

2004 OEPP/EPPO, *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 34, 155–157

Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes
Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin

Normes OEPP Standardy EPPO

Protokoły diagnostyczne
dla agrofagów podlegających przepisom
Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés

PM 7/39



Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes
1, rue Le Nôtre, 75016 Paris, France

Zatwierdzanie

Standardy EPPO są zatwierdzane przez Radę EPPO. Na każdym ze standardów umieszczona jest data zatwierdzenia. W rozumieniu Artykułu II Międzynarodowej Konwencji Ochrony Roślin (IPPC), Standardy EPPO stanowią Regionalne Standardy dla członków EPPO.

Przegląd

Standardy EPPO podlegają okresowemu przeglądowi i nowelizacji. Data kolejnego przeglądu niniejszego Standardu jest ustalana przez Grupę Roboczą EPPO ds. Przepisów Fitosanitarnych.

Nowelizacja

Jeśli zaistnieje taka konieczność zostaną wydane, opatrzone kolejnym numerem i datowane, nowelizacje standardu. Na każdym ze standardów, o ile ma to zastosowanie, umieszczone są daty nowelizacji.

Dystrybucja

Standardy EPPO są dystrybuowane przez Sekretariat EPPO do władz wszystkich państw członkowskich EPPO. Egzemplarze standardów dostępne są dla wszystkich zainteresowanych wg szczegółowych zasad na indywidualną prośbę skierowaną do Sekretariatu EPPO.

Zakres

Protokoły diagnostyczne EPPO dotyczące agrofagów podlegających przepisom są przeznaczone do stosowania przez Krajowe Organizacje Ochrony Roślin (NPPO), jako ciała odpowiedzialne za stosowanie środków fitosanitarnych, w celu wykrycia i identyfikacji agrofagów podlegających przepisom w EPPO i/lub Unii Europejskiej.

W roku 1998 EPPO rozpoczęła nowy program przygotowywania protokołów diagnostycznych dla agrofagów podlegających przepisom w regionie EPPO (włączając Unię Europejską). Prace są prowadzone przez Panel Diagnostyczny EPPO oraz inne panele specjalistyczne. Celem programu jest utworzenie dla każdego agrofaga podlegającego przepisom zatwierdzonego międzynarodowego protokołu diagnostycznego. Protokoły bazują na wieloletnich doświadczeniach ekspertów EPPO. Pierwsze projekty są przygotowywane przez wyznaczonego eksperta – autora(ów). Są one pisane zgodnie z „ogólnym formatem i zawartością protokołu diagnostycznego”, przyjętymi przez Panel Diagnostyczny i dostosowanymi, o ile to konieczne, do poszczególnych agrofagów. Z reguły, protokół zaleca szczegółowy sposób wykrywania lub identyfikacji, który został uznany za lepszy (niezawodność, łatwość w użyciu itd.) od innych metod. Inne metody mogą być również wymienione ze wskazaniem ich wad i zalet. Jeśli jest

stosowana metoda niewymieniona w protokole, należy to uzasadnić.

Do wszystkich protokołów diagnostycznych EPPO powinny stosować się następujące zasady:

- badania laboratoryjne mogą wymagać zastosowania odczynników chemicznych lub aparatury, które mogą stanowić określone zagrożenie. We wszystkich przypadkach należy ściśle stosować się do lokalnych procedur dotyczących bezpieczeństwa.
- użycie w Standardach EPPO nazw odczynników lub wyposażenia nie oznaczają wykluczenia innych odczynników czy wyposażenia, które również mogą być przydatne
- procedury laboratoryjne przedstawione w protokołach mogą być przystosowane do stosowania zgodnie ze standardami obowiązującymi w poszczególnych laboratoriach, o ile zostały one właściwie zwalidowane lub użyto właściwe kontrole pozytywne i negatywne.

