

CZYNNIKI SPRZYJAJĄCE I UTRUDNIAJĄCE PRODUKCJĘ NASIENNĄ ZIEMNIAKA W POLSCE I ICH ZMIANY

Michał Kostiw

Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka
Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Boninie

Wstęp

Najważniejsze znaczenie w produkcji wysokiej jakości materiału nasiennego ziemniaka mają choroby wirusowe. Są one główną przyczyną degradacji bądź dyskwalifikacji plantacji nasiennych. Najgroźniejszy jest wirus Y ziemniaka (*Potato virus Y*, PVY). W latach 1989–1992 infekcja bulw odmiany Livia tym patogenem po jednorocznej zaledwie reprodukcji całkowicie zdrowego materiału nasiennego wyniosła aż 61,7%. W podobnych badaniach z lat 1996–2000 poziom porażonych bulw odmiany Lotos wyniósł 32,4% [Kostiw 2004c]. Należy nadmienić, że obydwie doświadczenia przeprowadzono w warunkach Bonina (woj. zachodniopomorskie), miejscowości położonej w pierwszej (zdrowej) strefie presji infekcyjnej PVY. W Polsce dominują 2 szczepy tego wirusa: zerowy (PVY⁰) i nekrotyczny (PVY^N). Wyniki badań przeprowadzonych również w Boninie w latach 2001 i 2002 [Kostiw 2004d] wykazały, że PVY^N szerzył się znacznie intensywniej (średnie porażenie bulw wyniosło 6,6% w roku 2001 i 21,7% w roku 2002) niż PVY⁰ (stwierdzono odpowiednio 2,0 i 12,4% bulw porażonych). Do mniej groźnych zaliczane są wirusy M i S (*Potato virus M*, PVM i *Potato virus S*, PVS). Średnie porażenie bulw tymi wirusami z lat 1989–1992 wyniosło odpowiednio 9,8 i 15,7%, a z lat 1996–2000 odpowiednio 7,4 i 18,5%. Znaczenie PVM może być duże w przypadku uprawy ziemniaków odmian wyraźnie reagujących na infekcję tym patogenem [CHRZANOWSKA 2004]. Ostre schorzenia stanowią podstawę do degradacji bądź dyskwalifikacji materiału nasiennego. Zmniejszyło się natomiast znaczenie wirusa liściozwoju ziemniaka (*Potato leafroll virus*, PLRV). Patogen ten w połowie lat 70-tych dorównywał pod względem zagrożenia PVY [GABRIEL 1989]. Infekcja bulw tym wirusem w latach 1989–1992 była bardzo niska i wyniosła średnio zaledwie 1,6% porażonych bulw, a w latach 1996–2000 praktycznie nie wystąpiła.

Celem pracy była kompleksowa ocena najważniejszych czynników przyrodniczych i biologicznych sprzyjających i utrudniających produkcję nasienną ziemniaka w Polsce oraz zachodzących w tym zakresie zmian. Dokonano podsumowania dotychczasowych własnych wyników badań i obserwacji na ten temat, jak również wykorzystano dane z literatury. Opracowanie nie zawiera analizy czynników ekonomicznych wpływających na produkcję nasienną ziemniaka, jak również nie

poruszano problematyki związanej z bakterią pierścieniową. Uznano, że są to zagadnienia odrębne.

