

Program Wieloletni „Ulepszanie Roślin dla Zrównoważonych AgroEkoSystemów, Wysokiej Jakości Żywności i Produkcji Roślinnej na Cele Nieżywnościowe” (Uchwała nr 117/2008 Rady Ministrów z dnia 27 maja 2008 r.)

Wyniki badań uzyskane w 2011 roku w obszarze 6: „Monitorowanie zmian w zdolnościach chorobotwórczych populacji organizmów szkodliwych i kwarantannowych roślin uprawnych”; zadanie 6.1: „Monitorowanie i ocena zmian w populacjach gospodarczo ważnych patogenów pochodzenia wirusowego, bakteryjnego i grzybowego oraz szkodliwych owadów na plantacjach ziemniaka”; podzadanie 2: „Monitoring szkodliwych owadów na plantacjach ziemniaka na potrzeby ochrony roślin”.

Kierownik zadania: prof. dr hab. Ewa Zimnoch-Guzowska

Kierownik podzadania 2: dr inż. Maria Pawińska

Celem pracy było monitorowanie plantacji obejmujące nasilenie występowania owadów nalistnych: stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa decemlineata* Say i motyli rolnic *Agrotinae* w różnych okresach sezonu wegetacyjnego oraz stopnia zagrożenia uprawy przez szkodniki glebowe: drutowce – larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych *Elateridae* oraz pędraki – larwy chrząszczy z rodziny żukowatych *Scarabeidae*. Monitoring pojawu i nasilenia występowania ww. szkodliwych owadów stanowi podstawę określania potencjalnego zagrożenia dla rozwoju roślin, a tym samym celowości stosowania ochrony plantacji ziemniaka.

CHARAKTERYSTYKA OWADÓW

Występowanie **stonki ziemniaczanej** jest powiązane nie tylko z warunkami agrometeorologicznymi, ale także z modyfikacją genetyczną populacji. Stonka ziemniaczana jest szczególnie owadem, zmieniającym swoją liczebność zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Na uwagę zwracają zwłaszcza jej predyspozycje adaptacyjne do zmian zachodzących w środowisku. W niektórych latach występuje na poziomie zagrażającym uprawie ziemniaków, a przyczyną są nie tylko sprzyjające jej rozwojowi warunki klimatyczne, dostępność rośliny żywicielskiej, ale także uprawa ziemniaków na działkach lub brak zwalczania na niektórych plantacjach. Tym samym powstają lokalne enklawy namnażania się owada.

W sezonach wegetacyjnych o niekorzystnych warunkach agrometeorologicznych (zwłaszcza temperatury otoczenia i wilgotności) rozwój populacji jest rozciągnięty w czasie, a na plantacjach mogą występować wszystkie stadia rozwojowe. Walka ze stonką jest wówczas utrudniona, gdyż działanie większości insektycydów jest ograniczone w czasie i trwa od dwóch do trzech tygodni. Z tego wynika, że owad może szybko odbudować populację. Wieloletnie obserwacje pokazują, że stonka najczęściej rozpoczyna zasiedlanie ziemniaków od obrzeża pola, następnie pojawia się „placowo”, a w dalszej kolejności rozprzestrzenia się na całą plantację. Rośliny „wabią” stonkę zapachem oraz zielonym kolorem liści. Samice składają jaja w złoża (nawet do 3 tys. sztuk w sezonie), najczęściej na spodniej stronie liści.

Czasami złoża jaj znajdujemy także na powierzchni liści, co wskazuje na zaburzenia organizmu samicy.

Składanie złożeń jaj jest procesem rozłożonym w czasie i w zależności od warunków pogodowych może trwać nawet do lipca. Każde jajo to potencjalna larwa, która musi się odżywiać, aby przejść do następnego podstadium rozwojowego, od L_1 do L_4 , czyli od małych do dużych „fasolek”. Największe larwy (L_4) przemieszczają się do gleby, na głębokość do 10 cm, i przeobrażają w poczwarki. Po przekształceniu poczwarki w chrząszcza pokolenia letniego (co trwa do 3 tygodni) ponownie rozpoczyna się żerowanie na roślinach ziemniaka, aby przygotować organizm do prezimowania.

