PROGRESS IN PLANT PROTECTION
62 (3): 174–180, 2022
eISSN 2084-4883

DOI: 10.14199/ppp-2022-020
Published online: 25.07.2022

Received: 03.05.2022 / Accepted: 11.07.2022

ARTYKUŁ ORYGINALNY

Monitoring przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) prowadzony w latach 2019–2021 w uprawach kontraktowych buraka cukrowego oraz na poletkach doświadczalnych

Monitoring of the two spotted spider mite (*Tetranychus* urticae Koch) conducted in 2019–2021 in contract crops on sugar beet and on experimental plots

Magdalena Jakubowska[1,A]*, Daniel Zawada[2], Jolanta Kowalska[1,B], Ewa Bogdańska[3], Marcin Bombrys[4], Marcin Baran[1,C]

Streszczenie

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch) jest polifagicznym szkodnikiem różnych roślin uprawnych. Konsekwencją jego żerowania na liściach buraka cukrowego jest zakłócenie fotosyntezy i w efekcie zahamowanie wzrostu i rozwoju roślin oraz spadek zawartości cukru występującego w korzeniach. W warunkach klimatycznych Polski liczba pokoleń przędziorka chmielowca w sezonie wegetacyjnym może wynosić od 4 do 6. Badania miały na celu ocenę stopnia zagrożenia plantacji buraka cukrowego przez przędziorka chmielowca na terenie całego kraju w ramach prowadzonego monitoringu w latach 2019–2021, pod kątem szkodliwości roztoczy. Łącznie w latach badań poddano lustracji 241 plantacji położonych w 15 województwach. W roku 2019 przetestowano 4 powiaty, w 2020 roku – 22 oraz w roku 2021 – 73 powiaty. Stopień zasiedlenia plantacji (formy dorosłe roztoczy) sklasyfikowano w czterech grupach. Wyodrębniono je ze względu na liczebność szkodnika, obszar występowania, intensywność przebarwień i deformacji liści oraz ogólny stan kondycji roślin. W okresie trzyletnich badań monitoringowych najliczniej odnotowano przędziorki w pierwszym stopniu zasiedlenia plantacji, tj. „słabo zasiedlone".

Słowa kluczowe: przędziorek chmielowiec, burak cukrowy, nasilenie liczebności, ogólnopolski monitoring

Abstract

The two-spotted spider mite (*Tetranyus urticae* Koch) is a polyphagic pest of various crops. The consequence of its feeding on sugar beet leaves is the disturbance of photosynthesis and, as a result, inhibition of plant growth and development and a decrease in the sugar content in the roots. In the climatic conditions of Poland, the number of generations of the spider mite in the growing season may be from 4 to 6. The aim of the field research was at assessing the degree of threat to sugar beet plantations by the spider mite throughout the country as part of the monitoring carried out in 2019–2021, in terms of mite harmfulness. In total, in the years of the research, 241 plantations located in 15 voivodeships were inspected. In 2019, 4 land district were tested, in 2020 – 22 and in 2021 – 73 land district, respectively. The degree of infestation of the plantation (adult forms of mites) was classified into four groups. They were distinguished due to the number of pests, the area of occurrence, intensity of leaf discoloration and deformation, and the general condition of plants. During the three-year monitoring study, the most numerous were spider mites in the first degree of infestation of the plantation, i.e. "poorly populate".

Key words: two spotted spider mite, sugar beet, mites growth, nationwide monitoring

[1]Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
[2]Sumi Agro Poland Sp. z o.o., ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa
[3]Pfeifer & Langen Glinojeck S.A., Zygmontowo 38, 06-450 Glinojeck
[4]Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Polowa Stacja Doświadczalna w Winnej Górze
Winna Góra 13, 63-013 Szlachcin
*corresponding author: m.jakubowska@iorpib.poznan.pl
ORCID: [A]0000-0001-9108-8965, [B]0000-0002-0588-7355, [C]0000-0002-3995-1570