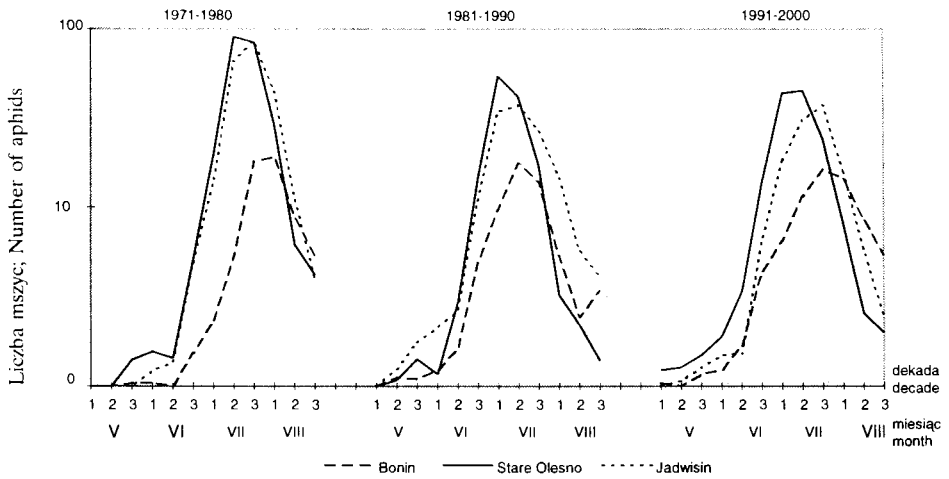
Materiał i metodyka

Monitoring nalotów mszyc prowadzono w latach 1971–2000 w 5 miejscowościach położonych w różnych rejonach kraju: Bonin, woj. zachodniopomorskie; Zamarte, woj. kujawsko-pomorskie; Szydłak, woj. warmińsko-mazurskie; Jadwisin, woj. mazowieckie i Stare Olesno, woj. opolskie. W każdej z miejscowości owady odławiano do 2 żółtych naczyń Moericke'go, umieszczonych w łanie ziemniaków na ugorze w kształcie kwadratu o boku 20 m. Szalki opróżniano zasadniczo 5 razy w tygodniu (od poniedziałku do piątku) rano. Zebrany materiał konserwowano w 70% alkoholu, a następnie w laboratorium identyfikowano gatunki mszyc posługując się mikroskopem stereoskopowym. Uzyskane dane transformowano według wzoru $\lg(n+1)$, gdzie „n” oznacza średnią liczbę mszyc z 2 naczyń. W celu lepszego porównania wyników, badania podzielono na 3 okresy obejmujące lata: 1971–1980 (I okres), 1981–1990 (II okres) i 1991–2000 (III okres).

Wyniki i dyskusja

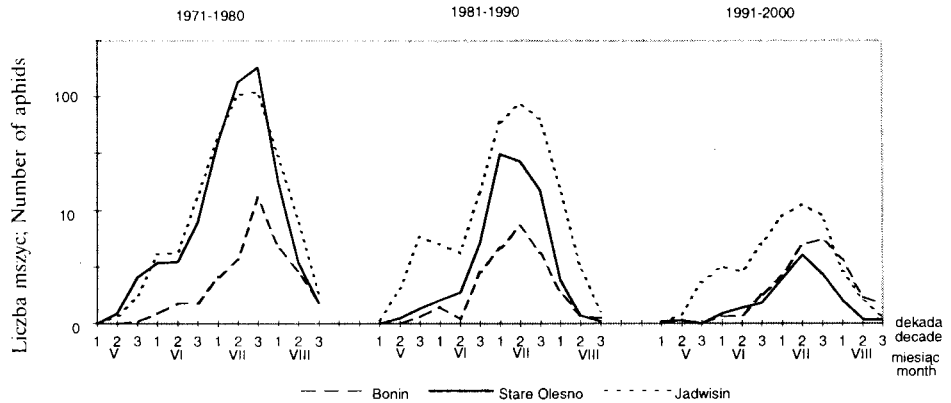
Wektorami wszystkich wymienionych wcześniej wirusów są mszyce. Rozwój ich populacji zależy od czynników ekologicznych i biologicznych i dlatego jest bardzo zmienny zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Tylko wieloletnie obserwacje tych czynników pozwalają na charakterystykę fitosanitarną monitorowanych obszarów. Na rys. 1 przedstawiono dynamikę liczebności mszyc uskrzydłych: *Myzus persicae* (SULZ.), (wektor PVY, PVM i PVS oraz jedyny w warunkach Polski wektor PLRV o znaczeniu praktycznym) w 3 kolejnych dziesięcioleciach i w 3 miejscowościach. W Boninie największe nasilenie lotów w latach 1971–1980 wystąpiło w III dekadzie lipca i jedynie nieco mniejsze w I dekadzie sierpnia. W Starym Oleśnie natomiast największą migrację stwierdzono w II i nieco mniejszą w III dekadzie lipca. Z kolei w Jadwisinie szczytowy lot odbył się w III dekadzie lipca. W latach 1981–1990 największe nasilenie lotów tej mszycy notowano w poszczególnych miejscowościach w okresie wcześniejszym, a mianowicie: w II dekadzie lipca w Boninie, w I dekadzie tego miesiąca w Starym Oleśnie i I–II dekadzie lipca w Jadwisinie. Z trzech omawianych okresów obserwacji lata 1981–1990 charakteryzowały się przeciętnie najwcześniejszym terminem szczytowej migracji letniej *M. persicae*, bowiem już w następnym okresie obejmującym lata 1991–2000 najintensywniejsze loty letnie tej mszycy odbywały się w terminie bardziej zbliżonym do okresu z lat 1971–1980. W Boninie i Jadwisinie na przykład najwyższe ich nasilenie stwierdzono w III dekadzie lipca, a w Starym Oleśnie w I i II dekadzie tego miesiąca.