Stonka, żerując na roślinie, powoduje tym samym szkody bezpośrednie (zniszczenie powierzchni asymilacyjnej), co może wpływać na jakość i wielkość plonu (większy udział bulw drobnych). Za próg szkodliwości przyjmuje się wystąpienie na roślinie jednego złoża jaj lub 15 larw, co oznacz minimalne straty plonu, a gdy larw jest 60 straty są istotne ekonomicznie. Stwierdzono także, że zniszczenie ziemniaków powyżej 15% może powodować straty plonu do 28%, czyli około 7 ton z hektara, a jedynym skutecznym sposobem jej niszczenia na dużym areale jest stosowanie środków chemicznych. Zniszczenie naci na poziomie 20% i sprzyjające rozwojowi stonki ziemniaczanej warunki pogodowe (temperatura w granicach 20-25°C i brak opadów) to wskazówka, że trzeba wykonać zabieg.

W ostatnich latach obserwuje się znaczne nasilenie szkodników glebowych: drutowców, pędraków oraz gąsienic rolnic. Mogą one stanowić poważny problem na polach ziemniaczanych, uprzednio użytkowanych jako łąki, pastwiska, wieloletnie uprawy roślin motylkowych i traw, oraz na glebach zaniedbanych agrotechnicznie lub pozostawionych jako ugór. Jako szkodniki polifagiczne powodują uszkodzenia różnych roślin uprawnych, a w tym także ziemniaków.

Drutowce (larwy sprężykowatych *Elateridae*) preferują środowiska gleb próchnicznych, ale występują także w glebach mineralnych, szczególnie po użytkach trawiastych o średniej wilgotności. Osobniki dorosłe – chrząszcze – nie mają znaczenia jako szkodniki. Przyczyną problemów są larwy (wydłużone, o cylindrycznym kształcie, twardym chitynowym pancerzyku, barwy od żółtej do jasnobrązowej). Larwy uszkodzają system korzeniowy, pędy podziemne oraz bulwy, tworząc wewnątrz miąższu głębokie wżery lub cienkie kanały (około 1-2 mm), co sprzyja wtórnym porażeniom chorobami bakteryjnymi i grzybowymi. W Polsce do szkodliwych zaliczane są gatunki z rodzaju *Agriotes* (osiewniki): *A. obscurus*, *A. lineatus* i *A. sputator* oraz *Selatosomus aeneus* (zaciósek kruszcowy) i *Hemicrepidius niger* (nieskor czarny).

Pędraki (larwy żukowatych *Scarabaeidae*) – szkody czynią nie tylko larwy, ale także osobniki dorosłe poprzez żerowanie na drzewach liściastych, stąd tak korzystne jest dla ich rozwoju położenie plantacji ziemniaków w pobliżu zadrzewień. Larwy żerują w bulwach

ziemniaka, tworząc w nich głębokie wżery o nieregularnych kształtach. Przedstawicielami tej rodziny są chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha* L.) i chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani* F.). Chrząszcze są duże, do 3 cm, o cylindrycznie wydłużonym ciele. Larwy (pędraki) są grube, barwy białawej, charakterystycznie zwinięte w kształt litery "U", z trzema parami dobrze rozwiniętych nóg tułowiowych. Rozwój larw trwa 3-4 lata, a najbardziej szkodliwe jest ich żerowanie od drugiego do czwartego roku rozwoju.

Rolnice należą do rzędu motyli (*Lepidoptera*), rodziny sówkowatych (*Noctuidae*), podrodziny *Noctuinae*. Są także szkodnikami wielożernymi, charakteryzują się pojawem gradacyjnym (cyklicznym). Formy dorosłe nie powodują strat w uprawie ziemniaków, natomiast istotne znaczenie ma żerowanie gąsienic (barwy od ziemistoszarej do szarozielonej) żyjących w glebie. Żerując w bulwach, robią w nich wżery i korytarze o większej średnicy niż drutowce (tzw. jamy). Gatunkami powodującymi szkody nie tylko w ziemniaku, ale także w zbożach, burakach lub uprawach warzyw są: **rolnica zbożówka** (*Agrotis segetum*), **rolnica czopówka** (*Agrotis exclamationis*) i **rolnica gwoździówka** (*Agrotis ipsilon*). W sprzyjających warunkach pogodowych (ciepłe wiosny oraz letnie upały) szkodliwe mogą być także **rolnica panewka** (*Xestia c-nigrum*) i **rolnica pszenicówka** (*Euxoa tritici*). W tabeli 1 podano progi szkodliwości dla szkodników glebowych w uprawach zbóż i ziemniaków.