Wstęp / Introduction

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch, 1836) reprezentuje rodzinę roślinożernych roztoczy z rodziny Tetranychidae, liczącą około 4000 gatunków (Migeon i wsp. 2007, 2010; El-Sayed i wsp. 2022). Występuje we wszystkich strefach klimatycznych od Europy przez Azję, w Ameryce Północnej oraz Południowej (Duso i wsp. 2010; James i Prischmann 2010; Domingos i wsp. 2014). Jest uważany za gatunek strefy umiarkowanej, ale występuje również w regionach podzwrotnikowych. Przędziorek chmielowiec jest polifagiem. Jego spektrum troficzne stanowi około 1275 gatunków roślin z 70 rodzajów, należących do kilkudziesięciu rodzin botanicznych (Jakubowska i wsp. 2021; Migeon i Dorkeld 2021), dzikorosnących oraz uprawnych: warzyw, roślin ozdobnych i rolniczych oraz drzew i krzewów owocowych (Jakubowska i wsp. 2017; El-Sayed i wsp. 2022). Od kilku lat obserwuje się zwiększoną liczebność tych organizmów w warunkach polowych na plantacjach buraka cukrowego (Jakubowska 2014; Jakubowska i Fiedler 2014; Fiedler i Jakubowska 2015). Na buraku cukrowym *T. urticae* powoduje przedwczesne żółknięcie i zasychanie liści, co ma niekorzystny wpływ na wzrost i plonowanie. Konsekwencją jego żerowania na liściach buraka cukrowego jest zakłócenie fotosyntezy i w efekcie zahamowanie wzrostu i rozwoju roślin oraz spadek zawartości cukru występującego w korzeniach. W sprzyjających temperaturach (25–30°C), co zdarza się często późną wiosną i latem, czas rozwoju jednego pokolenia skraca się nawet do 8 dni. W warunkach klimatycznych Polski, na polach z burakiem cukrowym obserwuje się od 4 do 6 pokoleń. Średni czas rozwoju roztoczy w zależności od sprzyjających warunków atmosferycznych waha się od 14 do 21 dni (Jakubowska i wsp. 2017). Samice przędziorków składają średnio 100 jaj w 10 dni (Dara 2015). Początkowo objawy żerowania roztoczy obserwuje się na brzegach pól, a z czasem występują placowo na całej powierzchni uprawy. Wysysają tkankę miękiszową po obu stronach blaszki liściowej roślin buraka. Po stronie górnej blaszki liściowej w wyniku intensywnego żerowania szkodników pojawiają się drobne, jasne plamki tworzące tzw. mozaikę. Na dolnej stronie liścia pojawia się delikatny oprzęd (pajęczynka) z różnymi stadiami rozwojowymi przędziorków (Prischmann i wsp. 2005; Sivritepe i wsp. 2009). W pełni sezonu wegetacyjnego buraków cukrowych można zaobserwować wyleganie roślin i zażółcenie plantacji. Rośliny więdną, brązowieją, a na końcu zamierają. Spadek plonu korzeni w wyniku intensywnego żerowania przędziorków na burakach może wynosić od 20 do 50%, a zawartość cukru w korzeniach może ulec zmniejszeniu nawet o 2% (wartość bezwzględna) (Legrand i wsp. 2000; Ulatowska i wsp. 2015). Od kilku lat obserwuje się zwiększoną liczebność przędziorka chmielowca na plantacjach z burakiem cukrowym w centralnej Polsce, szczególnie w województwach: wielkopolskim, kujawsko-pomorskim, łódzkim, lubelskim i częściowo mazowieckim (Jakubowska i Fiedler 2014; Ulatowska i wsp. 2015; Jakubowska i wsp. 2021). Są to regiony o zwiększonym areale uprawy buraka cukrowego, a także charakteryzujące się warunkami agrometeorologicznymi sprzyjającymi rozwojowi agrofaga w okresie sezonu wegetacyjnego (suche wiosny, wysokie temperatury w okresie lata i brak opadów 0–200 mm). Intensywne żerowanie przędziorka połączone z szybkim zwiększeniem liczebności skutkuje pogorszeniem fizjologii całej rośliny i negatywnie wpływa na ilość i jakość plonowania.

Celem badań była ocena stopnia zagrożenia przez przędziorka chmielowca roślin buraka cukrowego w ramach prowadzonego monitoringu plantacji zakontraktowanych przez koncerny cukrownicze działające w Polsce oraz monitoring szkodliwości roztoczy na poletkach doświadczalnych.

Materiały i metody / Materials and methods

Stan zasiedlenia plantacji buraka cukrowego przez przędziorka chmielowca w Polsce / The settlement status of sugar beet plantations by the two-spotted spider mite in Poland

W latach 2019–2021 przeprowadzono monitoring występowania *T. urticae* na plantacjach buraka cukrowego w całej Polsce. W każdym roku badań pierwsze lustracje pól przeprowadzono w maju oraz czerwcu (w zależności od warunków atmosferycznych) i trwały one do połowy września. Ocenę występowania przędziorka chmielowca przeprowadzono na 25 liściach pobranych losowo w czterech punktach plantacji, szczególną uwagę zwracając na rośliny rosnące na obrzeżach plantacji. W sumie na jednej plantacji ocenie poddano 100 roślin. Każdego roku na monitorowanej plantacji wykonano po 2–3 lustracje w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. Plantacje do obserwacji były wybierane losowo w zależności od wystąpienia roztoczy w poprzednich sezonach wegetacyjnych oraz na podstawie przebarwień liści. Liczba monitorowanych plantacji różniła się w poszczególnych latach badań w zależności od warunków meteorologicznych sprzyjających rozwojowi przędziorków.

