

# POJAW I PRESJA MSZYC – WEKTORÓW WIRUSÓW – W UPRAWACH ZIEMNIAKA W POLSCE W 2018 ROKU

## APPEARANCE AND PRESSURE OF APHIDS AS VECTORS OF VIRUSES IN POTATO CULTIVATION IN POLAND IN 2018

mgr inż. Kamilla Sadowska, mgr inż. Agnieszka Pietrzak  
IHAR-PIB Oddział w Boninie, Pracownia Nasiennictwa Ziemniaka  
e-mail: k.sadowska@ihar.edu.pl

### Streszczenie

Mszyce odławiano w 8 miejscowościach, w większości zlokalizowanych w północnej Polsce. Żółte naczynia rozmieszczano na plantacjach po 2 sztuki, a owady wybierano z nich co drugi dzień i przesyłano do laboratorium w Boninie w celu oznaczenia do gatunku. Wiosenna migracja mszyc nieziemniaczanych rozpoczęła się dużo wcześniej niż ziemniaczanych. Największą różnicę odnotowano w Czarnoszycach i Drogoszach: 42 dni, najmniejszą w Rumsku – 4 dni. Stwierdzono znacznie większą ogólną liczbę mszyc uskrzydłych niż w roku poprzednim. Rozwojowi populacji sprzyjała wczesna, bardzo ciepła wiosna bez opadów. Najwięcej osobników *Myzus persicae* odłowiono w Boninie. Duża liczebność tej mszycy związana była z bliskim sąsiedztwem żywicieli zimowych i wielu obiektów szklarniowych. W Boninie prowadzi się również sezonowe badania liczebności mszyc bezskrzydłych tworzących kolonie na roślinach ziemniaka. Skuteczność przenoszenia PVY w przypadku uskrzydłych i bezskrzydłych mszyc *M. persicae* jest taka sama, natomiast w przypadku *Aphis nasturtii* osobniki uskrzydłone są bardziej skuteczne w przenoszeniu wirusów niż jej formy bezskrzydłe. Wyniki odłowów mszyc w roku obecnym i ubiegłych latach można prześledzić na stronie internetowej <http://ziemniak-bonin-pl/monitoring>.

**Słowa kluczowe:** monitoring mszyc, mszyce nieziemniaczane, mszyce ziemniaczane, presja mszyc, ziemniak

### Abstract

Aphids were caught in eight locations, mostly placed in northern Poland. Yellow traps were set on plantations of 2 pieces, and insects were picked from them every other day and sent to the laboratory in Bonin to designate the species. The spring migration of the non-potato aphids began much earlier than the potato aphids. The highest difference was recorded in Czarnoszyce and Drogosz: 42 days, the smallest in Rumsk: 4 days. A much larger overall number of winged aphids was found compared to the previous year. The early, warm spring favored the development of the population. The largest number of *Myzus persicae* individuals was caught in Bonin. The vast population of this aphid resulted from proximity to winter hosts and many greenhouse facilities. In Bonin, seasonal studies on the number of wingless aphids forming colonies on potato plants are also conducted. The effectiveness of PVY transmission in case of winged and wingless *M. persicae* aphids is the same, whereas, in the case of *Aphis nasturtii*, winged individuals are more effective in transmitting viruses than its wingless forms. The results of monitoring of aphids during the current and previous years can be traced on the <http://ziemniak-bonin-pl/monitoring> website.

**Keywords:** aphid monitoring, aphid pressure, non-fried aphids, potato, potato aphids

**W** Polsce uprawa ziemniaków nasiennych prowadzona jest pod ścisłym urzędowym nadzorem PIO-RiN, co warunkuje dodatkowo konieczność znajomości prawnych wymogów tej produk-

cji. W roku 2018 w kraju zakwalifikowano 2027 plantacji sadzeniaków ziemniaka o powierzchni 6118,78 ha, dla porównania: w 2016 r. 2135 plantacji o powierzchni 5876,56 ha, a w 2017 – 2096 plantacji o łącznej po-

wierzchni 5960,78 ha (dane PIORIN). Liczby te pokazują pewną stabilizację powierzchni upraw nasiennych oraz to, że produkcją tą zajmują się jedynie wyspecjalizowani producenci. Jednak szczególną uwagę należy zwrócić na możliwość przenoszenia głównych wirusów ziemniaka przez mszyce jako ich wektory.

