Dates and dynamics of *Ostrinia nubilalis* Hbn. moth flights from postharvest maize residues in entomological cages in 2006–2011 in south-east Poland

Terminy i dynamika wylotów motyli *Ostrinia nubilalis* Hbn. z resztek pożniwnych kukurydzy w izolatorach entomologicznych w latach 2006–2011 w południowo-wschodniej Polsce

Paweł K. Bereś

Summary

The research was conducted in 2006–2011 in Nienadówka near Sokołów Małopolski (south-east Poland). First flights of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) moths from postharvest maize residues started in the first week or the middle of June. The peak in adult flights from pupae was recorded in the end of June or in the first week of July. Imago flights were finished in the middle or at the end of July.

Usually males were first to emerge from pupae, while females appeared a few days later. Female individuals usually prevailed sex in the pest population.

Key words: European corn borer, entomological cages, sex, flight dynamics, maize

Streszczenie

Badania wykonano w latach 2006–2011 w Nienadówce koło Sokołowa Małopolskiego (południowo-wschodnia Polska). Pierwsze wyloty motyli omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) z resztek pożniwnych kukurydzy rozpoczynały się w pierwszej lub drugiej dekadzie czerwca. Maksimum wylotu osobników dorosłych z poczwarek przypadało w trzeciej dekadzie czerwca lub w pierwszej dekadzie lipca. Wyloty imago kończyły się w drugiej lub trzeciej dekadzie lipca.

Jako pierwsze wylatywały z poczwarek zwykle samce, natomiast samice pojawiały się kilka dni później. Samice były zwykle płcią dominującą.

Słowa kluczowe: omacnica prosowianka, izolator entomologiczny, płeć, dynamika wylotu, kukurydza

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

Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 53 (1): 23-31
ISSN 1427-4337

Wstęp / Introduction

Omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) należy do najważniejszych szkodników kukurydzy w południowej Polsce, gdyż uszkadza do 80–100% roślin, powodując straty w plonach ziarna dochodzące do 40% (Lisowicz i Tekiela 2004).

Wobec tak dużej szkodliwości owada na wielu plantacjach podejmuje się jego zwalczanie z wykorzystaniem metod agrotechnicznych, hodowlanych (uprawa odmian mniej podatnych), biologicznych oraz chemicznych (Lisowicz i Tekiela 2004). Metody te wchodzą ponadto w skład integrowanej ochrony roślin, jaka będzie obligatoryjnie stosowana przez rolników od 2014 roku, a która kładzie szczególny nacisk na niechemiczne sposoby ograniczania liczebności i szkodliwości agrofagów (Bereś i wsp. 2007a; Bereś i Pruszyński 2008). W celu zabezpieczenia wysokości oraz jakości plonów przed *O. nubilalis*, od 2006 roku uprawiano także w kraju odmiany transgeniczne kukurydzy linii MON 810, które produkując toksyczne dla szkodnika białko Cry1Ab, warunkowały niemal 100% odporność roślin na żerowanie jego gąsienic (Haliniarz i Bojarczyk 2007; Twardowski i wsp. 2008; Bereś 2010). Oficjalny areał uprawy kukurydzy GMO (genetically modified organism) w Polsce, w latach 2009–2011 wyniósł około 3000 ha (Raport 2010, 2011, 2012). Aktualnie, od 28 stycznia 2013 roku zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów wprowadzono zakaz stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810 na obszarze Polski.

Nie zawsze metody agrotechniczne i hodowlane są w stanie skutecznie zabezpieczyć plony kukurydzy przed żerowaniem gąsienic *O. nubilalis*, dlatego też podejmuje się ich interwencyjne zwalczanie z wykorzystaniem metody biologicznej (*Trichogramma* spp.) lub chemicznej (Lisowicz i Kot 1999; Mazurek i Hurej 1999; Lisowicz 2003; Bereś i Lisowicz 2005; Bereś 2008). Jak podaje Jansens i wsp. (1997) zwalczanie chemiczne i biologiczne omacnicy prosowianki nie jest zadaniem łatwym, gdyż stadia zwalczane narażone są na oddziaływanie użytych insektycydów lub wrogów naturalnych jedynie przez krótki okres czasu.

Dla potrzeb zwiększenia skuteczności podejmowanej ochrony roślin, konieczne staje się ustalenie optymalnego terminu wykonania zabiegu chemicznego lub introdukcji entomofaga (Bereś 2007a; Bereś i wsp. 2007b). Można to uczynić poprzez zastosowanie pułapek świetlnych (samołówek), pułapek feromonowych, izolatorów entomologicznych, analizy sumy temperatur efektywnych i innych metod pozwalających poznać bionomię omacnicy prosowianki, w tym terminy występowania poszczególnych jej stadiów rozwojowych (Witkowski i Wright 1997; Tancik i Cagan 2004).

W Polsce do ustalenia terminu zwalczania *O. nubilalis* bardzo często wykorzystuje się obserwacje faz fenologicznych kukurydzy bez monitorowania rozwoju gatunku w uprawie (Bereś i wsp. 2007b). Ten sposób prognozowania nie uwzględnia jednak wielu czynników wpływających na tempo wzrostu roślin, w tym terminu siewu, wczesności odmiany oraz wpływu warunków meteorologicznych i środowiskowych, dlatego też bywa mało precyzyjny. W praktyce rolniczej stosuje się również obserwacje liczebności motyli w pułapkach feromonowych (samców); rzadziej w pułapkach świetlnych (osobników obojga płci), a tylko sporadycznie wykorzystuje się dokładne w prognozowaniu, lecz pracochłonne, analizy na obecność złóż jaj *O. nubilalis* na roślinach kukurydzy (Bereś 2007a). Z zastosowaniem pułapek feromonowych może wiązać się ryzyko ich niskiej skuteczności, a tym samym małej wiarygodności podawanych wyników (Furlan i Girolami 2001; Żołnierz i Hurej 2007; Bereś 2012). Z kolei bardzo dokładne w monitorowaniu lotu motyli oraz struktury płciowej gatunku są pułapki świetlne. Wymagają one jednak doprowadzenia energii elektrycznej (Bereś 2007a, 2012; Żołnierz i Hurej 2007), dlatego też niewielu rolników je wykorzystuje.