W ciągu trzyletnich obserwacji, łącznie lustracji poddano 169 plantacji położonych na terenie czternastu województw: dolnośląskiego, kujawsko-pomorskiego, lubelskiego, lubuskiego, łódzkiego, mazowieckiego, opolskiego, podlaskiego, pomorskiego, śląskiego, świętokrzyskiego, warmińsko-mazurskiego, wielkopolskiego oraz zachodniopomorskiego. Monitorowane plantacje znajdowały się na terenie 73 powiatów. Łącznie w latach 2019–2021 poddano lustracji 241 plantacji położonych w 15 województwach. W roku 2019 przetestowano 4 powiaty, w 2020 roku – 22 oraz w roku 2021 – 73 powiaty.

Plantacje sklasyfikowano w czterech grupach. Wyodrębniono je ze względu na liczebność szkodnika, obszar występowania, intensywność przebarwień i deformacji liści oraz

ogólny stan kondycji roślin (Ulatowska i wsp. 2015). Charakterystykę grup przedstawiono w tabeli 1., korzystając z badań Ulatowskiej i wsp. (2015).

Monitoring *T. urticae* na poletkach doświadczalnych
Monitoring of *T. urticae* in the experimental plots

Ponadto, w trzyletnim okresie badawczym (2019–2021), przeprowadzono systematyczny monitoring występowania przędziorków na założonych poletkach doświadczalnych z burakiem cukrowym w Winnej Górze i Słupi Wielkiej (województwo wielkopolskie) oraz w następujących miejscowościach: Kowal, Ząbin, Rakutowo, Sienno, Janowo, Bodzanówek i Wola Nakonowska znajdujących się na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Pierwsze lustracje poletek wykonano w maju i czerwcu. Systematyczne obserwacje trwały do początku września. Lustracje na obecność roztoczy prowadzono co 7–10 dni, pobierając próbę 25 liści ze 100 losowo wybranych roślin (z minimum 4 miejsc na plantacji). Następnie liście kontrolowano na obecność przędziorka chmielowca, oznaczając formy ruchome (dorosłe i nimfy) oraz jaja. Liście przeglądano za pomocą lupy, po obu stronach. Zebrany materiał biologiczny wraz z roztoczami zabezpieczano i po przewiezieniu do laboratorium ponownie przeglądano za pomocą mikroskopu stereoskopowego i liczono wszystkie stadia rozwojowe. W sumie w każdym sezonie wegetacyjnym wykonano od 12 do 16 lustracji na obecność przędziorka chmielowca. Następnie plantacje sklasyfikowano w czterech grupach (podobnie, jak dla zebranego materiału biologicznego z plantacji z terenu całego kraju).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W okresie lustracji plantacji w zależności od liczebności szkodnika oraz od terminu zasiedlenia, obraz uszkodzeń roślin był silnie zróżnicowany. Wysokie temperatury i niedostatek opadów sprzyjają licznemu rozwojowi roztoczy. Początkowo były to niewielkie, żółte przebarwienia fragmentów blaszek liściowych na skraju pola. Z upływem czasu, w miarę zwiększania liczebności szkodnika, objawy jego żerowania obserwowano na coraz większych powierzchniach, a nawet na całej plantacji. Zasiedlenie szkodnika w głąb plantacji i wygląd roślin stanowiły pośrednio miarę liczebności szkodnika oraz jego szkodliwości. Rezultaty badań pokazują, że na blisko 82,4% spośród wszystkich 169 monitorowanych plantacji wystąpił przędziorek chmielowiec, w tym 45,9% plantacji było zasiedlonych w stopniu słabym, 11,9% w stopniu silnym, a 24,5% w stopniu bardzo silnym (tab. 2, rys. 2). Wśród badanych gmin stwierdzono bardzo silne zróżnicowanie w stopniu zagrożenia lustrowanych plantacji przez przędziorka chmielowca. Tylko 17,6% plantacji nie było zasiedlonych przez przędziorka chmielowca (rys. 1).

Wyniki dotyczące monitoringu na poletkach doświadczalnych / Results related to monitoring in the experimental plots

Pierwsze osobniki dorosłe przędziorków na burakach cukrowych w sezonie wegetacyjnym 2019 roku zaobserwowano 26 czerwca na Kujawach w miejscowościach: Kowal, Ząbin i Rakutowo, a w Winnej Górze w dniu 15 maja. Największe nasilenie szkodnika na polach, na których prowadzony był monitoring przędziorków w Kowalu i Rakutowie w bieżącym sezonie wegetacyjnym obserwowano od pierwszej dekady lipca do końca sierpnia. Początkowo średnio na jednym liściu obserwowano od 2 do 20 sztuk, a w miarę korzystnych dla rozwoju przędziorka warunków meteorologicznych od 30 do 100 osobników dorosłych na 1 liściu. W Rakutowie zaobserwowano większe nasilenie występowania przędziorków niż na monitorowanej plantacji buraka w Kowalu. Pierwszy rok badań monitoringowych (2019) nie