Tabela 1

Progi szkodliwości dla szkodników glebowych w uprawach rolniczych (odkrywki glebowe)

Szkodniki	Próg szkodliwości obowiązujący (średni)	Próg szkodliwości w najnowszych badaniach*
Drutowce	11-20 larw/m ²	6-8 larw/m ²
Pędraki	6 larw	3 larwy
Rolnice	6 gąsienic/m ²	3 gąsienice

*badania T.Erlichowskiego oraz obowiązujące progi zagrożenia w Europie

METODYKI BADAŃ

Sposób prowadzenia badań jest określony w standardach Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony (EPPO). Jest to regionalna organizacja ochrony roślin dla Europy i regionu Morza Śródziemnego ustanowiona przez Organizację ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) w ramach Międzynarodowej Konwencji Ochrony Roślin podpisanej w Paryżu 18 kwietnia 1951 r. (Dz. U. z 1959 r. Nr 33, poz. 191 oraz z 1963 r. Nr 38, poz. 219). W roku 1977 organizacja EPPO rozpoczęła publikację Wytycznych (norm) dla oceny skuteczności środków ochrony roślin. Głównym celem Wytycznych było ujednolicenie procesu oceny skuteczności działania środków w badaniach polowych, w ramach procedury rejestracyjnej w krajach członkowskich EPPO. Normy EPPO, potocznie nazywane są metodykami EPPO, stanowią bazę wyjściową do oceny skuteczności, uzupełnianą zróżnicowanymi metodykami w zależności od rodzaju zwalczanego agrofaga i chronionej uprawy, a podane są na stronie interne-

towej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <http://www.bip.minrol.gov.pl> → informacje branżowe → produkcja roślinna → ochrona roślin → wytyczne Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) dotyczące badań skuteczności działania środka ochrony roślin.

Treść norm jest modyfikowana wraz z postępem w nauce. Przykładem zmian opisujących sposób przeprowadzenia badań jest norma nr 12 dotycząca oceny skuteczności działania inektycydów w zwalczaniu stonki ziemniaczanej. Pierwsza norma nr 12 została przygotowana w roku 1978 przez międzynarodowy zespół naukowców i zalecała obserwacje stonki ziemniaczanej w dwóch stadiach rozwojowych: larwy w podstadium L₃ i chrząszcze. Nowelizacji normy nr 12 dokonano w roku 1989 i opublikowano w 1990, w Biuletynie OEPP/EPPO (nr 20, 443-449). Natomiast obecnie obowiązująca to uzgodniona ze standardami ustalonymi w 1997 roku norma PP1/12(3).

Metodyka dotycząca badań nad występowaniem **stonki ziemniaczanej** obejmuje: terminy pojawu w trzech stadiach rozwojowych: chrząszczy po prezimowaniu, podstadiów larwalnych i chrząszczy pokolenia letniego oraz nasilenie liczebności i intensywność żerowania. Do opracowania metodyki występowania stonki ziemniaczanej wykorzystano zmodyfikowaną przez Pawińską metodykę EPPO 1/12 (3) *L. decemlineata* Say (EPPO Standards 1998) (Pawińska, Turska 1995) oraz wskaźniki fitofenologiczne wg Miksiewicza (Miksiewicz 1948). Metoda wskaźników fitofenologicznych opiera się na założeniu, że fenologia stonki ziemniaczanej jest zbliżona do fenologii niektórych dziko rosnących roślin, co może być ułatwieniem w obserwacjach (tab. 2).

