



Niczenie pasożyty roślin w uprawie ziemniaka cz.I: mątwiki i guzaki

Opracowanie: dr Renata Dobosz
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. W. Węgorka 20, 60-318 Poznań;
R.Dobosz@iorpib.poznan.pl

W glebie otaczającej system korzeniowy ziemniaka spotyka się liczne gatunki nicieni pasożytów roślin, jednakże tylko niektóre z nich mają wpływ na zahamowanie wzrostu roślin oraz obniżenie wartości plonów. Największe znaczenie w uprawie ziemniaka mają m. in.:

mątwiki:

- ◆ **mątwik ziemniaczany** [*Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923)],
- ◆ **mątwik agresywny** [*Globodera pallida* (Stone, 1973)];

guzaki:

- ◆ **guzak amerykański** (*Meloidogyne chitwoodi* Golden, O'Bannon, Santo et Finley, 1980),
- ◆ **guzak holenderski** (*Meloidogyne fallax* Karssen, 1996),
- ◆ **guzak północny** (*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1941).

Mątwik ziemniaczany (*Globodera rostochiensis*) i mątwik agresywny (*Globodera pallida*)

Status prawny

Oba gatunki znajdują się na liście organizmów kwarantannowych Zał. 1 (cz. A, dział 2) do ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 21 lutego 2008 r. – Dziennik Ustaw 2008 nr 46.

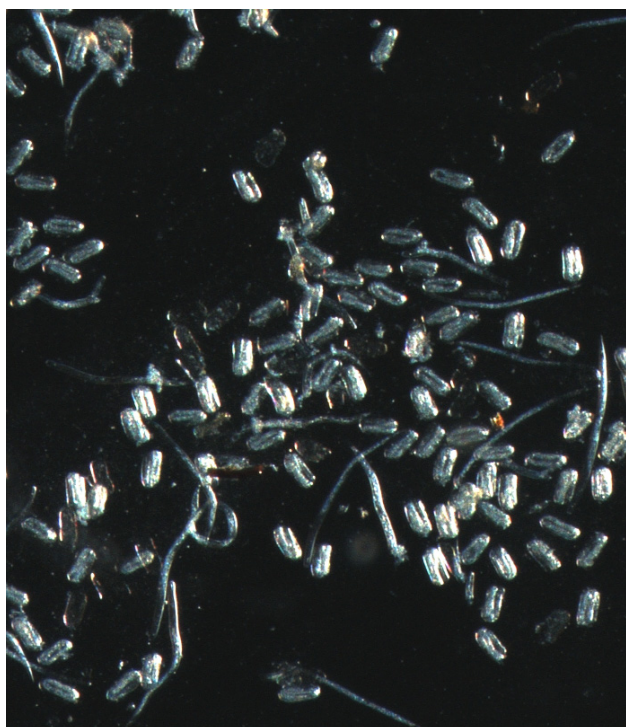
Występowanie

Oba gatunki mątwików pochodzą z Ameryki Południowej, pod koniec XVI wieku zostały zawleczone do Europy. Obecnie występują na wszystkich kontynentach, znane są w Polsce.