Materiały źródłowe*

- EPPO/CABI (1996) Agrofagi kwarantannowe Europy, Wydanie II. CAB International, Wallingford (Wielka Brytania). [EPPO/CABI (1996) Quarantine Pests for Europe, 2nd end. CAB International, Wallingford (GB).]
- EU (2000) Dyrektywa Rady 2000/29/EC z 8 Maja 2000 r. dotycząca środków zapobiegających wprowadzeniu na teren Wspólnoty organizmów szkodliwych dla roślin lub produktów roślinnych i ich rozprzestrzenieniu w obrębie Wspólnoty, Official Journal of the European Communities L169, 1 –112. [EU (2000) Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community. Official Journal of the European Communities L169, 1–112.]
- FAO (1997) Międzynarodowa Konwencja Ochrony Roślin (tekst nowy, poprawiony). FAO, Rzym (Włochy). FAO (1997) [International Plant Protection Convention (new revised text). FAO, Rome (IT).]
- IPPC (1993) Zasady kwarantanny roślin w odniesieniu do handlu międzynarodowego ISPM nr 1. Sekretariat IPPC, FAO, Rzym (Włochy). [IPPC (1993) Principles of plant quarantine as related to international trade ISPM no. 1. IPPC Secretariat, FAO, Rome (IT).]
- IPPC (2002) Słownik terminów fitosanitarnych ISPM nr 5. Sekretariat IPPC, FAO, Rzym (Włochy). [IPPC (1999) Glossary of phytosanitary terms . ISPM no. 5. IPPC Secretariat, FAO, Rome (IT).]
- OEPP/ EPPO (2003) Standardy EPPO PM 1/2(12): EPPO Lista A1 i A2 agrofagów podlegających obowiązkowi zwalczania. Standardy EPPO PM1 Ogólne środki fitosanitarne, 5 –17. OEPP/ EPPO, Paryż. [OEPP/EPPO (2003) EPPO Standards

* W nawiasach kwadratowych podana oryginalna pisownia. (przyp. tłum.)

PM 1/2 (12): EPPO A1 and A2 lists of quarantine pests. EPPO Standards PM1 General phytosanitary measures, 5–17. OEPP/EPPO, Paris.]

Definicje

Agrofag podlegający przepisom: agrofag kwarantanny lub agrofag niekwarantanny podlegający przepisom.

Agrofag kwarantanny: agrofag o potencjalnym znaczeniu ekonomicznym dla zagrożonego obszaru, ale jeszcze nie występujący na tym obszarze lub obecny, ale nie rozprzestrzeniony szeroko i podlegający urzędowemu zwalczaniu.

Zarys wymagań

Protokoły diagnostyczne EPPO dotyczące agrofagów podlegających przepisom dostarczają wszystkich niezbędnych informacji dotyczących określonego agrofaga w celu wykrycia i prawidłowej identyfikacji dokonanej przez eksperta (np. specjalisty w dziedzinie entomologii, mikologii, wirusologii, bakteriologii itp.). Każdy protokół rozpoczyna się krótką ogólną informacją dotyczącą agrofaga (jego występowania, stosunku do innych organizmów, zakresu żywicieli, uszkodzeń powodowanych na żywicielach, rozmieszczenia geograficznego oraz jego tożsamości), a następnie opisuje szczegóły dotyczące wykrywania, identyfikacji, porównania z podobnymi gatunkami, wymagane w celu przeprowadzenia prawidłowej diagnozy, zawiera wykaz instytucji lub osób gdzie można uzyskać więcej informacji i opinii na temat określonego organizmu (na temat diagnozy, metody wykrywania lub ekstrakcji, metod badawczych).

Standardy EPPO z tej serii

Do tej pory zostało zatwierdzonych i opublikowanych dziewiętnaście standardów będących protokołami diagnostycznymi EPPO. Każdy ze standardów jest ponumerowany w sposób PM 7/4 (1), co oznacza, że jest to standard EPPO dotyczący środków fitosanitarnych (PM), numer serii 7 (Protokoły Diagnostyczne), w tym przypadku – standard numer 4, wersja pierwsza. Istnieją następujące standardy:

PM 7/1(1) *Ceratocystis fagacearum*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 31*, 41–44

PM 7/2(1) *Tobacco ringspot nepovirus*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 31*, 45–51

PM 7/3(1) *Thrips palmi*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 31*, 53–60

PM 7/4(1) *Bursaphelenchus xylophilus*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 31*, 61–69

PM 7/5(1) *Nacobbus aberrans*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 31*, 71–77

PM 7/6(1) *Chrysanthemum stunt pospiviroid*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 32*, 245–253

PM 7/7(1) *Aleurocanthus spiniferus*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 32*, 255–259

PM 7/8(1) *Aleurocanthus woglumi*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 32*, 261–265

PM 7/9(1) *Cacoecimorpha pronubana*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn 32*, 267–275