Tabela 2

Powiązania fenologii stonki ziemniaczanej i roślin wskaźnikowych

Fenologia stonki - stadium rozwojowe	Fenologia roślin wskaźnikowych
Początek wylotu chrząszczy zimujących	kwitnienie lilaka pospolitego (<i>Syringa vulgaris</i>), żarnowca miotłastego (<i>Sorothamnus scoparius</i>), jarzębiny pospolitej (<i>Sorbus aucuparia</i>)
Masowy wylot chrząszczy zimujących	kwitnienie bzu czarnego (<i>Sambucus nigra</i>), kasztanowca zwyczajnego (<i>Aesculus hippocastanum</i>), jaśminu (<i>Philadelphus coronarius</i>)
Początek wylęgu larw	pełnia kwitnienia bzu czarnego (<i>Sambucus nigra</i>); grochodrzewu (<i>Robinia pseudoacacia</i>), początek kwitnienia bławatka (<i>Centaurea cyanus</i>)
Masowy wylęg larw	kwitnienie i przekwitanie lipy drobnolistnej (<i>Tilia cordata</i>)
Pojaw pierwszych chrząszczy letnich (pierwsze pokolenie)	kwitnienie krwawnicy pospolitej (<i>Lathrum salicaria</i>), początek kwitnienia wrotczya pospolitego (<i>Tanacetum vulgare</i>), początek czerwienienia jagód jarzębiny pospolitej (<i>Sorbus aucupria</i>)

Nasilenie występowania jest oceniane poprzez liczenie, na ilu z 25 kolejnych roślin (w 4 powtórzeniach, w sumie 100 roślin) pojawiła się stonka w danym stadium rozwojowym.

Intensywność żerowania jest określana jest zniszczeniem powierzchni obserwowanej rośliny, w skali 6-stopniowej (tab. 3) opracowanej na podstawie 9-stopniowej skali EPPO.

Tabela 3

Zmodyfikowana skala do oceny stopnia zniszczenia blaszki liściowej

Skala	Zniszczenie blaszki liściowej (%)	Skala	Zniszczenie blaszki liściowej [%]
1	0	4	12.6 -25.0
2	1.0 - 6.2	5	25.1- 50.0
3	6.3 -12.5	6	powyżej 51

Obserwacje wykonywano w trzech terminach, dostosowanych do pojawu danego stadium rozwojowego stonki (chrząszcze po prezimowaniu, podstadia larwalne i chrząszcze pokolenia letniego).

Liczebność szkodników występujących w glebie, **pędraków, drutowców i gąsienic rolnic** jest oceniana poprzez analizę gleby z odkrywek glebowych (Piekarczyk 1970).

Obserwacje są wykonywane wiosną, przed sadzeniem ziemniaków. Metodyka zakłada, że na powierzchni 1 ha wykonuje się 32 odkrywki glebowe, a na każdym następnym hektarze liczbę tę zwiększa się o 4. Odkrywki robi się po przekątnej pola. Każda odkrywka to dołek o szerokości i długości około 25 cm i głębokości około 30 cm. Wybraną z dołków glebę przesiewa się warstwami i liczy znajdujące się stadia larwalne.

Do badań monitoringowych ograniczono powierzchnię analiz glebowych do 0,5 ha, czyli 16 odkrywek (przeliczeniowo 1 m²). Metoda odkrywek glebowych jest nie tylko bardzo pracochłonna, ale i zależna od warunków środowiskowych. Zbyt wilgotna gleba utrudnia wybieranie larw, a niskie temperatury powodują, że larwy mogą znajdować się w warstwach gleby poniżej zasięgu wybierania. Większą dokładnością charakteryzują się pułapki przynętowe. Niestety nie są one dostępne w tej chwili na rynku krajowym i dlatego przygotowano je we własnym zakresie, wykorzystując wcześniejsze doświadczenia związane z oceną skuteczności insektycydu do zwalczania szkodników glebowych zlecone nam przez firmę fitosanitarną. Pułapki przynętowe to plastikowe pojemniki PCV (wg licencji ADAS – Wielka Brytania) wysokości 12 cm, o średnicy 9 cm, z 25 otworami w obudowie. Pułapki wypełniono przynętą zbożową (po 30 g pszenicy i jęczmienia) z dodatkiem wermikulu jako materiału chłonnego wodę. Kielkujące ziarno wydzielą CO₂, który przywabia larwy do pułapek. Przed planowanym wyłożeniem pułapek pokarmowych do gleby moczone je 24 godz. w wodzie, aby pobudzić proces kiełkowania zboża. Pułapki umieszczano na głębokości około 10 cm, a następnie przykrywano glebą. Miejsce ustawienia pułapki oznaczano palikiem. Po 7-10 dniach liczono wszystkie larwy znajdujące się w pobliżu pułapki, wpisując ich liczbę (sztuki) do przygotowanych arkuszy oceny polowej. Policzone larwy z wszystkich pułapek umieszczano w pojemniku z płynem konserwującym.