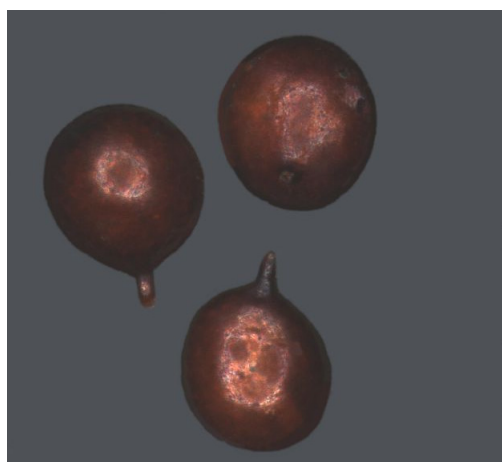
Biologia mątwików

Mątwiki należą do endopasożytów osiadłych, samica żeruje przez całe życie w jednym miejscu. Formą inwazyjną jest ruchliwe stadium młodociane J2, tzw. „larwa inwazyjna”, które wnika do tkanek korzenia. Po wnikięciu do korzenia, nicień przechodzi kolejne dwa linienia i z czasem staje się dojrzałym osobnikiem - samicą bądź samcem. Samice pozostają nieruchome w tkankach korzenia, samce poruszają się swobodnie. Wokół głowy nicienia tkanka rośliny żywicielskiej ulega przekształceniu, ponieważ pod wpływem enzymów trawiennych pasożyta następuje zanik ścian komórkowych rośliny, tworzą się struktury odżywiające nicienia – syncytia. Do syncytiów wpływają metabolity żywiciela, pasożyt ma więc stały dopływ pokarmu. Z czasem silnie grubiejąca tylna część ciała samicy powoduje rozerwanie tkanek korzenia, w rezultacie otwór płciowy samicy i otwór odbytowy znajdują się poza korzeniem. Samce swobodnie poruszające się w glebie zapładniają samice i giną. Samice są bardzo płodne, jedna samica składa ok. 500 jaj, które rozwijają się wewnątrz jej

ciała. Pierwsze linienie osobnika młodocianego ma miejsce w jaju, toteż jaja zawierają osobniki młodociane w stadium J2. Fot.1 Samica obumiera, odczepia się od korzenia, a wierzchnia warstwa jej ciała twardnieje, samica staje się cystą. Cysta mątwików rozwijających się na ziemniaku ma kształt kuli barwy brązowej o długości 0.5–1 mm. Fot. 2.



Fot. 1. Jaja i osobniki młodociane mątwika ziemniaczanego (*Globodera rostochiensis*).
Fot. Renata Dobosz, Magdalena Gawlak.



Fot. 2. Cysty mątwika ziemniaczanego (*Globodera rostochiensis*). Fot. Renata Dobosz, Magdalena Gawlak.

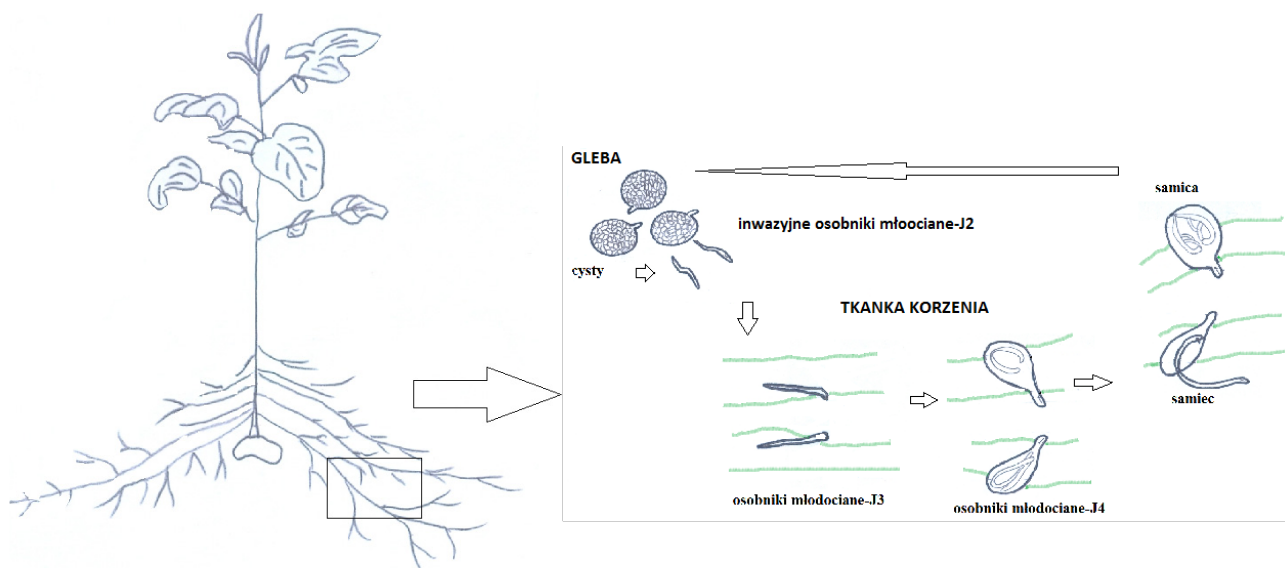
Cysta z jajami zawierającymi „larwy inwazyjne” stanowi formę przetrwalnikową. Zamknięte w cyście „larwy inwazyjne” są chronione przed suszą, szkodliwymi substancjami itp. W sprzyjających warunkach temperatury i wilgotności, stymulowane przez wydzieliny korzeni roślin żywicielskich, „larwy inwazyjne” wydostają się na zewnątrz i atakują korzenie roślin. Optymalna temperatura dla opuszczania cyst przez mątwika ziemniaczanego jest w granicach 20–25°C, a dla mątwika agresywnego 15°C. W sezonie wegetacyjnym tylko niewielki procent osobników młodocianych opuszcza cysty. Pozostałe w cyście „larwy inwazyjne” stanowią źródło infekcji dla roślin w kolejnych latach. W krajach o cieplejszym klimacie może rozwijać się kilka pokoleń mątwików w ciągu roku, w Polsce natomiast rozwija się tylko jedno pełne pokolenie (Ryc. 1). W obrębie każdego z gatunków znane są patotypy różniące się zdolnością rozwoju na różnych genotypach *Solanum* spp. Obecnie znanych jest 5 patotypów *G. rostochiensis* oraz 3 patotypy *G. pallida*.