Wirusy po zakażeniu rośliny namnażają się w niej, a następnie przemieszczają do bulw. Zebrane bulwy są w zasadzie w całości porażone i jeżeli zostaną wysadzone, zwiększą udział roślin chorych na plantacji w kolejnych latach reprodukcji. Fakt ten pozostaje w ścisłym związku z wegetatywnym sposobem rozmnażania ziemniaka, a ostatecznie wpływa na pogorszenie zdrowotności sadzeniaków i stanowi główną przyczynę degradacji lub dyskwalifikacji plantacji nasiennych.

Wirusy ziemniaka: Y (*Potato virus Y*, PVY), M (*Potato virus M*, PVM), liścizwoju (*Potato leaf roll virus*, PLRV), S (*Potato virus S*, PVS) i A (*Potato virus A*, PVA) powodują osłabienie roślin i zmiany wyglądu (mozaiki, marszczenie, degeneracje), a silna koncentracja wirusa w roślinie wpływa na spadek plonowania w kolejnych latach (Kostiw 2011b).

Aktywność mszyc ma istotny wpływ na rozprzestrzenianie się wirusów (żerowanie przez nakłuwanie tkanki roślin). Wyjątkiem jest tylko wirus X ziemniaka (*Potato virus X*, PVX), który przenoszony jest mechanicznie, oraz wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu (*Tobacco rattle virus*, TRV) przenoszony z rośliny chorej na zdrową przez wolno żyjące w glebie nicienie z rodzaju *Paratrichodorus* i *Trichodorus*.

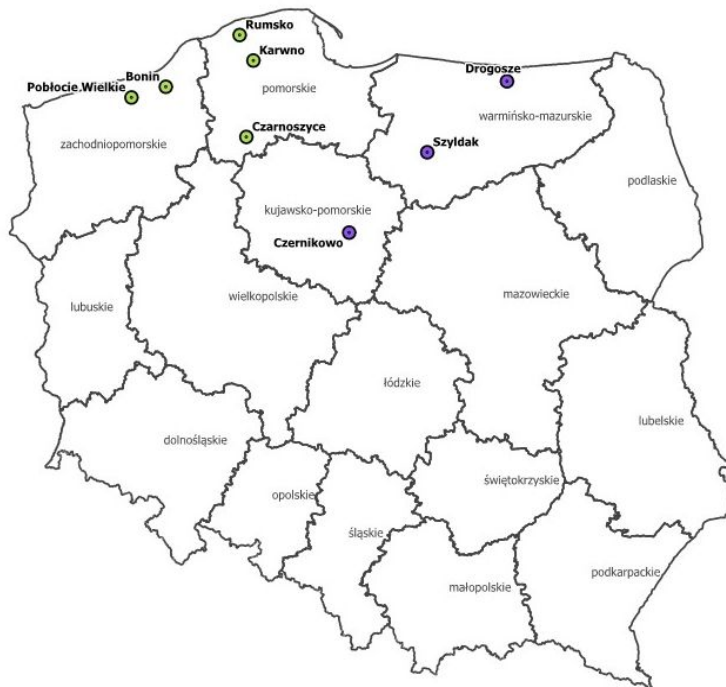
Wobec powyższego monitorowanie dynamiki liczebności i nalotów mszyc uskrzydłonych ma istotne znaczenie w produkcji zdrowych sadzeniaków, gdyż pozwala na racjonalną ochronę chemiczną lub wprowadzanie innych zabiegów ograniczających przenoszenie wirusów na plantacji (Kostiw 2013, Erlichowski i in. 2017, Wróbel 2012), a niejednokrotnie również ma wpływ na opracowanie programu ochrony w roku kolejnym.

W produkcji nasiennej w naszym kraju brakuje rozbudowanego systemu sygnalizacji zagrożeń, takiego jaki funkcjonuje w Europie Zachodniej (Holandia, Niemcy, Francja), gdyż nie ma u nas stałych punktów obserwacji, w których byłby prowadzony monitoring lotów mszyc wraz z analizą zmieniających się warunków pogodowych i środowiskowych. Budowa takiego systemu jest bardzo kosztowna, odpowiedzialna i pracochłonna, ponieważ wymaga działania zorganizowanej grupy osób, które co 1-2 dni cyklicznie, w okresie od maja do sierpnia, będą wybierać z żółtych szalek odłowione mszyce i przysyłać je do punktu koordynacyjnego w celu oznaczenia do gatunku. Mało jest też specjalistów (entomologów) znajdujących się na oznaczaniu gatunkowym tej specyficznej grupy owadów. Cały czas jednak prowadzi się działania w kierunku pozyskania stałych punktów badawczych, poprawy funkcjonowania systemu i monitorowania zagrożeń wywołanych przez mszyce w uprawach ziemniaka (Wróbel, Robak 2015; Erlichowski i in. 2017).