Tabela 1. Klasyfikacja plantacji ze względu na stopień uszkodzenia liści przez przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch)
Table 1. Classification of plantations according to the degree of damage to leaves by the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch)

Stopień zasiedlenia The degree of settlement	Charakterystyka grupy Characteristics of the group
0 – brak szkodnika 0 – lack of pest	brak symptomów żerowania no feeding symptoms
1 – słabo zasiedlone 1 – poorly populated	populacja szkodnika niewielka, nieliczne przebarwienia liści, zasiedlone jedynie brzegi plantacji the pest population is small, few leaf discoloration, inhabited only by the edges of the plantation
2 – silnie zasiedlone 2 – heavily populated	liczna populacja szkodnika, znaczne przebarwienia blaszek liściowych, początki migracji szkodnika w głąb pola a large population of the pest, significant discoloration of leaf blades, the beginning of the pest's migration into the field
3 – bardzo silnie zasiedlone 3 – very heavily populated	bardzo liczna populacja szkodnika, rośliny w złej kondycji, liście silnie przebarwione, zdeformowane i zasychające, wyraźnie widoczna i daleko posunięta ekspansja szkodnika w głąb plantacji a very large population of the pest, plants in bad condition, leaves heavily discolored, deformed and drying out, clearly visible and far-reaching expansion of the pest into the plantation

Źródło: Ulatowska i wsp. (2015) – Source: Ulatowska et al. (2015)

Tabela 2. Wyniki monitoringu stopnia zasiedlenia plantacji buraczanych w Polsce przez przędziorki w latach 2019–2021
Table 2. The results of monitoring the degree of colonization of sugar beet plantations in Poland by spider mites in 2019–2021

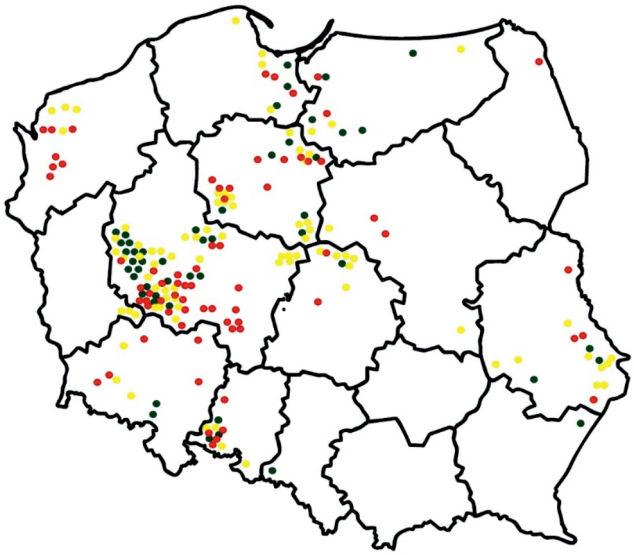
Województwo Voivodeship	Liczba powiatów Number of counties	Liczba plantacji Numer of fields	Liczba plantacji zasiedlonych przez *Tetranychus urticae* The degree of colonization of *Tetranychus urticae* on the plantation			
			0°*	1°	2°	3°
2019						
Kujawsko-pomorskie	2	3	1	2	0	0
Wielkopolskie	2	2	0	1	1	0
Suma – Mean	**4**	**5**	**1**	**3**	**1**	**0**
2020						
Pomorskie	1	1	0	1	0	0
Warmińsko-mazurskie	2	2	0	1	1	0
Zachodniopomorskie	1	1	0	1	0	0
Kujawsko-pomorskie	2	4	0	2	1	1
Wielkopolskie	14	61	3	46	10	2
Świętokrzyskie	1	1	0	0	1	0
Lubelskie	1	1	0	1	0	0
Suma – Mean	**22**	**71**	**3**	**52**	**13**	**3**
2021						
Pomorskie	5	7	1	3	1	2
Warmińsko-mazurskie	8	13	7	4	0	2
Zachodniopomorskie	5	11	0	4	1	6
Kujawsko-pomorskie	8	17	1	7	2	7
Wielkopolskie	15	56	7	31	8	10
Dolnośląskie	7	10	3	2	2	3
Lubelskie	11	18	3	10	1	4
Opolskie	4	10	1	5	3	1
Podlaskie	1	1	1	0	0	0
Lubuskie	1	3	0	3	0	0
Śląskie	1	1	1	0	0	0
Mazowieckie	3	3	0	0	1	2
Łódzkie	4	9	3	4	0	2
Suma – Mean	**73**	**159**	**28**	**73**	**19**	**39**

*stopień zasiedlenia plantacji przez *Tetranychus urticae* – the degree of colonization of *Tetranychus urticae*

charakteryzował się wzmożonym nasileniem przędziorków na plantacjach (tab. 2). W Winnej Górze przędziorki pojawiły się 15 maja. Duże nasilenie agrofagów obserwowano od 28 czerwca do 3 września. Maksimum występowania obserwowano pod koniec lipca. Najwięcej przędziorków na początku lipca obserwowano w miejscowości Sienno. W związku z dużym nasileniem przędziorków podjęto decyzję o zastosowaniu zabiegów chemicznych.