Rośliny żywicielskie

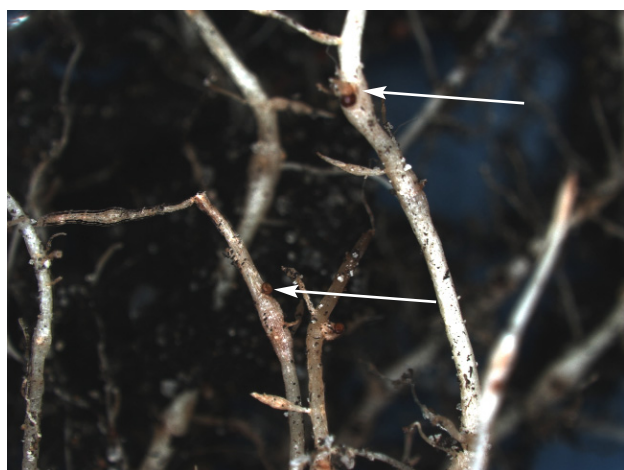
Roślinami żywicielskimi *Globodera rostochiensis* są rośliny z rodziny psiankowatych (*Solanaceae* Juss.) W warunkach klimatycznych Polski mątwik ziemniaczany pasożytuje na: ziemniaku (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum* L.), pomidorze (*Solanum lycopersicum* L.), oberżynie (*Solanum melongena* L.) a także bieluniu (*Datura* L.), lulkę czarnym (*Hyo-sceamus niger* L.), tujące (*Salpiglossis* spp.), papryczce rocznej (*Capsium annuum* L.), wilczej jagodzie (*Atropa belladonna* L.) Dla *Globodera pallida* poza ziemniakiem roślinami żywicielskimi są oberżyna i lulek czarny.

Objawy porażenia roślin przez mątwiki

Porażenie wrażliwych odmian ziemniaka przez *Globodera rostochiensis* czy *G. pallida* nie wywołuje specyficznych objawów na nadziemnych częściach tych roślin. Pierwszym symptomem wskazującym na możliwość porażenia roślin ziemniaka przez te gatunki są skupiska roślin gorzej rosnących na polu uprawnym. Dowodem, że słaby rozwój roślin jest spowodowany żerowaniem mątwików, są widoczne gołym okiem samice (w kolorze złota w przypadku mątwika ziemniaczanego) lub mlecznobiałe (w przypadku mątwika agresywnego) znajdujące się na korzeniach ziemniaka w fazie jego kwitnienia. Fot. 3.