### Monitoring mszyc

W 2018 roku obserwacje mszyc prowadzono łącznie w 8 miejscowościach zlokalizowanych głównie na terenie Polski północnej, w których odławiano mszyce do żółtych naczyń (rys. 1, fot. 1).

W Boninie żółte szalki umieszczono na tzw. poletku mszycowym, czyli czarnym ugorze o wymiarach 20 x 20 m wewnątrz plantacji ziemniaków. W pozostałych 7 miejscowościach szalki umieszczano na obrzeżach lub wewnątrz plantacji towarowych, zawsze jednak powyżej rosnących roślin. Szalki wypełnione w połowie wodą wystawiano parami, po 2 sztuki w każdej z miejscowości. Odłowienie mszyc prowadzono w zależności od lokalizacji od I dekady maja do końca sierpnia (tab. 1). Daty rozpoczęcia i zakończenia obserwacji uwarunkowane były terminami przygotowania pól, sadzenia ziemniaków i pracami agrotechnicznymi (usunięcie naci i zbiór).



Rys. 1. Lokalizacja miejscowości, w których odławiano mszyce w 2018 r. Punkty oznaczone kolorem zielonym – badania finansowane przez MRiRW w ramach Programu Wieloletniego na lata 2015-2020; punkty fioletowe – badania w ramach działań statutowych Instytutu, finansowane przez MNiSW



Fot. 1. Po lewej żółte naczynie ustawione w łanie ziemniaków, po prawej – na czarnym ugorze wewnątrz plantacji (fot. T. Erlichowski)

Tabela 1

### Terminy odłowu mszyc w poszczególnych miejscowościach w 2018 r.

Miejscowość	Data rozpoczęcia odłowów	Data zakończenia odłowów
Bonin	02.05.	31.08.
Czarnoszyce	04.05.	13.08.
Karwno	16.05.	25.07.
Rumsko	28.05.	24.06.
Poblócie Wielkie	16.05.	27.06.
Czernikowo	04.06.	24.08.
Drogosze	21.05.	07.08.
Szyldak	16.05.	20.07.

W sezonie mszyce wybierano z żółtych naczyń co 2 dni i umieszczano w oznaczonych datami fiolkach wypełnionych 70-proc. alkoholem. Zakonserwowane w ten sposób owady przesyłano do laboratorium w Boninie, gdzie pod binokulem identyfikowano ich gatunki. Mszyce uskrzydłone pojawiające się wczesną wiosną są bardzo niebezpieczne, gdyż na zakażenie najbardziej podatne są młode, wschodzące rośliny, szczególnie odmian o niskiej odporności na wirusy. Dlatego bardzo ważne jest sygnalizowanie pierwszych nalotów mszyc.

W 2018 r. najwcześniej osobniki uskrzydłone odnotowano w Czarnoszycach – 9 maja, 5 dni później (14.05.) w Boninie, a po kolejnych 2 dniach (16.05.) w Czernikowie, Karwnie i Szydaku. W pozostałych miejscowościach pierwsze mszyce odnotowano w III dekadzie maja (Rumsko i Poblócie Wielkie) oraz w I dekadzie czerwca (Czernikowo i Drogosze) – tabela 2. Były to najczęściej gatunki mszyc niezwiązane żywicielsko z ziemniakiem, tzw. mszyce nieziemniaczane (w większości dwudomne), które zwykle do żółtych naczyń trafiają wiosną przypadkowo w poszukiwaniu swoich właściwych żywicieli letnich.