Rys. 2 ilustruje dynamikę liczebności mszyc *Aphis nasturtii* KALT. i *Aphis frangulae* KALT. (łącznie) w tych samych miejscowościach i w tym samym okresie obserwacji. W Boninie w latach 1971–1980 oraz 1981–1990 krzywa obrazująca dynamikę lotu obu tych gatunków mszyc była wyraźnie 1-szczytowa, a najwyższą liczebność mszyc w latach 1971–1980 stwierdzono w III dekadzie lipca, a więc



Rys. 1. Dynamika liczebności mszyc uskrzydłych *Myzus persicae* w Boninie, Starym Oleśnie i Jadwisinie (średnie z lat: 1971–1980; 1981–1990 i 1991–2000)

Fig. 1. The dynamics of winged *Myzus persicae* occurrence at Bonin, Stare Olesno and Jadwisin (mean of: 1971–1980; 1981–1990 and 1991–2000)

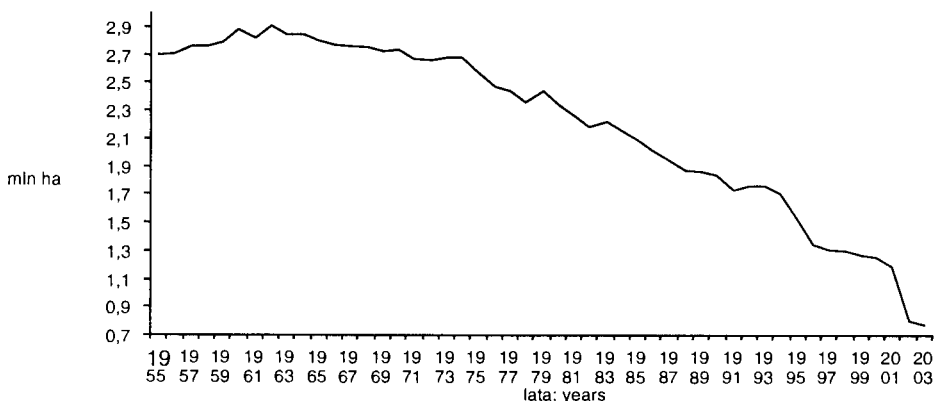


Rys. 2. Dynamika liczebności mszyc uskrzydłych *Aphis nasturtii* + *Aphis frangulae* w Boninie, Starym Oleśnie i Jadwisinie (średnie z lat: 1971–1980, 1981–1990 i 1991–2000)

Fig. 2. The dynamics of winged *Aphis nasturtii* + *Aphis frangulae* occurrence at Bonin, Stare Olesno and Jadwisin (mean of: 1971–1980; 1981–1990 and 1991–2000)

około 10 dni wcześniej niż w latach 1981–1990 (II dekada tego miesiąca). W latach 1991–2000 szczytowy ich lot w tej miejscowości był już bardziej rozciągnięty w czasie. Wprawdzie największą liczebność mszyc zanotowano w III dekadzie lipca (podobnie jak w latach 1971–1980), ale była ona niewiele większa niż w II dekadzie tego miesiąca. Maksymalne loty w Starym Oleśnie i Jadwisinie odbywały się w latach 1971–1980 w II i III dekadzie lipca, a więc w terminie późniejszym

od 10 do 20 dni niż w latach 1981–1990, kiedy to szczytowy lot wystąpił w terminie od I do II dekady lipca (Stare Olesno) i od I do III dekady tego miesiąca (Jadwisin). W latach 1991–2000 najczęściej mszyc w Starym Oleśnic nalatywało do naczyń żółtych w II dekadzie lipca (krzywa z wyraźnie 1 wierzchołkiem), a w Boninie w II i III dekadzie lipca. Z badań [KOSTIW, ROBAK 2003] wynika, że na wcześniejszy termin migracji wiosennej mszyc w latach 1981–1990 miała wpływ wyższa temperatura. W okresie kwiecień–maj średnia dobowa temperatura z lat 1981–1990 (10,6°C) była wyższa (o 1°C) w porównaniu do średniej z lat 1971–1980 (9,6°C).