Ryc. 1. Schemat cyklu rozwojowego mątwika (*Globodera* sp.). Rys. Renata Dobosz.



Fot. 3. Młode cysty mątwika ziemniaczanego (*Globodera rostochiensis*) na korzeniach ziemniaka.
Fot. Renata Dobosz, Magdalena Gawlak.

Ograniczanie liczebności mątwików i ich zwalczanie

- jedną z metod ograniczenia liczebności mątwików jest ugorowanie gleby; pasożyty pozabawione roślin żywicielskich giną. W warunkach klimatu umiarkowanego jednoroczne ugorowanie powoduje spadek liczebności populacji średnio o 35%.
- drugą metodą jest wprowadzenie na pole przed uprawą główną tzw. roślin pułapkowych, ograniczających rozmnażanie i rozwój mątwików. Są to rośliny z rodziny psiankowatych, których wydzieliny korzeniowe pobudzają „larwy inwa-

zyjne” do opuszczenia cyst. „Larwy inwazyjne” wnikają do korzeni, a porażone rośliny niszczy się zanim na ich korzeniach wykształcą się młode samice mątwików. Ten zabieg wymaga podjęcia właściwej decyzji dotyczącej terminu zniszczenia roślin pułapkowych. Zastosowanie roślin pułapkowych jest skuteczniejsze w porównaniu z ugorowaniem w obniżaniu liczebności populacji mątwika ziemniaczanego; spadek zagęszczenia mątwika ziemniaczanego po wprowadzeniu na pole roślin pułapkowych był o 45% wyższy w porównaniu ze spadkiem zagęszczenia po ugorowaniu.

- kolejną metodą polega na wprowadzeniu do płodozmianu odpornych na mątwiki pułapkowych roślin psiankowatych np. psianki stulizolistnej (*Solanum sisymbriifolium* Lam.), zwanej również dzikim pomidorem. Uprawa tej rośliny powoduje spadek liczebności mątwika w glebie aż o 75%.
- inną metodą jest wprowadzenie do płodozmianu odmian ziemniaka odpornych na dany gatunek i patotyp mątwika. Jest to metoda bardzo skuteczna pod warunkiem, że zostanie właściwie rozpoznany gatunek oraz patotyp mątwika, gdyż poszczególne patotypy różnią się zakresem roślin żywicielskich. Obecnie w Krajowym Rejestrze Odmian znajduje się ponad sto nazw odmian ziemniaka z podaną informacją o ich odporności na konkretny gatunek i patotyp mątwika (Tab. 1).

- bardzo ważne jest zapobieganie rozprzestrzeniania się źródła zakażenia – cyst. Należy zadbać, aby w przypadku wykrycia cyst na polu nie przemieścić ich z grudkami gleby, które przyłgnęły do narzędzi, lub maszyn używanych do prac polowych na sąsiednie pola.
- obecnie do zwalczania mątwików w uprawie ziemniaka zaleca się stosowanie preparatu Vydate 10 G w formie granulatu. Preparat można stosować rzędowo do redliny, jednorazowo

w czasie sadzenia w maksymalnej dawce 10 kg/ha. Można także zastosować równomierny wysiew na powierzchni pola przed lub podczas sadzenia ziemniaków, jednorazowo w maksymalnej dawce 40 kg/ha. Preparat należy wymieszać z glebą na głębokość od 10 do 15 cm. Vydate 10 G jest preparatem toksycznym, stąd zabrania się jego stosowania w strefie bezpośredniej ochrony ujęć wody. W celu ochrony ptaków i ssaków środek ten powinien zostać całkowicie przykryty glebą.

Tabela 1. Lista odmian ziemniaka odpornych na poszczególne patotypy mątwików. Ro – patotypy *Globobodera rostochiensis*, Pa – patotypy *Globodera pallida*.