Monitoring obecności agrofagów w uprawie zajmuje bardzo ważne miejsce w integrowanej ochronie roślin (Matyjaszczyk i wsp. 2010). W odniesieniu do omacnicy prosowianki poszukuje się nowych metod ułatwiających rolnikom obserwowanie rozwoju gatunku, a zwłaszcza tych stadiów rozwojowych, które poprzedzają bezpośrednio stadium zwalczane, tj. jaja lub gąsienice L_1. Jedną z takich metod może być obserwacja terminów wylotów motyli z resztek pożniwnych kukurydzy, prowadzona w izolatorach entomologicznych.

Celem wykonanych badań było wyznaczenie liczebności oraz dynamiki wylotu imago *O. nubilalis* z resztek pożniwnych kukurydzy wraz z oceną ich struktury płciowej w warunkach klimatycznych południowo-wschodniej Polski, jako pomocniczej metody monitorowania obecności gatunku na plantacjach kukurydzy.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania wykonano w Nienadówce koło Sokołowa Małopolskiego (południowo-wschodnia Polska) w latach 2006–2011. W doświadczeniu wykorzystano dwa izolatory entomologiczne o wymiarach 100 x 50 x 40 cm (długość x szerokość x wysokość) pokryte drobnooczkową siatką. W każdym izolatorze umieszczano każdorazowo po 50 fragmentów łodyg kukurydzy zawierających zimujące gąsienice omacnicy prosowianki. Łącznie w każdym roku badań przetrzymywano po 100 gąsienic.

W celu pozyskania gąsienic, pod koniec okresu wegetacji kukurydzy tuż przed zbiorem, losowo poszukiwano roślin ze śladami obecności szkodnika w podstawie łodygi lub w pierwszym międzywęźlu. Każdy fragment łodygi delikatnie rozcinano sprawdzając czy znajduje się w nim żywa gąsienica w stadium rozwojowym L5, a następnie łodygi na powrót łączono w jedną całość za pomocą gumek.

Izolatory umieszczone były w okolicy pola uprawnego przez okres jesienno-wiosenny, tak aby gąsienice narażone były na oddziaływanie warunków meteorologicznych, podobnie jak osobniki naturalnie występujące w resztkach pożniwnych kukurydzy. Począwszy od pierwszej dekady czerwca 2–3 razy w tygodniu sprawdzano izolatory pod kątem obecności motyli. Bezpośrednio po wylocie z poczwarek osobniki dorosłe były wyłapywane, zatruwane octanem etylu oraz oznaczane co do płci. Obserwacje

kończono po upływie 3 tygodni od momentu stwierdzenia ostatniego osobnika. W tym terminie dodatkowo sprawdzano wszystkie fragmenty łodyg pod kątem obecności martwych gąsienic *O. nubilalis* oraz zamarłych poczwarek. Przyczyny zamierania gąsienic i poczwarek nie były przedmiotem badań.

Na podstawie uzyskanych danych wyznaczono dynamikę wylotu motyli w izolatorze wraz z oceną ich struktury płciowej, którą zaprezentowano jako całkowitą liczbę stwierdzonych osobników w dniu obserwacji.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

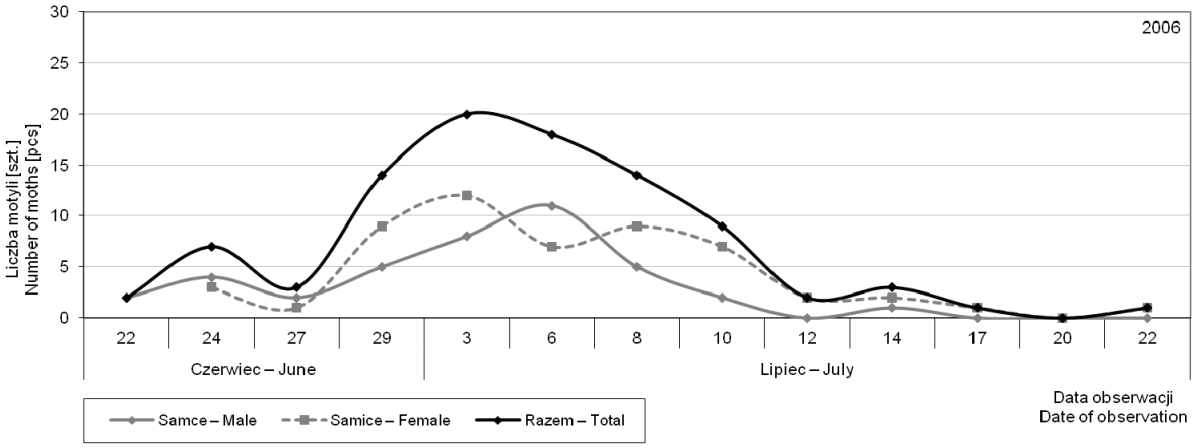
Dane dotyczące przebiegu najważniejszych parametrów meteorologicznych, jakie mogą oddziaływać na zimujące gąsienice, proces ich przepoczwarczania oraz wyloty motyli pozyskano z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, Oddział Kraków, Lotniskowej Stacji Meteorologicznej Rzeszów–Jasionka, która była oddalona o 8 km od miejsca prowadzenia badań. Warunki pogodowe zaprezentowano jedynie dla okresu bezpośrednio poprzedzającego pojaw imago i w trakcie jego występowania, tj. od kwietnia do lipca (tab. 1).