Rys. 3. Powierzchnia uprawy ziemniaków w Polsce w latach 1955–2003 (mln ha)
Fig. 3. Potato crop area in Poland during 1955–2003 (mln ha)

W Polsce od wielu już lat zmniejsza się areal uprawy ziemniaka (rys. 3). Największą powierzchnię w okresie po II Wojnie Światowej, wynoszącą ponad 2,9 mln. ha, notowano w roku 1962 i w porównaniu do arealu uprawy z 2003 roku (ok. 766 tys. ha) spadek ten był 4-krotny. Jednym z naturalnych efektów tych zmian jest malejąca liczba źródeł wirusów w terenie, co z kolei powoduje zmniejszenie prawdopodobieństwa nabycia patogena przez wektory. Wpływ udziału źródeł wirusów na plantacji na porażenie bulw PLRV wykazała TURSKA [1997]. W roku 1994 po jednorocznej reprodukcji zdrowego materiału sadzeniakowego odmiany Bzura z 3% udziałem źródeł infekcji na poletku, porażenie tym wirusem wyniosło 5,3%. Gdy udział ten został zwiększony do 15%, poziom infekcji wzrósł do 9,5%. Po reprodukcji materiału w roku 1995, uzyskano odpowiednio 5,8 i 16,9% zainfekowanych bulw. Należy podkreślić, że badania przeprowadzono na polach doświadczalnych Bonina, a więc w rejonie o stosunkowo niskiej presji infekcyjnej PLRV.

Wraz ze zmniejszaniem się powierzchni uprawy ziemniaków zwiększa się izolacja przestrzenna między poszczególnymi plantacjami, co z kolei ogranicza naloty mszyc z zewnątrz (mszyce wewnątrz plantacji można zniszczyć chemicznymi środkami ochrony roślin). Wyniki wieloletniego monitoringu przeprowadzonego w latach 1971–2000 w różnych rejonach kraju [KOSTIW 2004a] wykazały postępujący spadek liczebności niektórych gatunków mszyc związanych żywicielsko z rośliną ziemniaka wraz z upływem lat. Największe zmiany zaszły u *Macrosi-*

phum euphorbiae (THOM.) i *Aphis frangulae* KALT. Dane zestawiono w tab. 1. Wykazują one, że udział tych mszyc zmniejszał się wyraźnie w miarę upływu czasu we wszystkich miejscowościach. W odniesieniu do *A. frangulae* w okresie 1971–1980 wyniósł on średnio 50,5%, a w okresie 1981–1990 i 1991–2000 – odpowiednio 34,4 i 15,0%. Dwa ostatnie gatunki z uwagi na nieliczne stosunkowo ich występowanie nie mają większego znaczenia jako wektory chorób wirusowych ziemniaka w Polsce [KOSTIŃ 1987], chociaż lokalnie *M. euphorbiae* była notowana dość licznie [HUREJ i in. 2003]. Podobne zmiany zaszyły również u *A. nasturtii*, ale stwierdzono je jedynie w 3 z 5 monitorowanych miejscowościach. Zgodnie z wynikami zestawionymi w tab. 2 w miejscowości Szyldak udział procentowy osobników tej mszycy w okresie z lat 1971–1980 wyniósł 44,5% i był o około 12% większy niż średnio w latach 1981–1990 (32,2%) i około 10% większy niż w okresie 1991–2000 (22,3% udziału). Podobny trend stwierdzono w Starym Oleśnie. W kolejnych okresach zanotowano odpowiednio: 45,2; 34,9 i 19,8% udziału. W Jadwisinie udział tych mszyc w pierwszych 2 okresach (lata 1971–1980 i 1981–1990) był niemal identyczny (odpowiednio 37,6 i 37,4%), ale zmniejszył się do 19,8% w latach 1991–2000. Przyczyna owych zmian nie jest jeszcze do końca wyjaśniona. Przypuszcza się jednak, że w głównej mierze jest ona związana z malejącą od lat powierzchnią uprawy ziemniaków w Polsce [KOSTIŃ 2004a]. Ma to szczególne znaczenie w ochronie ziemniaka przed porażeniem przez wirusy nietrwałe (PVY,