TYP UPRAWY	ODMIANA ZIEMNIAKA, GATUNEK I PATOTYP MĄTWIKA ZIEMNIACZANEGO
Bardzo wczesna	Arielle Ro1; Berber Ro1; Denar Ro1; Flaming Ro1, Ro2-3, Ro3-6, Ro4-9, Ro5-1, Pa1 -1, Pa2 -1, Pa3-6; Impala Ro1; Ingrid Ro1; Karatop Ro1; Krasa Ro1; Lord Ro1, Ro2-9, Ro3-9, Ro4-5, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-1; Molli Ro1; Velo Ro1 Ro1; Viviana Ro1.
Wczesna	Altesse Ro1, Ro4; Amora Ro1; Augusta Ro1; Bellarosa Ro1; Carrera Ro1; Cedron Ro1; Cyprian Ro1, Ro2- 1, Ro3-9, Ro4-9, Ro5-1, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-7; Etola Ro1; Eugenia Ro1, Ro2-3, Ro3-8, Ro4-9, Ro5-1, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-7; Ewelina Ro1; Gracja Ro1; Gwiazda Ro1; Hubal Ro1; Innovator Ro1; Karlina Ro1; Korona Ro1; Lady Claire Ro1; Lady Florina Ro1; Latona Ro1; Michalina Ro1; Nora Ro1; Oman Ro1; Rosalind Ro1; Tucan Ro1; Veronie Ro1; Vineta Ro1; Vitara Ro1.
Średniowczesna	Adam Ro1, Ro2 -2, Ro3 -1, Ro4-9, Ro5-3, Pa1 -1, Pa2 -1, Pa3-1; Agnes Ro1; Albatros Ro1; Almera Ro1; Antoinet Ro1; Bartek Ro1, Ro2- 3, Ro3-8, Ro4-9, Ro5-2, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-1; Benek Ro1, Ro2-3, Ro3-7, Ro4-8, Ro5-2, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-1; Bondeville Ro1, Cekin Ro1-9, Ro2-1, Ro3-1, Ro4-9, Ro5-1, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-2; Courage Ro1; Cycloon Ro1, Dali Ro1; Ditta Ro1; Elanda Ro1; Etiuda Ro1; Finezja Ro1, Ro2-3, Ro3-3, Ro4-9, Ro5-2, Pa1 -1, Pa2 -1, Pa3-5; Folva Ro1; Gawin Ro1; Harpun Ro1; Ibis Ro1, Ro2-2, Ro3-7, Ro4-9, Ro5-1, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-2; Irga Ro1, Ro2-2, Ro3-5, Ro4-9, Ro5-1, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-1; Jubilat Ro1, Jurata Ro1, Ro4; Jutrzenka Ro1; Kuba Ro1; Legenda Ro1; Marlen Ro1; Meridian Ro1; Monsun Ro1; Orchestra Ro1; Pasat Ro1; Pirol Ro1; Promyk Ro1; Quincy Ro1; Raja Ro1; Ramos Ro1; Redstar Ro1; Romula Ro1; Roxana Ro1; Rumpel Ro1; Sigitta Ro1; Santé Ro1; Satina Ro1; Stasia Ro1; Tajfun Ro1; Tetyda Ro1; Victoria Ro1; Warius Ro1; Zebra Ro1; Zuzanna Ro1; Żagiel Ro1.
Średniopóźna	Bosman Ro1, Ro2 -2, Ro3-9, Ro4-8, Ro5-2, Pa1-1, Pa2-1, Pa3-1; Bryza Ro1; Cecile Ro1; Danuta Ro2/3; Fianna Ro1; Gustaw Ro1; Jelly Ro1; Niagara Ro1; Roka Ro1; Syrena Ro1; Zenia Ro1.
Późna	Gandawa Ro1; Hinga Ro1; Kuras Ro1; Neptun Ro1; Rudawa Ro1; Sekwana Ro1; Ro2-6, Ro3-9, Ro4-9, Ro5-3, Pa1-2, Pa2-2, Pa3-1; Skawa Ro1; Pa1-1, Pa2-1, Pa3-1, Ro2-4, Ro3-8, Ro4-9, Ro5-4; Sonda Ro1; Soplica Ro1; Umiak Ro1; Ursus Ro1.

