problem szkodliwości gatunku, a więc: plantatorzy kukurydzy, jednostki doradztwa rolniczego, służby fitosanitarne, placówki naukowo-badawcze, hodowcy lub dystrybutorzy odmian kukurydzy, producenci insektycydów lub biopreparatów do zwalczania szkodnika, a także niektórzy odbiorcy plonu. Aby system ten spełnił swoją rolę, musi opierać się na specjalistach doskonale znających bionomię szkodnika, którzy jednocześnie stosowaliby wszystkie dotychczas wykorzystywane metody obserwacyjne, a wyniki przekazywali plantatorom kukurydzy m.in. z wykorzystaniem wiadomości e-mail lub sms, jak to jest praktykowane w wielu krajach europejskich. Jednocześnie konieczne byłoby dostosowywanie i wdrożenie nowych metod sygnalizacyjnych niestosowanych dotąd w Polsce, choćby metody sum temperatur efektywnych czy też specjalistycznych modeli matematycznych.

Wnioski / Conclusions

1. 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.
2. Podstawą w monitoringu szkodnika powinno być zastosowanie pułapek świetlnych, których wysoka skuteczność została udowodniona w badaniach krajowych i zagranicznych.
3. W perspektywie nadchodzących lat, wraz z rosnącą szkodliwością gąsienic, konieczne staje się zbudowanie profesjonalnej, ogólnokrajowej sieci monitorującej

występowanie oraz rozwój omacnicy prosowianki na kukurydzy, w którą zaangażowani byliby zarówno rolnicy, służby doradcze i fitosanitarne, jak również producenci chemicznych środków ochrony roślin oraz biopreparatów przeznaczonych do zwalczania gatunku.

Literatura / References

Bengtsson M., Karpati Z., Szöcs G., Reuveny H., Yang Z., Witzgall P. 2006. Flight tunnel responses of Z strain European corn borer females to corn and hemp plants. Environ. Entomol. 35 (5): 1238–1243.

Bereś P.K. 2007. Sygnalizacja – podstawą zwalczania omacnicy prosowianki. Ochrona Roślin 4: 20–22.

Bereś P.K. 2012a. Damage caused by *Ostrinia nubilalis* Hbn. to fodder maize (*Zea mays* L.), sweet maize (*Zea mays* var. *saccharata* [Sturtev.] L.H. Bailey) and sweet sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) near Rzeszów (south-eastern Poland) in 2008–2010. Acta Sci. Pol., Agricultura 11 (3): 3–16.

Bereś P.K. 2012b. Egg laying and caterpillar hatching dynamics of *Ostrinia nubilalis* Hbn. on maize (*Zea mays* L.) in south-eastern Poland. J. Plant Prot. Res. 52 (1): 122–129.

Bereś P.K. 2012c. Flight dynamics of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Crambidae) based on the light and pheromone trap catches in Nienadówka (south-eastern Poland) in 2006–2008. J. Plant Prot. Res. 52 (1): 130–138.

Bereś P.K. 2013a. Studium nad doskonaleniem integrowanej ochrony kukurydzy przed zachodnią kukurydzianą stonką korzeniową (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) i omacnicą prosowianką (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). [Study of the improvement of integrated maize protection against Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) and the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)]. Rozpr. Nauk. Inst. Ochr. Roślin 29, 183 ss.

Bereś P.K. 2013b. Terminy i dynamika wylotów motyli *Ostrinia nubilalis* Hbn. z resztek pożniwnych kukurydzy w izolatorach entomologicznych w latach 2006–2011 w południowo-wschodniej Polsce. [Dates and dynamics of *Ostrinia nubilalis* Hbn. moth flights from postharvest maize residues in entomological cages in 2006–2011 in south-east Poland]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 53 (1): 23–31.

Bereś P.K., Konefał T. 2010. Distribution range of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on maize in 2004–2008 in Poland. J. Plant Prot. Res. 50 (3): 326–334.

Brindley T.A., Dicke F.F. 1963. Significant developments in European corn borer research. Annu. Rev. Entomol. 8: 155–176.

Dyrektywa 2009. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 roku ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. Urz. UE, z dnia 21 października 2009 r., L 309/71).

Furlan L., Girolami V. 2001. *Ostrinia nubilalis* population levels in northeastern Italy: long-term data and practical considerations. p. 365–368. In: Proc. XXI IWGO Conference, VIII Diabrotica Subgroup Meeting. Italy, Padva, 27 October–03 November 2001, 438 pp.

Gemeno C., Sans A., López C., Albajes R., Eizaguirre M. 2006. Pheromone antagonism in the European corn borer moth *Ostrinia nubilalis*. J. Chem. Ecol. 32: 1071–1084.

Häni F., Popow G., Reinhard H., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M. 1998. Ochrona roślin rolniczych w uprawie integrowanej. PWRiL, Warszawa, 133 ss.

Jastrzębski A. 1999. Występowanie omacnicy prosowianki na chmielu. [The occurrence of European corn borer on hops]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 39 (2): 436–438.

Kalinowá B., Minaif A., Kotěra L. 1994. Sex pheromone characterisation and field tramping of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in South Moravia and Slovakia. Eur. J. Entomol. 91: 197–203.

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]. Pol. Pismo Entomol., Seria B, 3–4 (23–24): 165–181.

Kania C. 1962a. Szkodliwa entomofauna kukurydzy obserwowana w okolicach Wrocławia w latach 1956–1959 (cz. I). [Pestilent entomofauna of maize observed in the environs of Wrocław in 1956–1959 (part I)]. Pol. Pismo Entomol., Seria B, 1–2 (25–26): 53–69.