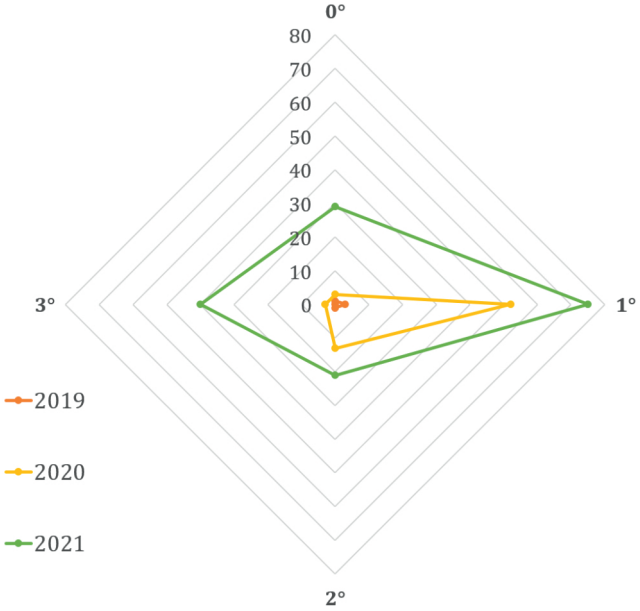
W roku 2020 w Rakutowie i Janowie na plantacjach, na których prowadzono monitoring przędziorka chmielowca, ze względu na występowanie agrofaga w uprawach buraka cukrowego, podjęto decyzje o zastosowaniu zabiegu chemicznego. Po przekroczeniu ilości średnio od 0,4 do 0,7 szt. przędziorków na 1 liściu podjęto decyzję o wykonaniu pierwszego zabiegu interwencyjnego, który przeprowadzono 7 lipca. Podsumowując w doświadczeniu monitoringowym zastosowano trzy zabiegi (7 lipca, 27–29 lipca i 13 sierpnia). Przed zabiegiem 6 lipca dokonano oceny wizualnej i zebrano materiał biologiczny. W Bodzanówku ze względu na mniejsze nasilenie agrofaga wykonano dwa zabiegi chemiczne. Pierwszy zabieg wykonano 7 lipca, drugi 28 lipca.

W Winnej Górze w roku 2020 pierwsze osobniki przędziorków odnotowano 30 lipca. Duże nasilenie agrofagów odnotowano między 6 sierpnia a 21 sierpnia. Po stwierdzeniu zwiększonej liczebności przędziorka na monitorowanej



zielony – brak symptomów żerowania lub populacji szkodnika (formy ruchome i jaja)
żółty – liczna populacja szkodnika (formy ruchome i jaja), początki migracji szkodnika w głąb pola
czerwony – bardzo liczna populacja (formy ruchome i jaja), daleko posunięta ekspansja szkodników w głąb plantacji, zła kondycja roślin
green – no symptoms of feeding or pest population (mobile forms and eggs)
yellow – a large population of the pest (mobile forms and eggs), the beginning of the pest's migration into the field
red – a very large population (mobile forms and eggs), far-reaching expansion of pests into the field plantations, poor condition of plants

Rys. 1. Szkodliwość przędziorka chmielowca (formy ruchome i jaja) na plantacjach buraka cukrowego w roku 2021, na podstawie dostarczonego materiału biologicznego zebranego z plantacji monitorowanych przez koncerny cukrownicze
Fig. 1. The harmfulness of the two-spotted spider mite (mobile forms and eggs) on sugar beet plantations in 2021, based on the supplied biological material collected from plantations monitored by sugar concerns



Rys. 2. Stopień zasiedlenia przędziorkiem chmielowcem plantacji buraka w krajowym monitoringu w latach 2019–2021
Fig. 2. The degree of colonization with the two-spotted spider mite in sugar beet plantation in national monitoring in 2019–2021

plantacji buraków cukrowych (średnio 0,9 szt. osobników na 1 liściu) podjęto decyzję o wykonaniu zabiegu. Pierwszy zabieg chemiczny zastosowano 13 sierpnia, a drugi 10 września.