Vydate 10 G działa najskuteczniej w temperaturze powyżej 15°C. Do zwalczania mątwika stosować można również Nemathorin 10G. Preparat wprowadza się do gleby na głębokość 10–15 cm przed sadzeniem bulw. Maksymalna dawka do jednorazowego zastosowania to 30 kg/ha.

Guzak północny (*Meloidogyne hapla*), guzak amerykański (*Meloidogyne chitwoodi*), guzak holenderski (*Meloidogyne fallax*)

Status prawny

Guzak amerykański i guzak holenderski znajdują się na liście organizmów kwarantannowych – Zał. 1 (cz. A, dział 2) do ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 21 lutego 2008 r. – Dziennik Ustaw 2008 nr 46.

Występowanie

- guzak północny – gatunek powszechnie występujący w glebach uprawnych klimatu umiarkowanego. Stwierdzony na terenie Polski.
- guzak amerykański dotychczas stwierdzony w wielu krajach europejskich, a także w Ameryce Północnej (Kanada, Meksyk, USA), RPA, i Argentynie. Dotychczas nie notowany w Polsce.
- guzak holenderski: Europa (Belgia, Holandia, Szwajcaria), Australia, Nowa Zelandia. Dotychczas nie notowany w Polsce.

Biologia guzaków

Guzaki są endopasożytami osiadłymi, niemal cały ich cykl życiowy odbywa się w tkankach rośliny żywicielskiej, jedynie „larwa inwazyjna” J2 przebywa poza organizmem żywiciela. „Larwa inwazyjna” wnika do miękiszu korzenia, najczęściej tuż za stożkiem wzrostu, lub do bulwy ziemniaka. W komórkach rośliny znajdujących się wokół głowy nicienia zachodzą zmiany w ich budowie i funkcji, co jest związane z powstaniem struktury odżywiającej tzw. komórki olbrzymiej, do której spływają metabolity rośliny dostarczając nicieniowi związków potrzebnych do jego dalszego wzrostu i rozwoju. Na skutek podziałów komórek w tkankach przylegających do miejsc żerowania nicieni tworzą się charakterystyczne wyrośla o średnicy kilku milimetrów. Po wnikięciu do tkanek rośliny, forma młodociana J2 przechodzi kolejne linienia i staje się osobnikiem dorosłym samicą albo samcem. Dojrzałe samce mają robakowaty kształt, natomiast dojrzałe samice są bardzo grube, swoim

kształtem przypominają gruszkę. Samica guzaka składa jaja do worka jajowego znajdującego się w tylnej części ciała. Jedna samica w ciągu życia produkuje od 300 do 1000 jaj. W temperaturze ok. 30°C cykl rozwojowy guzaka trwa ok. 21 dni, a długość życia guzaka wynosi 2–3 miesiące. U guzaków, podobnie, jak u mątwików, pierwsze linienie odbywa się w jajach. Jajo opuszcza formę młodocianą J2, która atakuje korzeń lub bulwę.

Rośliny żywicielskie

Spektrum roślin żywicielskich trzech omawianych gatunków guzaków jest bardzo szerokie. Zarówno guzak amerykański jak i guzak holenderski porażają jedno- i dwuliścienne rośliny zarówno uprawne, jak i chwasty. Guzak północny pasożytuje głównie na korzeniach roślin dwuliściennych; oprócz ziemniaka roślinami żywicielskimi tego nicienia są m. in. marchew (*Daucus carota* L), seler (*Apium graveolens* L.) i pomidor (*Solanum lycopersicum* L.). Sporadycznie stwierdzano żerowanie guzaka północnego na cebuli (*Allium cepa* L.) i zbożach. Podobnie, jak w przypadku mątwików w poszczególnych gatunkach guzaków mogą być rasy różniące się zakresem roślin żywicielskich.