Trzeba zauważyć, że gatunki nieziemniaczane również mogą stanowić istotne zagrożenie dla upraw ziemniaka, gdyż wiele z nich ma zdolność przenoszenia wirusów w sposób nietrwały – na klujce, jeśli wykonują nakłucia próbne na roślinach (Kostiw 1987, Verbeek i in. 2009). Aby przenieść wirus, mszyca musi najpierw trafić na roślinę chorą, z której go pobierze, jest to tzw. żer nabycia (Syller, Kaliciak 2011, Kostiw 2011a), a następnie, przelatując na roślinę zdrową, dokonać nakłucia – jest to żer inokulacyjny. Skuteczność rozprzestrzeniania się wirusa jest dużo mniejsza niż w przypadku mszyc ziemniaczanych, np. mszycy brzoskwiowej (*Myzus persicae*) – fot. 2, ale przy dużej liczbie osobników uskrzydłonych i w sprzyjających warunkach pogodowych mogą one stanowić istotne zagrożenie dla plantacji nasiennych ziemniaka.

W tabeli 2 zestawiono daty pierwszych odłowów mszyc zarówno ziemniaczanych,

jak i nieziemniaczanych w poszczególnych miejscowościach. Uskrzydłone osobniki mszycy szklakowo-ziemniaczanej (*Aphis nasturtii*) najwcześniej odłowiono w III dekadzie maja w Czarnoszycach (21.05.), natomiast w pozostałych punktach pojawiały się one do II dekady lipca. W Karwnie i Drogoszach gatunek ten nie wystąpił. Pierwsze osobniki *M. persicae* odnotowano w Poblóciu Wielkim 25.05., a 6 dni później (1.06.) w Boninie. W pozostałych miejscowościach osobniki tego gatunku pojawiły się w II i III dekadzie lipca. W Karwnie, Rumsku i Szydaku *M. persicae* nie wystąpiła.



Fot. 2. *Myzus persicae* (fot. Jesse Rorabaugh 09.12.2017, „Aphids of Southern California”)

W 2018 r. spośród mszyc nieziemniaczanych do żółtych naczyń odławiano następujące gatunki: *Aphis fabae* (burakowa), *Rhopalosiphum insertum* (owocowo-zbożowa), *Aphis idaei* (malinowa), *Cryptomyzus galeopsidis* (porzeczkowo-poziewnikowa), *Phorodon humuli* (śliwowo-chmielowa), *Amphorophora rubi* (malinowo-jeżynowa), *Acyrtosiphon pisum* (grochowa). Migracja wiosna na mszyc nieziemniaczanych rozpoczęła się wcześniej niż pierwszych mszyc ziemniaczanych; w Boninie różnica wyniosła 18 dni, w Rumsku 4, w Poblóciu Wielkim 6, w Czarnoszycach 42, w Szydaku 66, w Czernikowie 37, a w Drogoszach – 42 (tab. 3).

Tabela 2

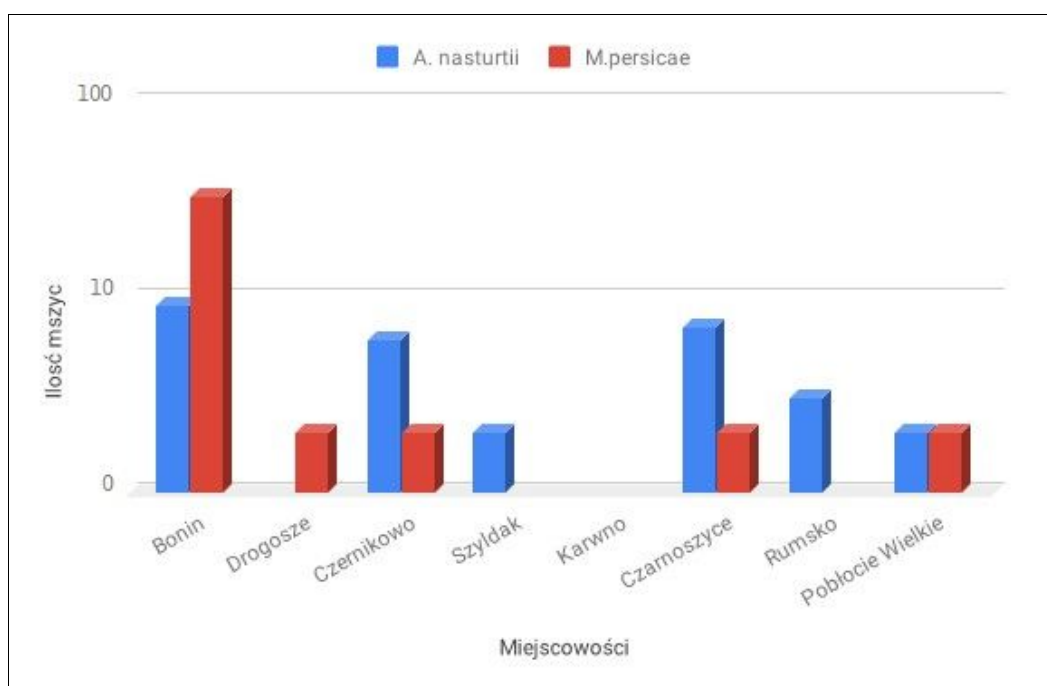
**Daty odłowu pierwszych mszyc uskrzydłych do żółtych naczyń  
w poszczególnych miejscowościach w 2018 r.**