Osobniki dorosłe przędziorka chmielowca na buraku cukrowym w roku 2021 zaobserwowano 2 lipca na Kujawach w miejscowościach: Janów, Bodzanówko i Wola Nakonowska, a w Winnej Górze w dniu 9 lipca. Największe nasilenie szkodnika na polach, na których prowadzony był monitoring roztoczy na Kujawach obserwowano od pierwszej dekady lipca do 23 sierpnia. Początkowo średnio na jednym liściu obserwowano od 1 do 3 sztuk osobników ruchomych (larwy i dorosłe osobniki). W miarę korzystnych dla rozwoju przędziorka warunków meteorologicznych, pod koniec sierpnia obserwowano od 6 do 23 osobników ruchomych na 1 liściu. W Bodzanówku i Woli Nakonowskiej zaobserwowano większe nasilenie występowania roztoczy niż na monitorowanej plantacji w Janowie. Był to kolejny rok, który charakteryzował się wzmożonym nasileniem przędziorków na objętych monitoringiem plantacjach, zwłaszcza w lipcu i sierpniu. Maksimum nasilenia roztoczy obserwowano od połowy do końca sierpnia. Na monitorowanych plantacjach wykonano dwa zabiegi ochronne.

W Winnej Górze przędziorki pojawiły się w pierwszej dekadzie lipca. Duże nasilenie agrofagów obserwowano od sierpnia do połowy września. Maksimum występowania obserwowano w pierwszej i drugiej dekadzie sierpnia (od 15 do 23 sierpnia). W związku z dużym nasileniem roztoczy podjęto decyzje o zastosowaniu dwóch zabiegów chemicznych.

Ogromny wpływ na zwiększoną liczebność i szybkie rozprzestrzenianie się przędziorków mają warunki meteorologiczne (Jakubowska i Fiedler 2014). Obserwowane od kilku dekad zmiany klimatu z pewnością wpłyną na znaczenie przędziorków jako szkodników roślin uprawnych. W ramach obecnego scenariusza związanego ze zmianami klimatycznymi, w suchych i gorących warunkach *T. urticae* skraca swój cykl życiowy, wytwarza więcej pokoleń rocznie i poszerza zakres gospodarzy (Ximenez-Embun i wsp. 2017). Modele zmian klimatu przewidują, że częstotliwość, intensywność i czas trwania fal upałów wzrośnie w następnych dwudziestoleciach. Wzrost temperatury może sprzyjać rozprzestrzenieniu się nie tylko *T. urticae* w regionach występowania gatunku. Poza temperaturą, w rozprzestrzenianiu przędziorków dużą rolę odgrywa wiatr. Wyniki badań Narimanov i wsp. (2021) potwierdzają, że silne pola elektryczne w powietrzu wywołują zachowanie predyspersyjne, a w połączeniu z lekkimi wiatrami ułatwiają dyspersję

form ruchomych i propagacje przędziorków na inne tereny z uprawą roślin rolniczych. Autorzy w swoim eksperymencie podkreślają, że zastosowane pole elektryczne odgrywa raczej rolę uzupełniającą w roznoszeniu roztoczy, przy czym bardziej istotny był wiatr, jako główny czynnik stymulujący. Przędziorek chmielowiec przemieszcza się samodzielnie tylko na względnie niewielkie odległości. Przenoszony jest głównie z wiatrem (Smitley i Kennedy 1988). W warunkach pogarszającej się dostępności pokarmu na wierzchołkach roślin zaobserwować można tzw. „silk ball"– skupiska złożone głównie z niedojrzałych płciowo samic przędziorka. „Silk ball" przeniesione zostają w nowe miejsca, gdzie samice zakładają nowe kolonie (Clotuche i wsp. 2011, 2013).

Kolejną z przyczyn rozprzestrzeniania się przędziorków, oprócz warunków agrometeorologicznych według Wermelingera i wsp. (1991) jest znaczenie jakości rośliny żywicielskiej, która może mieć ogromny wpływ na rozwój populacji roztoczy. Autorzy podają wiele przykładów na temat wpływu odżywiania rośliny żywicielskiej makroskładnikami i wzrostu rozwoju populacji przędziorków. W swoich badaniach stwierdzili, że wzrost populacji roztoczy w warunkach stresu wodnego, jakim jest susza, jest wynikiem rozbieżności między przyspieszonym ich rozwojem spowodowanym wyższymi temperaturami liści i mniejszą dostępnością wody a mniejszą reprodukcją spowodowaną gorszą jakością pokarmu.