PM 7/10(1) *Cacyreus marshalli*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **32**, 277–279
PM 7/11(1) *Frankliniella occidentalis*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **32**, 281–292
PM 7/12(1) *Parasaissetia nigra*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **32**, 293–298
PM 7/14(1) *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **33**, 249-356
PM 7/15(1) *Ciborinia camelliae*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **33**, 257-264
PM 7/16(1) *Fusarium oxysporum* f. sp. *aldedinis*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **33**, 265-270
PM 7/17(1) *Guignardia citricarpa*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **33**, 271-280
PM 7/18(1) *Minilinia fructicola*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **33**, 281-288
PM 7/19(1) *Helocoverpa armigera*. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **32**, 289-296

Kilka standardów z powyższego zestawu przygotowano zgodnie z inną procedurą przygotowania projektu i konsultacji. Są one wynikiem prac w ramach projektu DIAGPRO, który jest projektem Komisji Unii Europejskiej (nr SMT 4-CT98-2252). Projekt ten objął cztery uczestniczące w nim laboratoria diagnostyczne (w Anglii, Holandii, Szkocji i Hiszpanii) i około 50 laboratoriów w krajach europejskich (zarówno należących i nie należących do Unii Europejskiej) biorących udział w porównaniach międzylaboratoryjnych. Projekt DIAGPRO został ustanowiony przy zachowaniu pełnej wiedzy na temat prac nad przygotowaniem projektów protokołów diagnostycznych przez Grupę Roboczą ds. Środków fitosanitarnych i obejmowały agrofagi objęte przepisami, które z tego powodu nie są uwzględnione w programie EPPO. Protokoły opracowane w ramach projektu DIAGPRO zostały zatwierdzone przez Radę EPPO jako standardy EPPO z serii PM7. W przyszłości zostaną one poddane przeglądowi zgodnie z procedurami EPPO, podobnie jak inne standardy z tej serii.

Protokoły diagnostyczne dla agrofagów podlegających przepisom Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés

Aphelenchoides besseyi

Zakres

Niniejszy standard opisuje protokół diagnostyczny dotyczący *Aphelenchoides besseyi*.

Zatwierdzenie i nowelizacja

Zatwierdzony jako standard EPPO we wrześniu 2003 r.

Wprowadzenie

Aphelenchoides besseyi (Franklin et Siddiqi, 1972) (węgorek ryżowiec) poraża ryż przyczyniając się do powstawania objawów, stosownie do których jego nazwa angielska brzmi „rice white-tip nematode”, tj. nicien wywołujący bielenie wierzchołków liści ryżu. Wywołuje on charakterystyczne bielenie końców liści tej rośliny na odcinku 3–5 cm, a z czasem pojawianie się na nich nekroz oraz marszczenie się i skręcanie liści flagowych otaczających wiechę, która jest zredukowana co do wielkości, podobnie jak ziarno. Objawy te mogą być mylone z objawami niedoboru wapnia i magnezu. *A. besseyi* poraża także truskawki wywołując objawy chorobowe określane jako ‘letnia karłowatość’ lub choroba ‘pomarszczenia’, które zostały odnotowane w USA, Australii a ostatnio także w Europie. Objawy te obejmują marszczenie się, deformację oraz karłowacenie roślin, a także obniżenie intensywności kwitnienia. Mogą one być mylone z objawami spowodowanymi przez inne gatunki węgorzków, *Aphelenchoides* spp.

Na ryżu i truskawkach nicienie są ektopasożytami, lecz *A. besseyi* może być także endopasożytem, przykładowo w przypadku *Ficus elastica* i *Polianthes tuberosa*, gdzie powoduje on odpowiednio opadanie liści i chorobowe zmiany na liściach. W przypadku *Capsicum annuum* porażenie doprowadza do gnicia owoców i przedwczesnego ich opadania, podobnie jak ma to miejsce w przypadku niektórych chorób grzybowych. W przypadku trawy *Sporobolus poireti* nicienie stymulują rozwój rośliny, co objawia się intensywniejszym kwitnieniem. Nicienie stwierdzono także na *Boehmeria nivea*, licznych roślinach ozdobnych (wliczając w to złocienie, *Hibiscus* i *Saintpaulia ionantha*) oraz trawach (*Panicum*, *Pennisetum* i *Setaria*).