Do monitorowania **motyli rolnic** wykorzystano pułapki trójkątne w zestawie z dyspense-rami feromonowymi na rolnicę zbożówkę *Agrotis segetum* i rolnicę czopówkę *Agrotis exclamationis*, firmy PPH Medchem Piaseczno. Działanie pułapki polega na pozorowaniu obecności samicy. W trójkątnym „domku” w środkowej części wyklada się dyspenser feromonowy. Uwalniany z niego feromon symuluje zapach samicy przywabiający samce, które przylepiają się do podłogi pułapki. Odłowy samców umożliwiają ustalenie terminu wylotu pierwszych motyli. Pułapki trójkątne, po jednej dla analizowanego gatunku, są umieszczane w łanie ziemniaków na wysokości 1 m².

Dla wszystkich obserwacji dotyczących monitorowania szkodliwych owadów gromadzone są dane dotyczące charakterystyki miejsca obserwacji: usytuowanie, nazwa odmiany, data sadzenia i warunki pogodowe

Literatura

1. Erlichowski T. 2003. Metody ograniczania drutowców w uprawie ziemniaka. Prog. Plant Prot. 43 (2): 602-605. **2. Miksiewicz M. 1948.** Materiały do poznania bioekologii stonki ziemniaczanej w Polsce. Pol. Pismo Ent. XVIII: 2-4. **3. Pawińska M., Turska E. 1995.** Zastosowanie imidaklopridu w ochronie plantacji ziemniaka. Mat. 35 Sesji Nauk. IOR. (1) IOR Poznań: 296-302. **4. Piekarczyk K. 1970.** Metody prognozowania i sygnalizowania występowania szkodników wielożernych. [W:] Instrukcja dla służb ochrony roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji. Wyd. IV. cz. II. Metody sygnalizacji i prognozowania chorób i szkodników roślin. IOR Poznań: 5-17.