Miejscowość	Mszyce ziemniaczane		Mszyce nieziemniaczane	Gatunek
	<i>A. nasturtii</i>	<i>M. persicae</i>		
Bonin	15.06.	01.06.	14.05.	<i>A. fabae</i> , <i>R. insertum</i>
Karwno	X	X	16.05.	<i>R. insertum</i>
Rumsko	01.06.	X	28.05.	<i>A. idaei</i>
Czarnoszyce	21.05.	20.07.	09.05.	<i>C. geleopsidis</i>
Pobłocie Wielkie	06. 06.	25.05.	25.05.	<i>P. humuli</i> , <i>C. galeosidis</i> , <i>R. insertum</i>
Szyldak	20.07.	X	16.05.	<i>C. geleopsidis</i> , <i>R. insertum</i>
Czernikowo	16.07.	11.07.	04.06.	<i>A. idaei</i> , <i>A. rubi</i>
Drogosze	x	16.07.	04.06.	<i>R. insertum</i> , <i>A. pisum</i>

Tabela 3

**Liczebność mszyc (szt.) odławianych do żółtych szalek  
w okresie maj-sierpień 2018 (średnia z dwóch szalek)**

Miejscowość	Mszyce ogółem	Mszyce ziemniaczane		Mszyce nieziemniaczane	
		<i>A. nasturtii</i>	<i>M. persicae</i>	liczba	najliczniejszy gatunek
Bonin	696	8	32	656	<i>H. atriplicis</i> 84
Drogosze	36	0	1	35	<i>B. brassicae</i> 11
Czernikowo	82	5	1	76	<i>A. idaei</i> 3
Szyldak	169	1	0	168	<i>R. insertum</i> 4



Rys. 2. Liczebność uskrzydłych form mszyc ziemniaczanych w poszczególnych miejscowościach w 2018 r.; średnia z dwóch szalek, liczba mszyc przeliczona i podana wg  $\log(n+1)$

Na rysunku 2 wyraźnie widać, że najwięcej mszyc ziemniaczanych w 2018 r. odłowiono w Boninie (*M. persicae* 32 szt., *A. nasturtii* 8 – średnia z 2 szalek). W pozostałych miejscowościach były to pojedyncze osobniki lub nie było ich w ogóle. W Boninie duża liczebność gatunku *M. persicae* była związana z bardzo bliskim sąsiedztwem ogródków działkowych, na których rosną zimowi żywiele tego gatunku (brzoskwinia, morela, kolcowój), oraz obiektów szklarniowych, w których mogła ona przetrwać. Migracji osobników uskrzydłych mogły także sprzyjać warunki meteorologiczne (mała ilość opadów i wysokie temperatury powietrza w roku 2018).

W Boninie systematycznie obserwuje się rozwój populacji mszyc na rosnących roślinach ziemniaka. Mszyce bezskrzydłe (fot. 3) są liczone regularnie co 10 dni (od wschodów ziemniaka do końca sierpnia) na 100 losowo wybranych roślinach wokół poletka mszycowego (na liściach 3 pięter).

Wieloletnie obserwacje prowadzone w Boninie pokazują, że liczebność mszyc może ulegać zmianie w zależności od sezonu wegetacyjnego (tab. 4). W latach 2013-2014 zaobserwowano istotny spadek liczebności mszyc *A. nasturtii* oraz tendencję wzrostową odbudowy jej populacji w latach późniejszych. Jak stwierdzają Wróbel i Robak (2015), zmiany takie mogą być spowodowane warunkami pogodowymi. Wysokie temperatury i susza nie sprzyjały rozwojowi kolonii mszyc w roku 2018.