Wnioski / Conclusions

1. Sezon wegetacyjny roku 2021, był kolejnym rokiem, w którym obserwowano wzmożone nasilenie występowania roztocza na monitorowanych plantacjach w całym kraju, szczególnie jednak większe nasilenie obserwowano na terenie Kujaw i Wielkopolski.
2. Sprzyjające warunki meteorologiczne w latach 2019 i 2020 spowodowały wystąpienie agrofaga od trzeciej dekady czerwca. Ekstremalnie ciepły czerwiec i lipiec w ubiegłym sezonie wegetacyjnym spowodował, że pod koniec sierpnia na plantacjach buraczanych obserwowano pomarańczowe zimujące samice przędziorka chmielowca. W każdym roku badawczym, na podstawie przeprowadzonych lustracji pod kątem wystąpienia agrofaga, maksimum nasilenia i penetracji w głąb plantacji obserwowano w sierpniu. Silny deficyt opadów zanotowanych w Polsce północno-zachodniej oraz w pasie wybrzeża w roku 2021 – susza glebowa, były również czynnikiem, który wpłynął na zwiększone nasilenie roztoczy w buraku cukrowym.
3. Spośród wszystkich monitorowanych plantacji buraczanych pod kątem występowania przędziorka chmielowca, stwierdzono bardzo silne zróżnicowanie w stopniu zagrożenia roztoczy. Większość plantacji była zasiedlona przez przędziorki w stopniu słabym. W przypadku czterdziestu jeden lustrowanych plantacji zaobserwowano bardzo silne zasiedlenie przez roztocza. Rośliny były w złej kondycji, z liśćmi silnie przebarwionymi.
4. Z uwagi na rozciągnięty w czasie rozwój wielu pokoleń przędziorka chmielowca w uprawie buraka cukrowego w sprzyjających warunkach abiotycznych, tj. wysoka temperatura powietrza i utrzymująca się długotrwale susza, systematyczne lustracje pól oraz wykonanie co najmniej 2–3 zabiegów chemicznych wydaje się uzasadnione.

Podziękowanie / Acknowledgements

Podziękowania dla inspektorów cukrowniczych, doradców polowych i plantatorów za systematyczne dostarczanie materiału biologicznego w postaci liści do badań, opanowanych przez przędziorki. Obserwowane pod kątem występowania roztoczy plantacje z burakiem cukrowym były zakontraktowane dla następujących cukrowni: Krajowa Spółka Cukrowa, Südzucker, Nordzucker oraz Pfeifer & Langen Polska S.A.

Literatura / References

Clotuche G., Mailleux A-.C., Fernández A.A., Deneubourg J.-L., Detrain C., Hance T. 2011. The formation of collective silk balls in the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. PLOS ONE 6 (4): e18854. DOI: 10.1371/journal.pone.0018854

Clotuche G., Navajas M., Mailleux A.-C., Hance T. 2013. Reaching the ball or missing the flight? Collective dispersal in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae.* PLOS ONE 8 (10): e77573. DOI: 10.1371/journal.pone.0077573

Dara S.K. 2015. Efficacy of botanical, chemical and microbial pesticides on two spotted spider mites and their impact on predatory mites. E-Journal of Entomology and Biologicals. UCANR electronic extension journal previously published as "Strawberries and Vegetables". https://uncar.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=18553 [dostęp: 15.01.2021].

Domingos C.A., Melo J.W.S., Oliveira J.E.M., Gondim Jr M.G.C. 2014. Mites on grapevines in northeast Brazil: occurrence, population dynamics and within-plant distribution. International Journal of Acarology 40 (2): 145–151. DOI: 10.1080/01647954.2014.891651

Duso C., Kreiter S., Tixier M.-S., Pozzebon A., Malagnini V. 2010. Biological control of mites in European vineyards and the impact of natural vegetation. s. 399–407. W: Trends in Acarology (M.W. Sabelis, J. Bruin, red.). Proceedings of 12th International Congress of Acarology, August 21−26, 2006, Amsterdam, The Netherlands, 21−26 August 2006. Springer Science & Business Media, Berlin/Heidelberg, Germany. DOI: 10.1007/978-9a481-9837-5-96

El-Sayed S.M., Ahmed N., Selim S., Al-Khalaf A.A., El Nahhas N., Abdel-Hafez S.H., Sayed S., Emam H.M., Ibrahim M.A.R. 2022. Acaricidal and antioxidant activities of anise oil (*Pimpinella anisum*) and the oil's effect on protease and acetylcholinesterase in the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). Agriculture 12 (2): 224. DOI: 10.3390/agriculture12020224

Fiedler Ż., Jakubowska M. 2015. Najpierw przędziorki teraz wciornastki. [First mites now thrips]. Przedsiębiorca rolny 9 (11): 64–65.

Jakubowska M. 2014. Przędziorki – nowym zagrożeniem dla buraków? Burak cukrowy 1: 14–16.

Jakubowska M., Fiedler Ż. 2014. Plantacje buraków zagrożone przez przędziorki. Ważny jest monitoring. [Beet plantations endangered by mites]. Poradnik Plantatora Buraka Cukrowego 2: 53–54.