Jak podaje Lisowicz (1995) w Polsce przepoczwarczanie się gąsienic następuje od końca maja do początku lipca. Pieprzyk i Romankow (1960) pierwsze poczwarki w hodowli notowali od 19 czerwca, natomiast w warunkach polowych od 21 czerwca. W Ameryce Północnej poczwarki pierwszego pokolenia omacnicy prosowianki notuje się w kwietniu i maju (Capinera 2000), natomiast na terenie byłej Czechosłowacji Birova (1962) stwierdzała początek przepoczwarczania się gąsienic od końca maja do początku czerwca. Jak podaje Birova (1962) dolną temperaturą potrzebną do rozwoju poczwarek jest 12°C, a suma temperatur efektywnych wynosi 125,1±6,5°C. W Ameryce Północnej stadium poczwarki w warunkach polowych trwa zwykle 12 dni, a temperaturą progową dla rozpoczęcia procesu przepoczwarczania jest 13°C (Capinera 2000).

W latach 2006–2011 warunki meteorologiczne były zróżnicowane pod względem termicznym i wilgotnościowym, niemniej nie stwierdzono, aby w znaczącym stopniu wpłynęły na terminy wylotu motyli omacnicy z resztek pożniwnych kukurydzy w poszczególnych latach.

Tabela 1. Przebieg warunków pogodowych w Nienadówce, w latach 2006–2011
Table 1. Weather conditions in 2006–2011, in Nienadówka

Miesiąc Month	Dekada Decade	Średnia dobowa temperatura powietrza [°C] Mean daily air temperature [°C]						Dobowa suma opadów [mm] Daily sum of precipitation [mm]						Liczba dni z opadami deszczu Number of days with precipitation					
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Kwiecień April	I	7,3	6,6	7,9	11,3	7,9	9,5	8,1	9,1	9,5	2,5	13,9	16,0	4	3	5	1	5	6
	II	7,7	9,6	9,8	9,8	8,4	8,0	29,6	9,1	32,1	1,2	34,2	12,7	6	2	6	2	6	4
	III	13,2	10,6	10,0	12,0	10,3	13,1	0,0	9,0	3,9	0,0	1,8	21,3	0	2	2	0	2	5
Średnia – Suma miesięczna Mean – Sum monthly		9,4	8,9	9,2	11,0	8,8	10,2	37,7	27,2	45,5	3,7	49,9	50,0	10	7	13	3	13	15
Maj May	I	11,9	10,4	11,3	12,6	14,3	9,1	4,7	15,8	30,3	1,6	43,9	20,6	5	4	7	2	7	5
	II	14,7	16,1	14,7	13,5	13,3	15,0	45,2	17,4	45,6	56,0	101,9	9,6	6	5	6	4	8	4
	III	13,7	19,9	14,4	14,6	15,0	17,5	56,4	6,7	29,4	45,0	31,2	19,0	7	2	3	8	6	3
Średnia – Suma miesięczna Mean – Sum monthly		13,4	15,4	13,4	13,5	14,2	13,8	106,3	39,9	105,3	102,6	177,0	49,2	18	11	16	14	21	12
Czerwiec June	I	11,5	18,6	17,9	14,9	18,0	19,6	37,1	28,4	1,4	17,8	102,6	29,2	6	3	2	5	4	6
	II	18,0	20,4	16,2	15,5	18,7	17,4	6,7	13,7	40,0	60,9	20,9	23,2	1	4	3	7	5	6
	III	21,3	17,7	19,7	17,3	16,9	17,2	47,4	28,4	45,3	50,7	2,6	36,1	5	6	6	6	2	6
Średnia – Suma miesięczna Mean – Sum monthly		16,9	18,9	17,9	15,9	17,8	18,0	91,2	70,5	86,7	129,4	126,1	88,5	12	13	11	18	11	18
Lipiec July	I	18,8	17,5	17,8	20,2	19,2	16,5	2,7	40,0	35,9	63,4	73,5	96,5	1	7	6	6	4	9
	II	20,5	21,8	19,2	20,1	23,7	18,8	7,6	19,3	43,3	9,0	9,2	82,2	3	3	6	4	2	6
	III	23,2	20,4	19,0	19,8	21,3	17,3	5,6	14,3	38,4	23,6	117,5	55,1	3	4	6	4	7	10
Średnia – Suma miesięczna Mean – Sum monthly		20,8	19,9	18,6	20,0	21,4	17,5	15,9	73,6	117,6	96,0	200,2	233,8	7	14	18	14	13	25



Rys. 1. Dynamika wylotu i struktura płciowa motyli *O. nubilalis* w 2006 roku
Fig. 1. Flight dynamics and sexual structure of *O. nubilalis* moths in 2006

W 2006 roku wylot pierwszych motyli *O. nubilalis* z resztek pożniwnych kukurydzy nastąpił 22 czerwca. Jako pierwsze pojawiły się osobniki męskie. Samce dominowały liczebnie nad samicami do 27 czerwca, maksimum ich wylotów wystąpiło 6 lipca, natomiast ostatnie osobniki stwierdzono 14 lipca. Samice rozpoczęły wyloty z poczwarek w dniu 24 czerwca. Ich liczebność systematycznie wzrastała osiągając maksimum w dniu 3 lipca. Ostatnie osobniki żeńskie opuściły resztki pożniwne kukurydzy 22 lipca.

W izolatorze okres najintensywniejszego wylotu motyli *O. nubilalis* przypadał pomiędzy 29 czerwca a 10 lipca, ze szczytem liczebności w dniu 3 lipca determinowanym przez liczniejsze samice (rys. 1). Łącznie w 2006 roku ze stu przetrzymywanych gąsienic udanie przepoczwarczyły się 94 osobniki, z których rozwinęły się motyle. W resztkach pożniwnych znaleziono 4 martwe gąsienice oraz 2 zamarłe poczwarki (tab. 2).