Tabela 1; Table 1

Udział mszyc uskrzydłych *Macrosiphum euphorbiae* i *Aphis frangulae* w latach: 1971–1980; 1981–1990 i 1991–2000 w procentach (dane średnie z 5 miejscowości). Za 100% brano łączną sumę mszyc: *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Macrosiphum euphorbiae* i *Aulacorthum solani* z lat 1971–2000

The share (%) of winged *Macrosiphum euphorbiae* and *Aphis frangulae* in: 1971–1980; 1981–1990 and 1991–2000 (mean of five places). 100% – the total aphids: *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Macrosiphum euphorbiae* and *Aulacorthum solani* from 1971–2000

Lata; years	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	<i>Aphis frangulae</i>
1971–1980	62,7	50,5
1981–1990	22,7	34,4
1991–2000	14,7	15,0

Tabela 2; Table 2

Udział mszyc uskrzydłych *Aphis nasturtii* w latach: 1971–1980; 1981–1990 i 1991–2000 w procentach (za 100% brano łączną sumę mszyc: *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Macrosiphum euphorbiae* i *Aulacorthum solani* z danej miejscowości z lat 1971–2000)

The share (%) of winged *Aphis nasturtii* in: 1971–1980; 1981–1990 and 1991–2000 in three places (100% – the total aphids: *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Macrosiphum euphorbiae* and *Aulacorthum solani* from 1971–2000)

Lata; Years	1971–1980	1981–1990	1991–2000
Szyldak	44,5	32,5	22,3
Stare Olesno	45,2	34,9	19,8
Jadwisin	37,6	37,4	25,0

PVM, PVM, PVS). Są one efektywnie przenoszone (na klucce mszyc) podczas bardzo krótkiego czasu żerowania liczonego w sekundach [KOSTIW 2004b]. Na przykład optymalną zdolność transmisji PVY wykazano, gdy żer nabycia wirusa z rośliny nim porażonej trwał od 30 sekund do 2 minut, a żer inokulacyjny zainfekowanych mszyc na roślinach testowych od 2 do 16 minut [KOSTIW 1976, 1987]. Właśnie wysoka efektywność przenoszenia już podczas krótkiego czasu żerowania stanowi istotne utrudnienie dla skutecznej ochrony ziemniaka przed porażeniem przez wirusy nietrwałe. Trudność polega na tym, że owady po aplikacji roślin afideidem w dalszym ciągu są przez jakiś czas czynnymi wektorami, nie giną w dostatecznie krótkim czasie, ponieważ dostępne środki ochrony roślin nie działają natychmiastowo. Brak podobnych do wcześniej omawianych gatunków zmian u *M. persicae* wydaje się być związany z nieco odmienną biologią tej mszycy. Jest ona typowym gatunkiem polifagicznym i ma w związku z tym bardzo szeroki zakres roślin żywicielskich, znacznie szerszy w porównaniu do takich gatunków jak *A. nasturtii* czy *A. frangulae*. Ponadto niektóre jej populacje odznaczają się odpornością na stosowane insektycydy [HUREJ 2004]. Wydaje się zatem, że z tych powodów malejąca uprawa ziemniaków nie oddziałuje w znaczącym stopniu na liczebność *M. persicae*. Większa izolacja przestrzenna między plantacjami zmniejsza również szansę przeniesienia wirusów nietrwałych na dalekie odległości, co jest związane ze zjawiskiem retencji wirusa w wektorze, polegającym na „gubieniu” patogena po pewnym czasie od chwili nabycia go ze źródła infekcji. Badania WRÓBŁA [2004] wykazały, że retencję PVY i PVM można znacznie ograniczyć po zastosowaniu oleju mineralnego. Autor oceniając w doświadczeniu laboratoryjnym wpływ czasu głodzenia form uskrzydłych *M. persicae* po nabyciu przez nie wirusa ze źródła infekcji (można to traktować jako symulację przelotów tych owadów na dalekie odległości) stwierdził, że w kombinacji bez stosowania oleju mszycy utrzymywały aktywny wirus w niewielkim stopniu jeszcze nawet po upływie 17 godzin od chwili jego nabycia. Natomiast w wariancie, gdy zarówno źródło wirusa jak i rośliny testowe (zakazane) traktowano olejem, mszycy były efektywnymi wektorami jedynie przez 2 minuty od czasu nabycia patogena. Przedłużenie czasu głodzenia do 4 minut sprawiło, że owad przestał być aktywnym wektorem tego wirusa. Wyniki badań nad wpływem oleju na retencję wirusów w mszycach żerujących po nabyciu patogena wykazały, że w kombinacji kontrolnej (bez stosowania oleju) pojedyncza mszyca *M. persicae* była w stanie przenieść PVY na 7 kolejnych roślin. Po aplikacji roślin olejem (zarówno źródła wirusa, jak i roślin testowych), jedynie pierwsza i trzecia roślina z 10 inokulowanych uległa infekcji. Zbliżone wyniki uzyskano również dla PVM.