Jakubowska M., Fiedler Ż., Bocianowski J. 2017. Możliwości wykorzystania akarycydów oraz ich mieszanin do zwalczania przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) w uprawach buraka cukrowego – badania laboratoryjne. [Possibilities of using of selected acaricides and their mixtures in controlling of spider mites (*Tetranychus urticae* Koch) in sugar beet – laboratory conditions]. Progress in Plant Protection 57 (1): 75–81. DOI: 10.14199/ppp-2017-013

Jakubowska M., Zawada D., Bocianowski J., Baran M. 2021. Monitorowanie przędziorka chmielowca w buraku cukrowym oraz możliwości chemicznego zwalczania w oparciu o fenopiroksymat oraz mieszaniny fenopiroksymatu z heksytiazoksem. [Monitoring of the two-spotted spider mite in sugar beet and the possibility of its chemical control based on fenopyroximate and mixtures of fenopyroximate with hexythiazox]. Progress in Plant Protection 61 (2): 128–138. DOI: DOI: 10.14199/ppp-2021-014

James D.G., Prischmann D. 2010. The impact of sulfur on biological control of spider mites in Washington State vineyards and hop yards. s. 477–482. W: Trends in Acarology (M.W. Sabelis, J. Bruin, red.). Proceedings of 12th International Congress of Acarology, August 21−26, 2006, Amsterdam, The Netherlands, Springer Science & Business Media, Berlin/Heidelberg, Germany. DOI: 10.1007/978-9a481-9837-5-96

Legrand G., Wauters A., Muchembled C., Richard-Molard M. 2000. The common yellow spidermite (*Tetranychus urticae* Koch) (Acari: Tetranychidae) in sugar beet in Europe: a new problem. 63. IIRB Congress, February 9–10, 2000, Interlaken, Switzerland. Comptes-Rendus des Congres de I'Institut International de Recherches Betteravieres (Belgium) 63: 245–256.

Migeon A., Dorkeld F. 2021. Spider mites web: a comprehensive database for the Tetranychidae. Available from http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb [dostęp: 18.01.2021].

Migeon A., Malagnini V., Navajas M., Duso C. 2007. Notes on the genus *Eotetranychus* (Acari: Tetranychidae) in Italy and France with a redescription of *Eotetranychus fraxini* Reck, new record for Italy and Western Europe. Zootaxa 1509: 51–60. DOI: 10.5281/zenodo.177227

Migeon A., Nonguier E., Dorkeld F. 2010. Spider mites web: a comprehensive database for the Tetranychidae. s. 557–560. W: Trends in Acarology (M.W. Sabelis, J. Bruin, red.). Proceedings of 12th International Congress of Acarology, August 21−26, 2006, Amsterdam, The Netherlands, Springer Science & Business Media, Berlin/Heidelberg, Germany. DOI: 10.1007/978-9-a481-9837-5-96

Narimanov N., Bonte D., Mason P., Mestre L., Entling M.H. 2021. Disentangling the roles of electric fields and wind in spider dispersal experiments. The Journal of Arachnology 49 (3): 380–383. DOI: 10.1636/JoA-S-20-063

Prischmann D.A., James D.G., Wright L.C., Teneyck R.D., Snyder W.E. 2005. Effects of chlorpyrifos and sulfur on spider mites (Acari: Tetranychidae) and their natural enemies. Biological Control 33 (3): 324–334. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2005.03.008

Sivritepe N., Kumral N.A., Erturk U., Yerlikaya C., Kumral A. 2009. Responses of grapevines to two-spotted spider mite mediated biotic stress. Journal of Biological Sciences 9 (4): 311–318. DOI: 10.3923/jbs.2009.311.318

Smitley D.R., Kennedy G.G. 1988. Aerial dispersal of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) from field corn. Experimental and Applied Acarology 5: 33–46. DOI: 10.1007/BF02053815

Ulatowska A., Górski D., Piszczek J. 2015. Ocena stanu zagrożenia plantacji buraka cukrowego przez przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) w województwie kujawsko-pomorskim. [Monitoring of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) occurrence on sugar beet crops in Kuyavian-Pomeranian voivodeship]. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego 4: 125–132.

Wermelinger B., Oertli J.J., Baumgärtner J. 1991. Environmental factors affecting the life-tables of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) III. Host-plant nutrition. Experimental and Applied Acarology 12: 259–274. DOI: 10.1007/BF01193472

Ximénez-Embún M.G., Castañera P., Ortego F. 2017. Drought stress in tomato increases the performance of adapted and non-adapted strains of *Tetranychus urticae*. Journal of Insect Physiology 96: 73–81. DOI: 10.1016/j.jinsphys.2016.10.015