Mszyce bezskrzydłe (*M. persicae* i *A. nasturtii*) rozwijające swoje kolonie na roślinach mają duże znaczenie w przenoszeniu wirusów wewnątrz plantacji. Skuteczność przenoszenia PVY w przypadku mszyc uskrzydłych *M. persicae* jest taka sama jak jej osobników bezskrzydłych, natomiast w przypadku *A. nasturtii* osobniki uskrzydłone wykazują wyższą skuteczność w przenoszeniu wirusów niż jej formy bezskrzydłe (Kostiw 1987). Formy bezskrzydłe są dość ruchliwe i opanowują stykające się ze sobą rośliny. Z reguły większa liczebność populacji bezskrzydłych *A. nasturtii* (tab. 4) rozwijających się na roślinach na plantacji stwarza duże

zagrożenie w nasiennictwie, dlatego mszyca ta jest tak ważna w epidemiologii wirusów.

Rok 2018 był rokiem trudnym w nasiennictwie, głównie ze względu na nietypowy przebieg pogody. Wiosna nadeszła szybko, z wysokimi temperaturami i upałami, co wpłynęło na rozwój i uskrzydlenie mszyc, głównie gatunków niezwiązanych żywicielsko z ziemniakiem. Prawdopodobnie największe naloty oraz porażenie wystąpiły bezpośrednio po wschodach (od połowy maja), gdy rośliny ziemniaka były małe, nie miały odporności związanej z wiekiem i nie zastosowano jeszcze wtedy intensywnej ochrony, np. olejami lub insektycydami. Mogło to wpłynąć na ewentualne porażenie bulw wirusami.

Na stronie <http://ziemniak-bonin-pl/monitoring/mapa-mszyce> zebrane są aktualne dane o występowaniu i lotach mszyc od maja do sierpnia.



Fot. 3. Mszyce nimfy *M. persicae* na liściu ziemniaka (fot. T. Erlichowski)

Tabela 4

**Liczebność mszyc bezskrzydłych  
na liściach ziemniaka w Boninie w latach 2012-2018**

Rok obserwacji	<i>M. persicae</i>	<i>A. nasturtii</i>	Mszyce nieziemniaczane	Mszyce ogółem
2012	69	1359	12	1440
2013	11	21	4	36
2014	21	7	25	53
2015	68	124	11	203
2016	45	420	18	483
2017	76	593	17	686
<b>2018</b>	<b>3</b>	<b>385</b>	<b>13</b>	<b>401</b>

### Literatura

**1. Erlichowski T., Robak B., Sadowska K. 2017.** Występowanie i presja mszyc – wektorów wirusów w uprawach ziemniaka w 2017 roku. – Ziemn.Pol. 4: 15-22; **2. Kostiw M. 1987.** Przenoszenie ważniejszych wirusów ziemniaka przez mszyce. Rozpr. habilit. Inst. Ziemn. Bonin: 105 s.; **3. Kostiw M. 2011a.** Epidemiologia wirusów ziemniaka w świetle aktualnych uwarunkowań przyrodniczych i biologicznych. – Ziemn. Pol. 4: 24-28; **4. Kostiw M. 2011b.** The occurrence of major potato viruses in Poland. – J. Plant Prot. Res. 53, 3: 204-209; **5. Kostiw M. 2013.** Nasiennictwo ziemniaka w Polsce: uwarunkowania rynkowe, przyrodnicze i biologiczne. [W:] Nauka dla hodowli i nasiennictwa roślin uprawnych. Streszcz. Prac. Konf. Nauk. Zako-

pane, 4-8.02.2013. IHAR-PIB Oddz. Kraków Zakład Roślin Zbożowych: 95-97; **6. Syller J., Kaliciak A. 2011.** Rośliny dziko rosnące jako naturalne źródło wirusów ziemniaka. – Post. Nauk Rol. 2: 21-30; **7. Verbeek M., Piron P., Dulleman A., Cuperus C., Van der Vlugt R. 2009.** Determination of aphid transmission efficiencies for N, NTN and Wilga strains of potato virus Y. – Ann. Appl. Biol. 156: 39-49; **8. Wróbel S. 2012.** Produkcja nasienna ziemniaka. [W:] Produkcja i rynek ziemniaka. Red. nauk. J. Chotkowski. Wyd. Wieś Jutra Warszawa: 102-130; **9. Wróbel S., Robak B. 2015.** Presja mszyc w Polsce w roku 2015. – Ziemn. Pol. 4:12-17; **10. <http://piorin.gov.pl/nasiennictwo/obrot-materialem-siewnym/>** data dostępu 21.01.2019 r.