Ważnym czynnikiem w efektywnej produkcji nasiennej ziemniaka jest odporność odmian. Cecha ta jeszcze w niedalekiej przeszłości była traktowana w pracach hodowlanych w Polsce priorytetowo, ale jak wykazała praktyka, wysoka odporność na wirusy nie była gwarantem popularności odmian, o czym świadczy skreślenie z rejestru większości odmian posiadających skrajną odporność na PVY [TURSKA 1999]. Obecnie cecha odporności nie stanowi już kryterium decydującego o wartości odmiany. Liczy się przede wszystkim jakość, a więc konsument i jego upodobania. Z tych względów w ostatnich latach w Polsce rejestruje się coraz więcej odmian o niskiej lub bardzo niskiej odporności na wirusy, głównie odmian zagranicznych. Według danych COBORU [DZWONKOWSKI i in. 2004] odmiany hodowli obcych stanowią już 33,6% ogółu odmian zarejestrowanych w Polsce. Natomiast wśród odmian jadalnych udział kreacji zagranicznych jest jeszcze wyższy i

wynosi 42,7%. Niewielki stosunkowo odsetek zajmują odmiany zagraniczne w grupie odmian skrobiowych (9,7%). W nasiennictwie ziemniaka udział odmian zagranicznych oceniany według powierzchni zakwalifikowanej połowo wyniósł w 2003 r. 32,7%. Odmiany z oceną „6” i niższą na PVY i PLRV w skali 9-stopniowej, w której „1” oznacza bardzo wysoką podatność, a „9” skrajną odporność, są trudne w produkcji nasiennej i stwarzają duże ryzyko degradacji bądź dyskwalifikacji materiału nasiennego [TURSKA 1999], szczególnie w warunkach wysokiej presji infekcyjnej wirusów. Dlatego właściwa ocena ich odporności, przede wszystkim na PVY, ma duże znaczenie praktyczne w nasiennictwie. Przykładem mało trafnej oceny wydaje się być odmiana Balbina („6,5” w skali 9-stopniowej). W warunkach naturalnych porażała się ona PVY w stopniu znacznie niższym (średnia infekcja bulw z lat 2000–2002 wyniosła 6,3%) niż odmiana Mila (ocena „5,5”), której bulwy w tych samych warunkach poraziły się aż w 41,9% [WRÓBEL 2004]. Tak więc mimo niewielkiej różnicy w ocenie stopnia odporności obydwóch tych odmian, różnica w poziomie porażenia bulw była bardzo duża. Może to świadczyć o faktycznie wyższej niż „6,5” odporności odmiany Balbina na PVY.