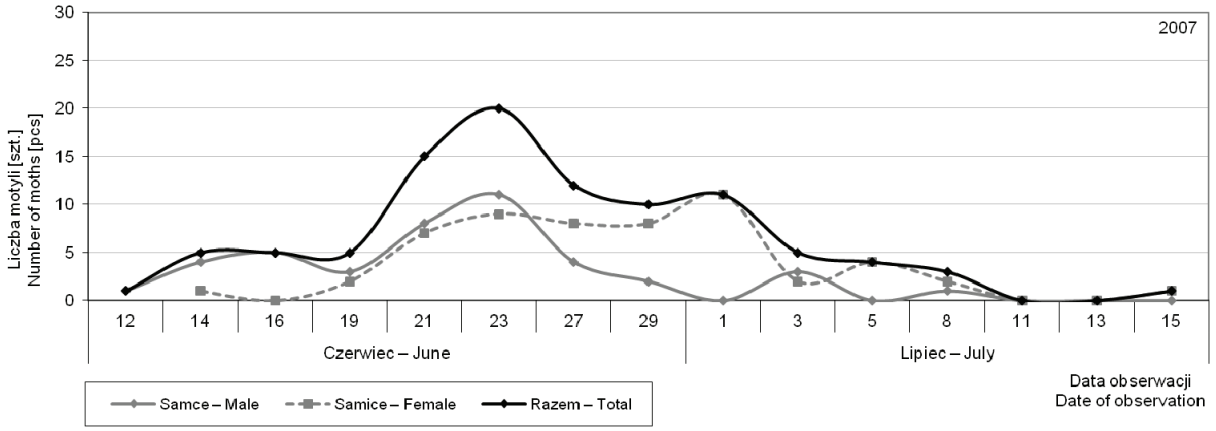
W 2007 roku wylot motyli z poczwarek rozpoczął się 12 czerwca. Podobnie, jak w roku wcześniejszym, jako pierwsze pojawiły się osobniki męskie, których liczebna przewaga nad samicami utrzymała się do 23 czerwca. Ostatni samiec został stwierdzony w izolatorze 8 lipca. Wyloty samic rozpoczęły się 14 czerwca, przy czym szczyt ich liczebności miał miejsce dopiero 1 lipca. Ostatni osobnik żeński opuścił resztki pożniwne kukurydzy 15 lipca.

W 2007 roku okres najliczniejszego wylotu motyli omacnicy prosowianki przypadł pomiędzy 21 czerwca a 1 lipca, ze szczytem liczebności przypadającym 23 czerwca (rys. 2). W tym to roku zaobserwowano najmniejszą śmiertelność gatunku w analizowanym sześcioleciu (tab. 2).

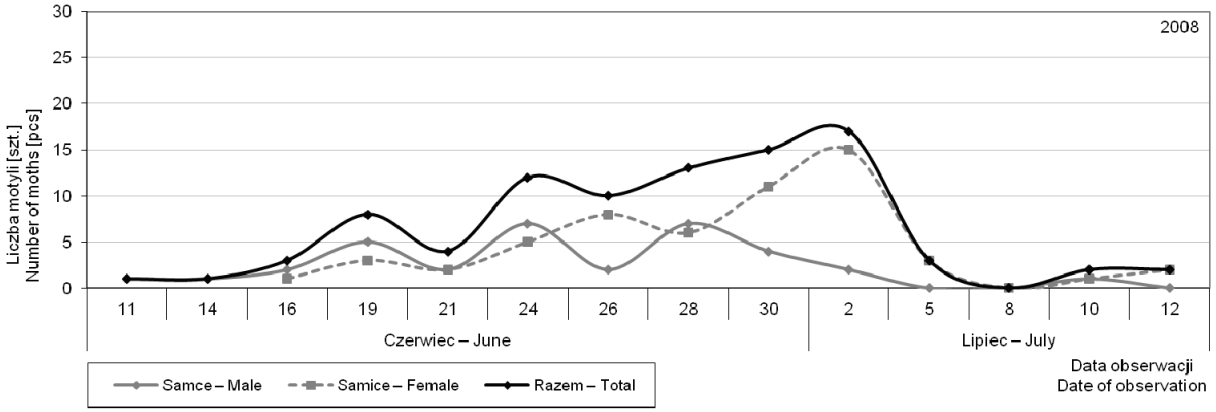
W sezonie wegetacyjnym kukurydzy 2008, pierwsze wyloty motyli *O. nubilalis* rozpoczęły się 11 czerwca. Podobnie, jak w latach wcześniejszych, jako pierwsze pojawiły się osobniki męskie. W dynamice ich wylotu zaobserwowano trzy niewielkie maksima liczebności, które przypadły 19, 24 i 28 czerwca. Ostatni osobnik tej płci został stwierdzony w izolatorze 10 lipca. Pierwsze samice opuściły resztki pożniwne kukurydzy 16 lipca. Ich liczebność sukcesywnie wzrastała osiągając maksimum 2 lipca. Ostatnie osobniki żeńskie opuściły resztki pożniwne 12 lipca.

Tabela 2. Struktura zbiorowiska zimujących osobników *O. nubilalis* w latach 2006–2011 [%]
Table 2. The community's structure of overwintering *O. nubilalis* individuals in 2006–2011 [%]

Rok Year	Żywe motyle [szt.] Live moths [pcs]			Gąsienice obumarłe [szt.] Dead caterpillars [pcs]	Poczwarki obumarłe [szt.] Dead pupae [pcs]
	samce male	samice female	razem total		
2006	40	54	94	4	2
2007	42	55	97	3	0
2008	34	57	91	6	3
2009	50	41	91	5	4
2010	44	49	93	6	1
2011	41	47	88	8	4
Średnio za lata 2006–2011 Mean for the years 2006–2011	41,8	50,5	92,3	5,3	2,3



Rys. 2. Dynamika wylotu i struktura płciowa motyli *O. nubilalis* w 2007 roku
Fig. 2. Flight dynamics and sexual structure of *O. nubilalis* moths in 2007



Rys. 3. Dynamika wylotu i struktura płciowa motyli *O. nubilalis* w 2008 roku
Fig. 3. Flight dynamics and sexual structure of *O. nubilalis* moths in 2008

W analizowanym roku najintensywniejszy wylot imago w izolatorze obserwowano od 24 czerwca do 2 lipca, ze szczytem liczebności przypadającym 2 lipca zdominowanym przez liczniejsze samice (rys. 3). W tym to roku nieznacznie zwiększyła się śmiertelność przetrzymywanych gąsienic i poczwarek, gdyż udanie przepoczwarczyło się 91 osobników (tab. 2).