LOKALIZACJA BADAŃ

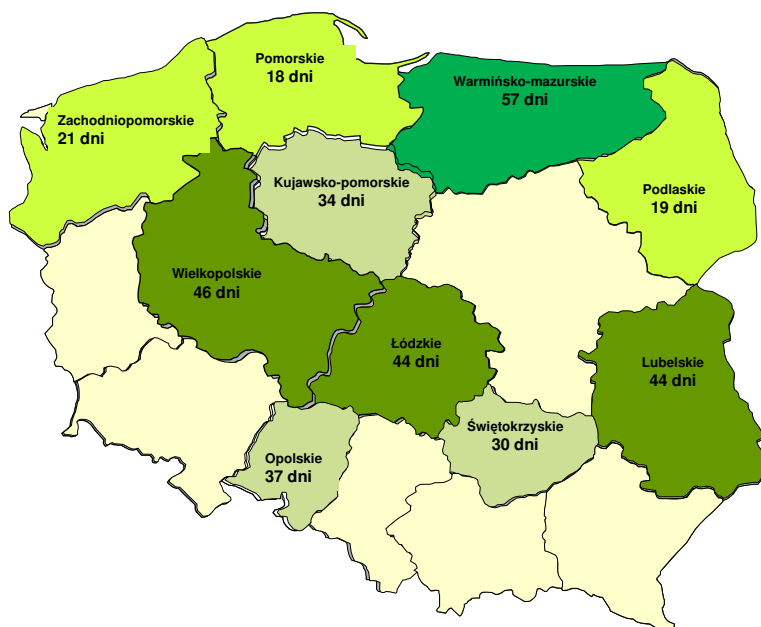


WYNIKI I OMÓWIENIE

Obserwacje dotyczące stonki ziemniaczanej obejmowały: pojaw chrząszczy po prezimowaniu, podstadiów larwalnych oraz chrząszczy pokolenia letniego. Nasilenie rolnic – liczebność motyli znajdujących się w pułapkach ze zróżnicowanymi dyspenserami feromonowymi dla rolnicy czopówki i rolnicy zbożówki (umieszczonymi w łanie ziemniaka w okresie czerwiec - pierwsza dekada sierpnia) – oceniano w zróżnicowanych odstępach czasowych. Natomiast ocenę zasiedlenia gleby przez drutowce i pędraki wykonano metodą pułapek pokarmowych.