Wnioski

1. W okresie 1981–1990 oraz w nieco mniejszym stopniu w okresie 1991–2000, najwcześniejszy szczytowy lot lotni mszyc *M. persicae* oraz *A. nasturtii* i *A. frangulae* (łącznie), odbywał się w terminie wcześniejszym niż w okresie 1971–1980. Można więc uważać, że w ostatnich 20 latach zwiększyła się presja wektorów we wcześniejszym okresie wegetacji roślin. Mszyce trafiają więc na rośliny młodsze, bardziej podatne na infekcję.
2. W okresie przeprowadzonych badań (1971–2000) stwierdzono postępujący spadek liczebności niektórych gatunków mszyc. Największe zmiany zaszły u *M. euphorbiae* i *A. frangulae*, a nieco mniejsze u *A. nasturtii*. Uzyskane dane wskazują, że zmniejszyło się znaczenie tych mszyc w epidemiologii wirusów ziemniaka. Podobnych zmian nie zanotowano u *M. persicae*.
3. Naturalnym efektem zmniejszającego się arealu uprawy ziemniaków w Polsce jest malejąca liczba źródeł wirusów w terenie, zwiększająca się izolacja przestrzenna między poszczególnymi plantacjami oraz mniej liczne naloty mszyc z zewnątrz plantacji. Są to czynniki sprzyjające wytwarzaniu zdrowego materiału nasiennego, ponieważ utrudniają one przenoszenie wirusów nietrwałych na dalekie odległości. Powinny też zwiększać efektywność ochrony ziemniaka przed infekcją powodowaną przez wirusy (szczególnie nietrwałe) drogą chemicznego zwalczania wektorów tych wirusów.
4. Zmiana priorytetu w hodowli i rejestracji nowych odmian ziemniaka w Polsce z odpornościowego na jakościowy sprawia, że zwiększa się w rejestrze udział odmian o bardzo niskim stopniu odporności na PVY (szczególnie zagranicznych). W konsekwencji większego znaczenia w produkcji nasiennej nabiera odmiana.

Literatura

- CHRZANOWSKA M. 2004. *Wirusy ziemniaka, nasilenie występowania, zachodzące zmiany i ich przyczyny*. Konferencja „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”. Kołobrzeg, 4–5 III 2004. IHAR, Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka, Bonin: 53–56.
- DZWONKOWSKI., SZCZEPANIAK I., ROSIAK E., CHOTKOWSKI J., REMBEZA J., BOCHIŃSKA E. 2004. *Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe*. Zakład Badań Rynkowych IERiGZ 25: 28 ss.
- GABRIEL W. 1989. *Epidemiologia chorób wirusowych ziemniaka*. PWN, Warszawa: 240 ss.
- HUREJ M. 2004. *Przypadki odporności mszycy brzoskwińowej (*Myzus persicae* Sulz.) na insektycydy stosowane w uprawie ziemniaka w Polsce*. Konferencja „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”. Kołobrzeg, 4–5 III 2004. IHAR, Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka, Bonin: 59–61.
- HUREJ M., GOOS M., TWARDOWSKI J. 2003. *Porównanie składu gatunkowego mszyc ziemniaczanych na Dolnym Śląsku w ostatnim dwudziestolecu*. Konferencja „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”. Kołobrzeg, 24–25 IV 2003. IHAR, Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka, Bonin: 49–51.
- KOSTIW M. 1976. *Wpływ czasu trwania żeru nabywania i żeru inokulacyjnego na efektywność przenoszenia wirusów Y i M ziemniaka przez 2 gatunki mszyc (*Myzus persicae* Sulz. i *Aphis nasturtii* Kalt.)*. Ziemniak: 69–85.
- KOSTIW M. 1987. *Przenoszenie ważniejszych wirusów ziemniaka przez mszycę*. Inst. Ziemi. Bonin: 105 ss.
- KOSTIW M. 2004a. *Ochrona plantacji nasiennych ziemniaka w świetle zmieniających się uwarunkowań przyrodniczych i biologicznych*. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin (w druku).
- KOSTIW M. 2004b. *The effect of feeding time on the potato virus S transmission by *Myzus persicae* (Sulz.) and *Aphis nasturtii* Kalt.* Aphids. Potato Res. (w druku).
- KOSTIW M. 2004c. *Presja infekcyjna PVY, PVS, PVM I PLRV w latach 1989–1992 i 1996–2000 w warunkach Polski Północnej*. Biul. IHAR (w druku).
- KOSTIW M. 2004d. *Szerzenie się dwóch szczepów wirusa Y ziemniaka (PVY) w rejonie Bonina w latach 2001–2002*. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin (w druku).
- KOSTIW M., ROBAK B. 2003. *Selected issues concerning the ecology of green peach aphid (*Myzus persicae* Sulz.) on potato crops*. J. Plant Protection Res. 43(4): 325–333.
- TURSKA E. 1997. *Nowe insektycydy mszycobójcze w ochronie plantacji nasiennych ziemniaka*. Konferencja „Ochrona ziemniaka”. Kołobrzeg, 9–10 IV 1997. Inst. Ziemi., Bonin: 68–72.
- TURSKA E. 1999. *Problem produkcji nasiennej ziemniaka a odporność na choroby wirusowe*. Konf. „Ochrona ziemniaka”. Kołobrzeg, 23–24 III 1999, IHAR, Bonin: 27–29.
- WRÓBEL S. 2004. *Wpływ wybranych zabiegów agrotechnicznych w produkcji nasiennej ziemniaka na porażenie bulw wirusami Y i M*. Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka, Bonin (praca doktorska): 120 ss.