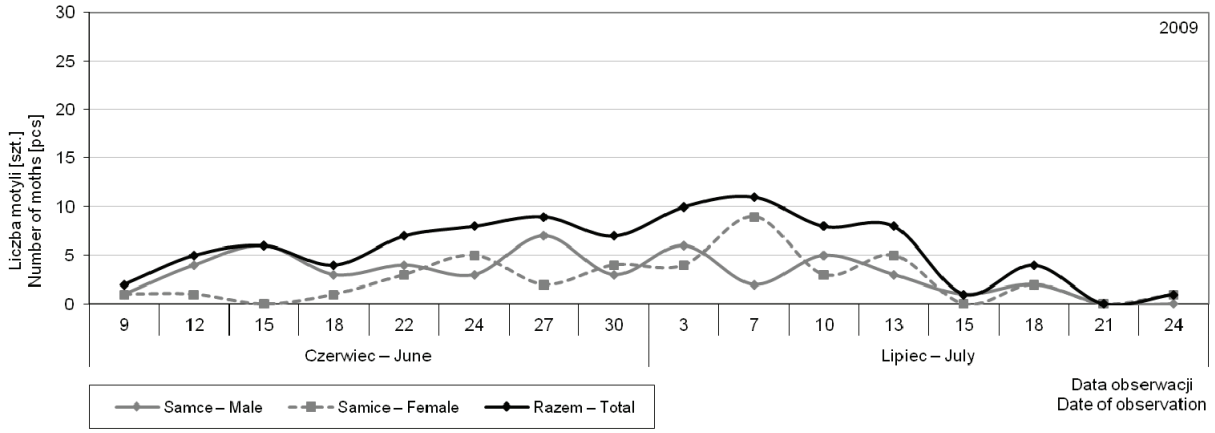
W 2009 roku wylot motyli omacnicy prosowianki z resztek pożniwnych kukurydzy nastąpił najwcześniej w analizowanym sześcioleciu, gdyż przypadł 9 czerwca. W tym dniu pojawiły się jednocześnie osobniki obojga płci, niemniej w trakcie dalszych obserwacji stwierdzono wyraźną dominację samców, która utrzymała się do 22 czerwca. W późniejszym okresie liczebność osobników męskich jeszcze kilkukrotnie przewyższała liczebność samic. Ostatnie samce wyleciały z izolatora 18 lipca. W dynamice wylotu osobników żeńskich można było wyodrębnić kilka niewielkich maksimów występowania, które przypadły 24 czerwca, 7 i 13 lipca. Ostatnie samice stwierdzono w izolatorze 24 lipca.

Wylot motyli omacnicy prosowianki w 2009 roku przebiegał mniej dynamicznie w porównaniu do lat wcześniejszych, bez wyraźnego zaznaczenia szczytu liczebności imago. Za okres najwyższej liczebności motyli można przyjąć czas pomiędzy 24 czerwca a 13 lipca, ze szczytem liczebności przypadającym 7 lipca (rys. 4). W 2009 roku śmiertelność gatunku w resztkach pożniwnych kukurydzy była taka sama, jak w roku wcześniejszym, gdyż udanie przepoczwarczyło się 91 osobników (tab. 2).

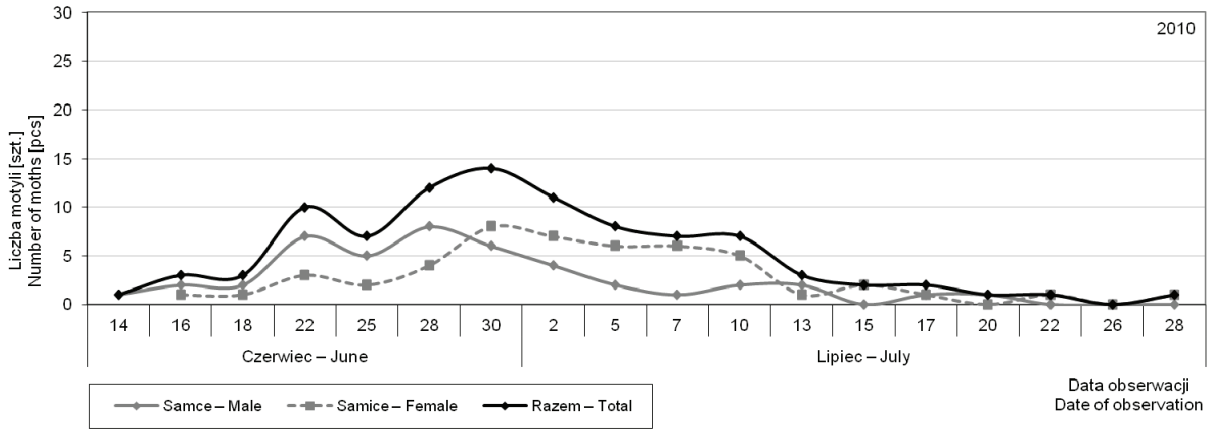
W 2010 roku wyloty motyli *O. nubilalis* rozpoczęły się 14 czerwca. Jako pierwsze pojawiły się osobniki męskie. W dynamice wylotu samców można było zaobserwować dwa maksima ich liczebności, które przypadły 22 i 28 czerwca. Ostatni samiec opuścił resztki pożniwne kukurydzy 20 lipca. Wyloty samic rozpoczęły się 16 czerwca, jednak dopiero od 30 czerwca zaczęły liczebnie dominować nad samcami. W tym to dniu odnotowano także maksimum ich wylotu. Ostatnie osobniki żeńskie wyleciały z poczwarek najpóźniej w analizowanym sześcioleciu, tj. 28 lipca.

W 2010 roku okres najintensywniejszego lotu imago przypadł pomiędzy 22 czerwca a 2 lipca, z dwoma maksimami ich liczebności w dniach 22 i 30 czerwca (rys. 5). Łącznie w tym roku udanie przepoczwarczyły się 93 osobniki *O. nubilalis* (tab. 2).