Kania C. 1962b. Szkodliwa entomofauna kukurydzy obserwowana w okolicach Wrocławia w latach 1956–1959 (cz. II). [Pestilent entomofauna of maize observed in the environs of Wrocław in 1956–1959 (part II)]. Pol. Pismo Entomol., Seria B, 3–4 (27–28): 183–216.

Kania C. 1966. Badania nad omacnicą prosowianką – *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lep., Pyralidae) na kukurydzy w warunkach południowo-zachodniej Polski. [Investigations on the European corn borer – *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lep., Pyralidae) on maize in conditions of South-West Poland]. Pol. Pismo Entomol., Seria B, 3–4 (43–44): 191–243.

Kania C. 1968. Das auftreten und die verbreitung des maiszünslers – *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) (Lep., Pyralidae) – auf mais im südwestlichen teil Polen in den jahren 1954–1967. Abh. Ber. Naturkundemus, Görlitz 44 (2): 211–219.

Kaniuczak Z., Pruszyński S. (red.). 2007. Integrowana produkcja kukurydzy. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 78 ss.

Keszthelyi S., Lengyel Z. 2003. Flight of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) as followed by light- and pheromone traps in Várda and Balatonmagyaród 2002. J. Cent. Eur. Agr. 4 (1): 55–63.

Laurent P., Frérot B. 2007. Monitoring of European corn borer with pheromone–baited traps: review of trapping system basics and remaining problems. J. Econ. Entomol. 100 (6): 1797–1807.

Lewis L.C. 1975. Natural regulation of crop pest in their indigenous ecosystem and Iowa agroecosystem: bioregulation of economic insect pest. Iowa State J. Res. 56: 429–436.

Lisowicz F. 1995. Omacnica prosowianka – groźny szkodnik kukurydzy. Ochrona Roślin 5: 6–7.

Lisowicz F. 1998. Efekty chemicznego zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy. [Effects of chemical control of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn. on maize]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (2): 362–364.

Lisowicz F. 1999. Badania nad terminami chemicznego zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy. [Studies of the time of control of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on maize]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 39 (2): 490–492.

Lisowicz F., Tekiela A. 2004. Szkodniki i choroby kukurydzy oraz ich zwalczanie. s. 52–64. W: „Technologia produkcji kukurydzy" (A. Dubas, red.). Wieś Jutra, Warszawa, 133 ss.

Mazurek J. 2009. Omacnica prosowianka szkodnikiem młodych nasadzeń winorośli. Wirtualna Klinika Roślin. www.klinikaroslin.com/ochrona-winorosli/17-omacnica-prosowianka [dostęp: 24.02.2014].

Mrówczyński M. (red.). 2013. Integrowana ochrona upraw rolniczych. Zastosowanie integrowanej ochrony. T. 2. PWRiL, Poznań, 286 ss.

Nowinszky L., Puskás J. 2009. Light-trap catch of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) depending on the moonlight. Acta Entomol. Serbica 14 (2): 163–174.

Pélozuelo L., Malosse C., Genestier G., Guenego H., Frérot B. 2004. Host plant specialization in pheromone strains of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* in France. J. Chem. Ecol. 30: 335–352.

Pieprzyk W., Romankow W. 1960. Wyniki jednorocznych obserwacji nad biologią omacnicy prosowianki (*Pyrausta nubilalis* Hbn., Lepidoptera, Tortricidae). Biul. Inst. Ochr. Roślin 9: 127–139.

Poos F.W. 1927. Biology of the European corn borer (*Pyrausta nubilalis* Hübn.) and two closely related species in northern Ontario. Ohio J. Sci. 27 (2): 47–94.

Samppington T.W. 2005. First-flight adult European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) distribution in roadside vegetation relative to cropping patterns and corn phenology. Environ. Entomol. 34 (6): 1541–1548.

Showers W.B., Reed G.L., Robinson J.F., DeRozari M.B. 1976. Flight and sexual activity of the European corn borer. Environ. Entomol. 5: 1099–1104.

Walczak F. (red.). 2006. Omacnica prosowianka – *Ostrinia nubilalis* Hbn. Aneks do Instrukcji dla służby ochrony roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji. Część II, tom I i II z 1993 r. pt. Metody sygnalizacji i prognozowania pojawu chorób i szkodników roślin i część III wydana w 1976 r. pt. Rejestracja ogólna i szczegółowa chorób i szkodników roślin uprawnych.

Walczak F. (red.). 2007. Poradnik sygnalizatora ochrony zbóż. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 111 ss.

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]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 44 (2): 1187–1190.

Warzecha R., Bereś P.K. 2008. Wzrastające zagrożenie upraw kukurydzy przez omacnicę prosowiankę i możliwości jej zwalczania metodami niechemicznymi – zagadnienia ekonomiczne. Wieś Jutra 1: 43–45.

Welling M. 1989. The appearance of different strains of the European corn borer in Germany. Acta Phyt. Entomol. Hung. 24 (1–2): 225–229.

Wiąckowska I. 1995. Światowy przegląd zoofagów z rodzaju kruszynek *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) oraz badania nad biologią i ekologią kruszynka *Trichogramma cacoeciae* March. Wyd. Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Kielce, 88 ss.

Żołnierz R., Hurej M. 2005. Występowanie omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na plantacji kukurydzy nasiennej na terenie województwa opolskiego. [Infestation of corn grown for seeds by the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in Opole province]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (2): 1233–1236.

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]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (4): 267–271.