Słowa kluczowe: choroby wirusowe, mszycy, nasiennictwo ziemniaka

Streszczenie

W Polsce zmieniają się uwarunkowania przyrodnicze i biologiczne produkcji nasiennej ziemniaka. Od wielu lat zmniejsza się areal uprawy tej rośliny. Maleje więc i liczba źródeł wirusów w terenie, a także zwiększa się izolacja przestrzenna między poszczególnymi plantacjami, co z kolei ogranicza możliwość przenoszenia wirusów nietrwałych na dalekie odległości (zjawisko retencji wirusa w organizmie wektora). Stwierdzono też zmiany w terminie szczytowej migracji letniej mszyc. W latach 1981–1990 najintensywniejsze loty tych owadów notowano w terminie od I do II dekady lipca, zależnie od miejscowości. Podobnie na ogół było w latach 1991–2000. W obydwóch przypadkach był to termin od 10 do 20 dni wcześniejszy w porównaniu do okresu 1971–1980. Jednocześnie zmniejszyła się liczebność niektórych gatunków mszyc. Największe zmiany zaszły u *Macrosiphum euphorbiae* (THOM.) i *Aphis frangulae* KALT. oraz mniejsze u *Aphis nasturtii* KALT. Na przykład udział procentowy osobników *A. frangulae* wyniósł w okresie 1971–1980 średnio 50,5%, a w okresach 1981–1990 i 1991–2000 odpowiednio 34,4 i 15,0%. Zmalało zatem i znaczenie tych mszyc w epidemiologii chorób wirusowych ziemniaka. Zwiększająca się izolacja przestrzenna między plantacjami powinna sprzyjać zwiększeniu efektywności ochrony ziemniaków przed porażeniem przez wirusy w wyniku chemicznego zwalczania wektorów tych wirusów. Zniszczona populacja mszyc wewnątrz plantacji nie będzie w stanie odbudować się w krótkim czasie, jeżeli naloty tych owadów z zewnątrz będą niewielkie.

FAVOURABLE AND UNFAVOURABLE FACTORS OF SEED POTATO PRODUCTION IN POLAND AND THEIR CHANGES

Michał Kostiw

Department of Seed Potato and Plant Protection
of Plant Breeding and Acclimatization Institute, Bonin

Key words: virus diseases, aphids, seed potato production

Summary

The environmental and biological conditions of potato seed production in Poland have changed. The crop area of this plant has decreased for many years. Therefore the number of source of viruses in the environment was reduced and also the spatial isolation between particular potato plantation increased which limits the possibility of transmitting non-persistent viruses to further areas. It is connected with the phenomenon of virus retention in a vector. Changes in terms of the highest summer aphid migration were noticed. In 1981–1990 the most intensive flies of these insects were observed from the first ten days of July, depending on locality. Similar results were obtained in 1991–2000. In both cases the term was earlier (from 10 to 20 days, depending on locality) in comparison to 1971–1980. The number of some aphid species was reduced at the same time. The biggest changes were noticed in *Macrosiphum euphorbiae* (THOM.) and *Aphis frangulae* KALT. and smaller ones in *Aphis nasturtii* KALT. For example the mean percentage share of *A. frangulae* in 1971–1980 was 50.5% and in 1981–1990 and

1991–2000 it was 34.4 and 15.0% respectively. Therefore the role of these aphids in the epidemiology of potato viral diseases is decreasing. Greater distances between crops cause the pressure of aphid flying from the outside to decrease. This may favour the increase of the effectiveness of potato protection against viral infection by chemical control of its vectors. A destroyed aphid population within a plantation will not be capable of rebuilding itself within a short period of time if the flying from the outside of the plantation is not numerous.

Doc. dr hab. Michał **Kostiw**
Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Boninie
76–009 BONIN