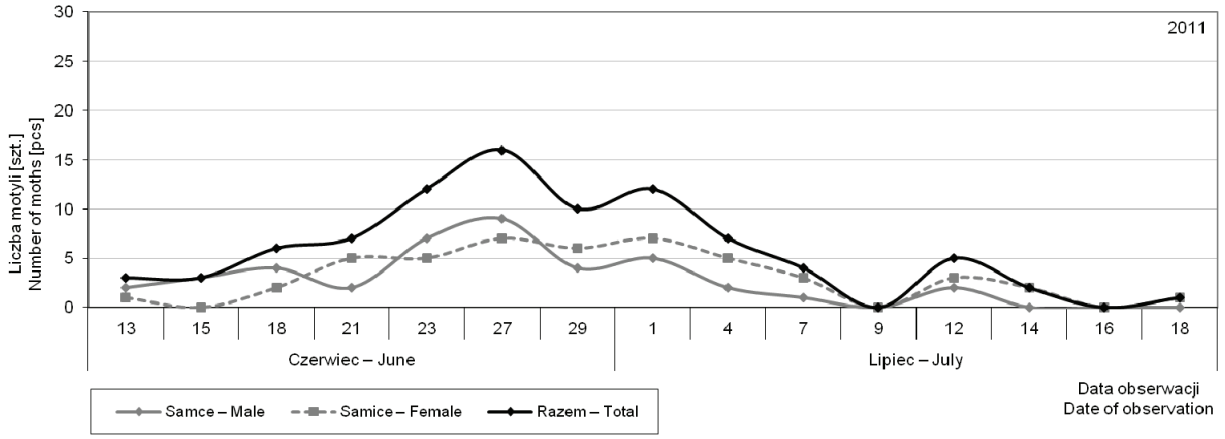
W 2011 roku wylot motyli omacnicy prosowianki z poczwarek rozpoczął się 13 czerwca. Jako pierwsze pojawiły się osobniki obojga płci. Do 18 czerwca, a na-



Rys. 4. Dynamika wylotu i struktura płciowa motyli *O. nubilalis* w 2009 roku
Fig. 4. Flight dynamics and sexual structure of *O. nubilalis* moths in 2009



Rys. 5. Dynamika wylotu i struktura płciowa motyli *O. nubilalis* w 2010 roku
Fig. 5. Flight dynamics and sexual structure of *O. nubilalis* moths in 2010



Rys. 6. Dynamika wylotu i struktura płciowa motyli *O. nubilalis* w 2011 roku
Fig. 6. Flight dynamics and sexual structure of *O. nubilalis* moths in 2011

stępnie pomiędzy 23 a 27 czerwca w odłowach dominowały samce, w pozostałych natomiast terminach obserwacji liczebniejsze były samice. W dynamice występowania osobników męskich stwierdzono jeden wyraźny szczyt liczebności, który miał miejsce 27 czerwca. Ich wylot zakończył się 12 lipca.

Dynamika wylotu samic z resztek pożniwnych charakteryzowała się niewielkimi wahaniami w ich liczebności.

Pomiędzy 21 czerwca a 4 lipca liczebność osobników żeńskich utrzymywała się na zbliżonym poziomie. Nie stwierdzono wyraźnego szczytu nasilenia występowania samic, niemniej najwyższą ich liczebność stwierdzono w dniach 27 czerwca i 1 lipca. Ostatnie osobniki tej płci wyleciały z poczwarek 19 lipca.

W 2011 roku okres najintensywniejszego wylotu motyli *O. nubilalis* obserwowano od 23 czerwca do 1 lipca, ze szczytem liczebności w dniu 27 czerwca, który był determinowany przez przedstawicieli obojga płci (rys. 6). W tym to roku stwierdzono najwyższą śmiertelność gatunku w resztkach pożniwnych kukurydzy, z których wyleciało jedynie 88 motyli (tab. 2).

Uzyskane wyniki badań nad terminami wylotu motyli omacnicy prosowianki z resztek pożniwnych kukurydzy wskazują, że w warunkach południowo-wschodniej Polski proces ten rozpoczyna się najwcześniej pod koniec pierwszej, a zwykle w drugiej dekadzie czerwca. Termin ten jest częściowo zbieżny z obserwacjami prowadzonymi przy użyciu innych metod przez Beresia (2012) oraz Żołnierza i Hureja (2007). Do odłowu motyli cytowani autorzy wykorzystywali w warunkach polowych pułapki świetlne (samołówki). Użycie tego typu pułapek pozwala zarejestrować rzeczywiste występowanie motyli i dokładnie poznać ich strukturę płciową w porównaniu do mało precyzyjnych pułapek feromonowych (Furlan i Girolami 2001). Zarówno w badaniach Beresia (2012) oraz Żołnierza i Hureja (2007) wykonanych w warunkach pola produkcyjnego kukurydzy, pierwsze motyle *O. nubilalis* do pułapek świetlnych odławiano od drugiej lub trzeciej dekady czerwca. Z kolei starsze badania Kani (1961) wykonane koło Wrocławia informują, że pojaw pierwszych motyli ma miejsce w trzeciej dekadzie czerwca lub w pierwszej dekadzie lipca. Na kontynencie amerykańskim wyloty motyli pierwszego pokolenia omacnicy prosowianki notuje się w maju i czerwcu, a drugiego w lipcu i sierpniu (Witkowski i Wright 1997), natomiast na terenie byłej Jugosławii Bača i Hadzistevič (1989) osobniki dorosłe pierwszej generacji odławiali do pułapek świetlnych od pierwszej dekady maja do pierwszej dekady czerwca.

W Polsce Pieprzyk i Romankow (1960) jako jedyni dotychczas prowadzili obserwacje nad procesem przepoczwarczania się gąsienic omacnicy prosowianki i wylotem imago z resztek pożniwnych kukurydzy. Autorzy ci wykazali, że wyloty motyli rozpoczynają się od pierwszych dni lipca, co nie pokrywa się z badaniami własnymi. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że wraz z upływem lat omacnica prosowianka lepiej dostosowała się do warunków glebowo-klimatycznych kraju, a zwłaszcza żerowania na kukurydzy. Stąd też terminy wylotu motyli w izolatorach notowane przez cytowanych autorów na przestrzeni ponad 40. lat uległy modyfikacji.