Warunki pogodowe w sezonie 2011 były zróżnicowane i w średnim zakresie sprzyjały rozwojowi populacji stonki. Niemniej jednak szkodnik, jak co roku, wystąpił na plantacjach ziemniaka, chociaż w różnicowanym terminie i nasileniu. Do oceny jego pojawu przyjęto jednakowe kryterium – odniesienie do daty sadzenia (rys.1).

Pojaw chrząszczy po prezimowaniu

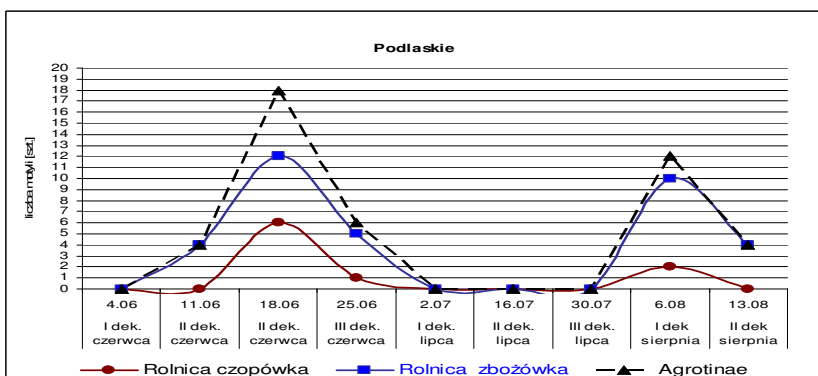
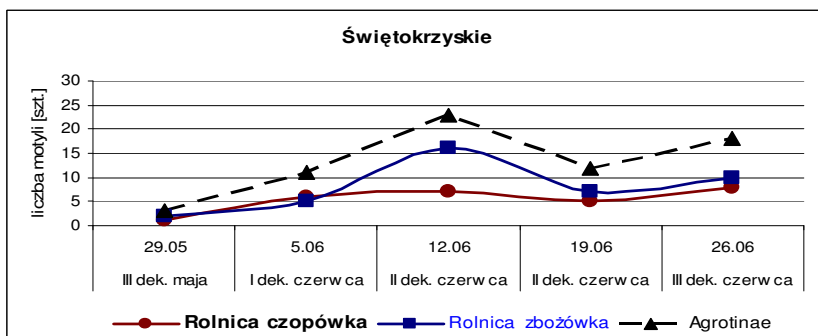
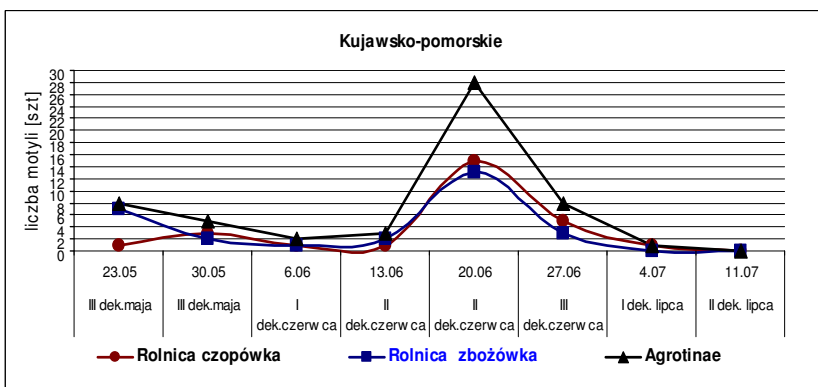
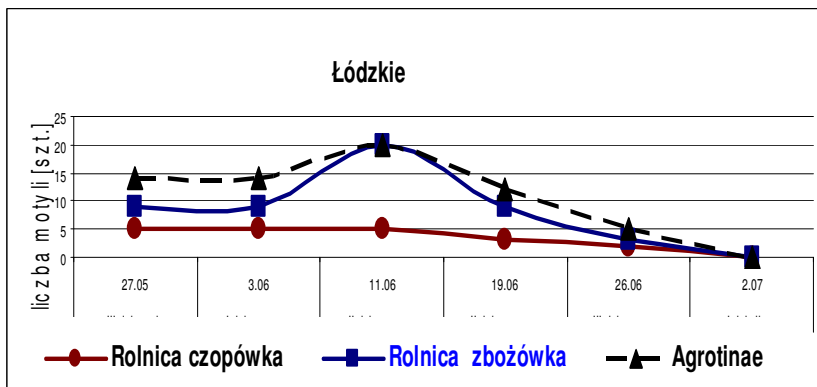
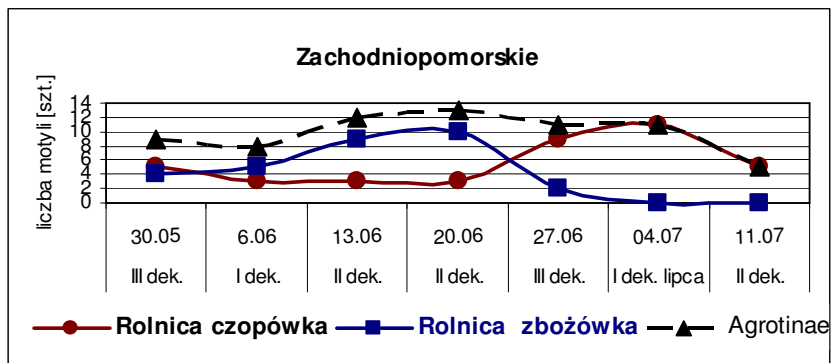