Objawy porażenia guzakami

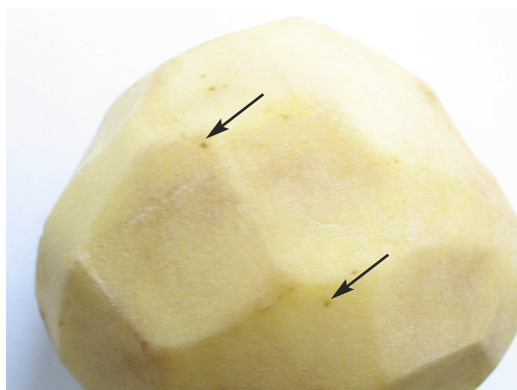
Porażenie roślin przez guzaki nie powoduje powstania charakterystycznych objawów na nadziemnych częściach roślin, natomiast specyficzne zniekształcenia obserwuje się na organach podziemnych; na korzeniach ziemniaka porażonych przez te nicienie tworzą się charakterystyczne guzy z wyrastającymi drobnymi korzeniami bocznymi. Na powierzchni porażonych bulw zaobserwować można zniekształcenia tkanki okrywającej a na przekroju niewielkie, ciemne punkty- miejsca występowania samic guzaków. Fot. 4,5,6.



Fot. 4. Bulwa ziemniaka porażona guzakiem amerykańskim (*Meloidogyne chitwoodi*). Fot. Tomasz Konefał.

Ograniczanie liczebności guzaków i ich zwalczanie

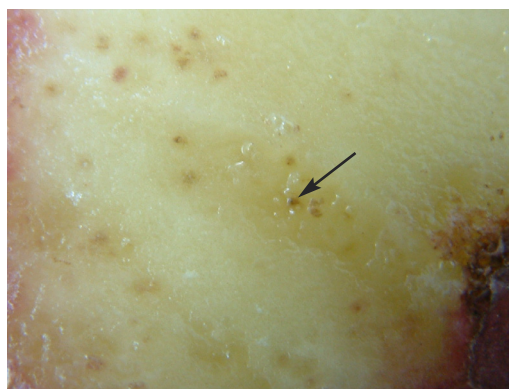
Ze względu na bardzo szeroki zakres roślin żywicielskich zaplanowanie płodozmianu skutecznie ograniczającego liczebność guzaka amerykańskiego oraz guzaka holenderskiego, jest bardzo trudne i dotychczas nie opracowano odpowiedniego schematu. W przypadku guzaka północnego zaleca się uprawę roślin jednoliściennych, które nie są roślinami żywicielskimi dla tego gatunku. Badania w kierunku selekcji odmian odpornych na mątwika północnego nie przyniosły oczekiwanego wyniku między innymi ze względu na olbrzymią zmienność nicieni należących do tego gatunku.



Fot. 5. Bulwa ziemniaka porażona guzakiem północnym (*Meloidogyne hapla*). Ciemne punkty – miejsca występowania samic nicienia.
Fot. Tomasz Konefał.

W tej sytuacji zaleca się metody profilaktyczne, które służą ograniczeniu liczebności lub stosowanie środka chemicznego:

- systematyczne usuwanie chwastów należących do roślin dwuliściennych,
- zapobieganie przenoszeniu źródła infekcji – resztek porażonych roślin, gleby przylegającej do narzędzi i części maszyn używanych do prac polowych.
- stosowanie preparatu Vydate 10 G według metod zalecanych do zwalczania mątwików w uprawie ziemniaka.



Fot. 6. Bulwa ziemniaka porażona guzakiem amerykańskim (*Meloidogyne chitwoodi*). Ciemne punkty wskazujące miejsca występowania samic nicienia.
Fot. Tomasz Konefał.