Zaobserwowany w badaniach własnych początek wylotu motyli *O. nubilalis* nie musi być tożsamy z pojawieniem się gatunku w zasiewie kukurydzy. Termin ten może być uzależniony m.in. od systemu uprawy kukurydzy. Jak informują bowiem badania Beresia (2007b) na plantacji kukurydzy prowadzonej w kilkuletniej monokulturze termin pojawu motyli *O. nubilalis* przypada kilka dni wcześniej aniżeli na polu prowadzonym w płodozmianie, co zdaniem autora wynika z braku konieczności przemieszczania się szkodnika w poszukiwaniu rośliny żywicielskiej. Natomiast badania Samppingtona (2005) wskazują, że motyle nie zawsze występują na polu kukurydzy, gdzie najczęściej montuje się urządzenia do monitoringu ich lotu. Cytowany autor wykazał istotny wpływu traw na osobniki dorosłe *O. nubilalis*, które w centralnej i wschodniej części USA w ciągu dnia przebywają na obszarach trawiastych położonych wokół pól obsianych kukurydzą, skąd nocą przelatują na rośliny kukurydzy. Badania te potwierdzają Caffrey i Worthley (1927), którzy obserwowali, jak motyle zbierały się w siedliskach traw w pasach brzeżnych pól kukurydzy, natomiast Showers i wsp. (1976) zauważyli, że gęste obszary trawiaste wokół plantacji kukurydzy są preferowanym środowiskiem do bytowania motyli. Obecność traw w sąsiedztwie pól kukurydzy ma bardzo duże znaczenie dla imago, gdyż zbierająca się tu woda pochodząca z opadów deszczu i rosy jest dla nich ważnym źródłem wody pitnej, a także wpływa na procesy produkcji feromonów płciowych (Showers i wsp. 1976; DeRozari i wsp. 1977).

Na podstawie obserwacji prowadzonych w izolatorach wykazano także różnice w terminach występowania maksimum wylotu motyli z poczwarek, a szczytem ich liczebności w pułapkach świetlnych jaki stosowali inni badacze. W izolatorze najintensywniejsze wyloty imago stwierdzano zwykle w trzeciej dekadzie czerwca lub w pierwszych dniach lipca. W badaniach Kani (1961), Żołnierza i Hureja (2007) oraz Beresia (2012) szczyt liczebności motyli przypadł z kolei pod koniec pierwszej oraz na początku drugiej dekady lipca. Jedynie Pieprzyk i Romankow (1960) największe nasilenie występowania motyli w izolatorze stwierdzali pod koniec lipca i na początku sierpnia.

W izolatorach ostatnie motyle wylatywały z resztek pożniwnych kukurydzy w drugiej oraz trzeciej dekadzie lipca, natomiast w pułapce świetlnej Kania (1961) i Bereś (2012) stwierdzali je do pierwszej, drugiej i trzeciej dekady sierpnia. Również Pieprzyk i Romankow (1960) ostatnie motyle stwierdzili w połowie sierpnia.

W badaniach własnych jako pierwsze w izolatorze pojawiały się zwykle osobniki męskie, a dopiero po upływie kilku dni wylatywały samice. Podobną zależność stwierdzili w pułapkach świetlnych Żołnierz i Hurej (2007) oraz Bereś (2012). Wykazano także, że wśród motyli złapanych w izolatorze, w większości przypadków płcią liczebniejszą były samice. O dominacji samic w strukturze płciowej odłowionych motyli *O. nubilalis* informują także badania Poos (1927), Kani (1961), Żołnierza i Hureja (2007) oraz Beresia (2012).

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia z wykorzystaniem izolatorów entomologicznych można stwierdzić, że obserwacje wylotu motyli omacnicy prosowianki z resztek pożniwnych kukurydzy wskazują orientacyjny termin możliwego pojawu gatunku w warunkach naturalnych na polu obsianym kukurydzą, zwłaszcza gdy roślina ta uprawiana jest w monokulturze przez co motyle nie muszą migrować na duże odległości w poszukiwaniu rośliny żywicielskiej. Użycie izolatora entomologicznego do monitorowania rozwoju gatunku pozwala wstępnie

przewidzieć, kiedy należy zainstalować pułapki feromonowe lub pułapki świetlne w zasiewie kukurydzy do śledzenia nalotu motyli, bądź też wykonać obserwacje roślin na obecność jaj lub gąsienic, uwzględniając znajomość biologii gatunku, a zwłaszcza długość trwania poszczególnych jego stadiów rozwojowych.

Obserwacje masowego wylotu motyli z poczwarek w izolatorach nie powinny być jedynym kryterium branym pod uwagę przy ustalaniu terminu biologicznego lub chemicznego zwalczania omacnicy prosowianki, gdyż nie uwzględniają m.in. wpływu uproszczeń agrotechnicznych na szkodnika, konieczności migracji gatunku w poszukiwaniu roślin żywicielskich, w tym procesu łączenia się imago w pary, oddziaływania warunków meteorologicznych na motyle w trakcie ich lotu itp., co z kolei może wpływać na zróżnicowane terminy pojawu omacnicy prosowianki na plantacjach kukurydzy. W takim przypadku obserwacje izolatorowe muszą być uszczegółowione poprzez zastosowanie innych metod bezpośrednio na polu kukurydzy, na którym mają być prowadzone działania zwalczające szkodnika.

Wnioski / Conclusions

1. W latach badań wyloty motyli omacnicy prosowianki z resztek pożniwnych kukurydzy rozpoczynały się w pierwszej oraz drugiej dekadzie czerwca. Najliczniejszy pojaw imago miał zwykle miejsce pod koniec czerwca lub w pierwszych dniach lipca, natomiast kończył się w drugiej lub trzeciej dekadzie lipca.
2. Zwykle jako pierwsze wylatywały z poczwarek osobniki męskie, a dopiero po kilku dniach pojawiały się samice. Osobniki żeńskie były najczęściej płcią dominującą wśród owadów wylatujących z resztek pożniwnych.
3. Izolator entomologiczny pozwala wstępnie prognozować termin pojawu gatunku w warunkach naturalnych.