liczba dni od sadzenia do zaobserwowanego pojawu chrząszczy po prezimowaniu

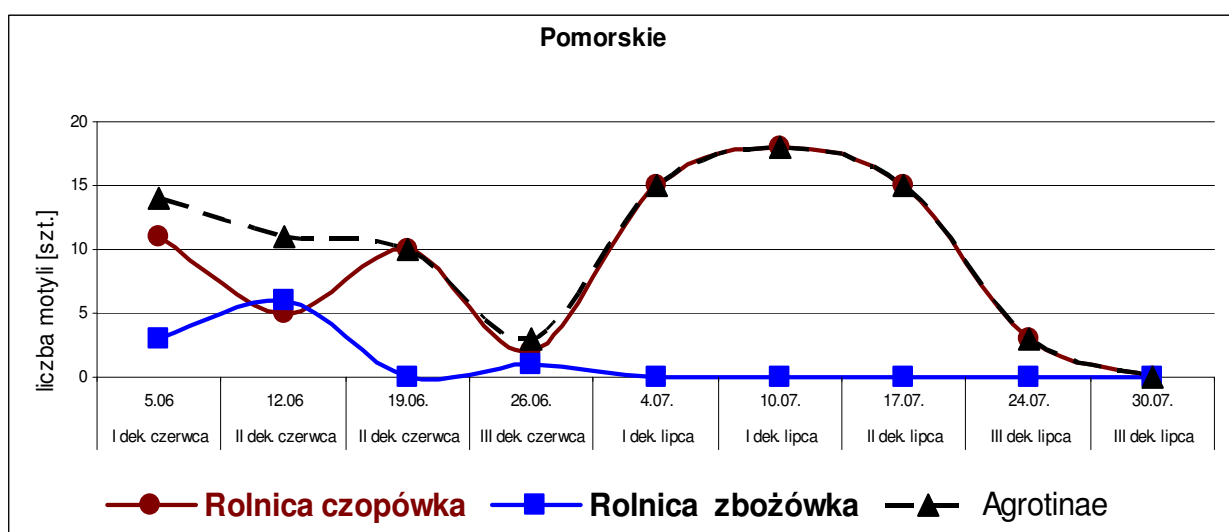
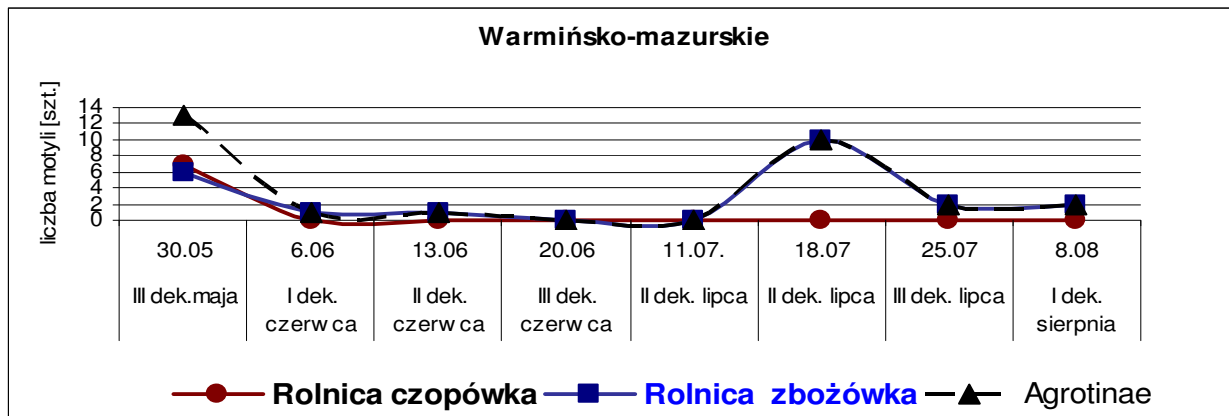
Najwcześniejsze wystąpienie chrząszczy po prezimowaniu stwierdzono w województwach pomorskim, podlaskim i zachodniopomorskim oraz analogicznie dla dalszego stadium rozwojowego – podstadiów larwalnych.

Liczebność i dynamikę populacji dwóch najważniejszych gatunków rolnic, rolnicy zbożówki i rolnicy czopówki, przedstawiono na kolejnych 7 rysunkach.

Dynamika populacji motyli *Agrotinae*, dominacja rolnicy zbożówki, II dekada czerwca



Dynamika populacji motyli Agrotinae, dominujące rolnice, II dekada lipca



2. Szkodniki glebowe: nasilenia występowania pędtraków



Nasilenie pędtraków według skali Piekarczyka (1970):

słabe: do 2 szt./m²

średnie: od 3 do 6 szt./m²

silne: ponad 6 szt./m²

PODSUMOWANIE

- Warunki pogodowe w sezonie wegetacyjnym 2011 w różnym zakresie sprzyjały rozwojowi populacji stonki ziemniaczanej.
- Najwcześniejsze wystąpienie chrząszczy po przezimowaniu stwierdzono w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim i podlaskim.
- Nasilenie występowania stonki ziemniaczanej było zróżnicowane.
- Zanotowano zróżnicowanie w składzie gatunkowym *Agrotinae*: większą liczebność motyli rolnicy zbożówki stwierdzono w II dekadzie czerwca (szczyt nalotów) w punktach badawczych w województwach zachodniopomorskim, pomorskim, kujawsko-pomorskim, podlaskim, łódzkim i świętokrzyskim.
- Liczny pojaw rolnicy zbożówki w II dekadzie lipca notowano w województwie warmińsko-mazurskim.
- W porównaniu z sezonem 2010 tylko w województwie pomorskim w I-II dekadzie lipca stwierdzono duże nasilenie motyli rolnicy czopówki.
- W sezonie 2011 stwierdzono w punktach badawczych słabe nasilenie występowania zarówno drutowców (do 10 szt./m²), jak i pędraków.