Literatura / References

Bača F., Hadzistevič D. 1989. Flight of moths of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) in Zemun Polje in the period 1966–1985. Acta Phyt. Entomol. Hung. 24 (1–2): 37–41.

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

Bereś P.K. 2007b. Szkodliwość omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) dla kukurydzy uprawianej w zmianowaniu i monokulturze. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (1): 184–187.

Bereś P.K. 2008. Efekty biologicznego zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) w południowo-wschodniej Polsce. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 48 (4): 1281–1284.

Bereś P.K. 2010. Harmfulness of *Ostrinia nublialis* Hbn. on some non-Bt *versus* genetically modified Bt maize (*Zea mays* L.) cultivars in Poland in 2006–2007. J. Plant Prot. Res. 50 (1): 110–116.

Bereś P.K. 2012. 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., Kaniuczak Z., Tekiela A., Mrówczyński M., Pruszyński G., Paradowski A. 2007a. Ochrona kukurydzy przed agrofagami w integrowanej produkcji. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (4): 275–284.

Bereś P., Korbas M., Walczak F. (red.), Węgorek P., Złotkowski J. 2007b. Poradnik Sygnalizatora Ochrony Zbóż. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 111 ss.

Bereś P.K., Lisowicz F. 2005. Przydatność kruszynka (*Trichogramma* spp.) w ochronie kukurydzy przed omacnicą prosowianką (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) w gospodarstwach ekologicznych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (1): 47–51.

Bereś P.K., Pruszyński G. 2008. Ochrona kukurydzy przed szkodnikami w integrowanej produkcji. Acta Sci. Pol., Agricultura 7 (4): 19–32.

Birova H. 1962. Omacnica prosowianka – *Pyrausta nubilalis* (Hbn.) (Lep., Pyralidae) w Czechosłowacji. Pol. Pismo Entomol., Seria B, 1–2 (25–26): 25–29.

Caffrey D.J., Worthley L.H. 1927. A progress report on the investigations of the European corn borer. USDA Bull., No 1476, 154 pp.

Capinera J.L. 2000. European Corn Borer – *Ostrinia nubilalis* Hubner. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Publication number: EENY–156. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/E_corn_borer.htm, accessed: 07.01.2013.

DeRozari M.B., Showers W.B., Shaw R.H. 1977. Environment and the sexual activity of the European corn borer. Environ. Entomol. 6: 658–665.

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.

Haliniarz M., Bojarczyk M. 2007. Szkodliwość omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) dla transgenicznych i wyjściowych odmian kukurydzy. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (4): 145–148.

Jansens S., Vliet van A., Dickburt C., Buysse L., Piens C., Saey B., Wulf A.De., Gossele V., Paez A., Göbel E., Peferoen M. 1997. Transgenic corn expressing a Cry9C insecticidal protein from *Bacillus thuringiensis* protected from European corn borer damage. Crop Sci. 37: 1616–1624.

Kania C. 1961. Z badań nad omacnicą prosowianką – *Pyrausta nubilalis* (Hbn.) na kukurydzy w okolicach Wrocławia w latach 1956–1959. Pol. Pismo Entomol., Seria B, 3–4 (23–24): 165–181.

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

Lisowicz F. 2003. The occurrence and the effects of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) control on corn in Przeworsk region in 2001–2002. J. Plant Prot. Res. 43 (4): 399–403.

Lisowicz F., Kot J. 1999. Efekty introdukcji kruszynka (*Trichogramma* spp.) w zwalczaniu omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 39 (2): 493–495.

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.

Matyjaszczyk E., Tratwal A., Walczak F. 2010. Wybrane Zagadnienia Ochrony Roślin w Rolnictwie Ekologicznym i Integrowanej Ochronie Roślin. Inst.Ochr. Roślin, Poznań, 103 ss.

Mazurek J., Hurej M. 1999. Próby zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy cukrowej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 39 (2): 432–435.

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.

Raport. 2010. Annual monitoring report on the cultivation of MON 810 in 2009 – Czech Republic, Poland, Portugal, Romania, Slovakia and Spain. Monsanto Europe S.A., August 2010, Belgium, 27 pp. http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/docs/annual_monitoring_report_MON810_2009_en.pdf, accessed: 07.01.2013.

Raport. 2011. Annual monitoring report on the cultivation of MON 810 in 2010 – Czech Republic, Poland, Portugal, Romania, Slovakia and Spain. Monsanto Europe S.A., July 2011, Belgium, 29 pp. http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/docs/report_mon_810_en.pdf, accessed: 07.01.2013.

Raport. 2012. Annual monitoring report on the cultivation of MON 810 in 2011 – Czech Republic, Poland, Portugal, Romania, Slovakia and Spain. Monsanto Europe S.A., July 2012, Belgium, 30 pp. http://ec.europa.eu/food/plant/gmo/reports_studies/docs/report_2012_mon_810_en.pdf, accessed: 07.01.2013.

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.

Tancik J., Cagan L. 2004. Phenology of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. – moth emergence in cages, oviposition and damage of leaves. Acta Fytotech. Zootech. 7: 313–315.

Twardowski J.P., Hurej M., Kordas L. 2008. Impact of transgenic Bt corn on European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) in Lower Silesia, Poland. Preliminary results. IOBC/WPRS Bull. 33: 129–132.

Witkowski J., Wright R. 1997. The European corn borer: Biology and Management. University of Nebraska, Department of the Entomology, Lincoln. http://entomology.unl.edu/ecb/ecb1.htm#Item11, accessed: 07.01.2013.

Żołnierz R., Hurej M. 2007. Porównanie odłowów omacnicy prosowianki przy użyciu pułapek świetlnej i feromonowych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (4): 267–271.