¹ Ilustracje z niniejszego standard oznaczone symbolem ‘Web Fig’ zostały zamieszczone na stronie internetowej EPPO www.eppo.org.

Osobniki nicienia zostały stwierdzone także w glebie towarzyszącej importowanym roślinom penjing (bonsai), lecz może to w konsekwencji wynikać ze stosowanej w Chinach praktyki stosowania do nawadniania roślin wody pochodzącej z upraw ryżu, który może być porażany przez *A. besseyi*. Nicienie są wytrzymałe na wysuszenie, a ich nieruchome osobniki można spotkać w ziarnie ryżu, pod łuskami. Istnieje także zagrożenie rozprzestrzenienia się nicienia w związku z praktyką używania łusek ryżowych jako materiału opakowaniowego, co miało miejsce w przypadku pewnych importowanych przesyłek roślin.

Tożsamość

Nazwa: *Aphelenchoides besseyi* Christie 1942

Synonimy: *Aphelenchoides oryzae* Yokoo 1948

Asteroaphelenchoides besseyi (Christie 1942) Drozdovsky 1967

Stanowisko taksonomiczne: Nematoda: *Aphelenchida*: *Aphelenchina*: *Aphelenchoididae*

Komputerowy kod EPPO: APLOBE

Kategoria fitosanitarna: lista A2 EPPO nr 122, Załączniki do Dyrektywy Rady 2000/29/WE z dnia 8 maja 2000 r. w sprawie środków ochronnych przed wprowadzaniem do Wspólnoty organizmów szkodliwych dla roślin lub produktów roślinnych i przed ich rozprzestrzenieniem się we Wspólnocie: II /A1 na ryżu i II/A2 na truskawce

Wykrywanie

Badanie nasion ryżu na obecność nicieni można przeprowadzić zgodnie ze standardem EPPO PM 3/38 (OEPP/ EPPO, 1992). W tej metodzie analizuje się całe nasiona, lecz Moretti i in. (1999) zaleca użycie plew lub łusek ryżowych jako alternatywnego materiału stosowanego do badań. Hoshino i Togashi (1999) opisali prostą metodę ekstrakcji, która uważana jest za skuteczniejszą od metody lejków Baermanna. W liściach innych żywicieli nicienie mogą być wykryte poprzez przeglądanie odciętych liści zanurzonych w wodzie (jeśli porażenie jest silne, nicienie przejdą do wody w ciągu 30 minut), lub poprzez ekstrakcję osobników z liści z zastosowaniem metody Baermanna lub urządzenia nawilżającego „mistifier”. Przy użyciu obu metod możliwe jest wykrycie nicieni występujących w małym nasileniu w ciągu 48 godzin.

Wszystkie stadia rozwojowe (samice, samce i osobniki młodociane) z porażonych tkanek roślinnych lub gleby. Podczas obserwacji pod mikroskopem stereoskopowym zaokrąglone, stosunkowo duże środkowe rozszerzenie przełyku jest wyraźnie widoczną cechą nicieni należących do rzędu *Aphelenchida*. Nicienie te są robakowate, u większości gatunków o krępej budowie ciała i wolno poruszające się. Jakkolwiek, kilka gatunków węgorków o znaczeniu gospodarczym, w tym *A. besseyi*, ma ciało wysmukłe, jasno zabarwione i stosunkowo duże w porównaniu z większością innych *Aphelenchoides* spp. i dobrze pływają w wodzie (poruszając się w sposób serpentynowaty) (jakkolwiek, *A. blastophthorus*, szkodnik roślin ozdobnych i truskawek, rzadko dobrze pływa i jest krępej budowy ciała).

Aphelenchoides spp. mogą być odłowione z ekstraktu uzyskanego z zastosowaniem jakiegokolwiek z powyższych metod, a na szkiełku mikroskopowym podstawowym może być przygotowany ich preparat nietrwały. Nicienie, które podejrzewa się o przynależność do gatunku

A. besseyi zostają umieszczone w kropli wody na szkiełku mikroskopowym podstawowym, którą następnie delikatnie podgrzewa się (do temperatury około 60 °C), aż staną się one nieruchome. Ciało osobnika *A. besseyi* uśmierconego przez delikatne podgrzanie jest prawie wyprostowane. Nicienie w preparacie mogą być zamknięte przy użyciu krążka z parafiny w czasie trwania tego procesu, lub umieszczone w kropli utrwalacza przed zamknięciem przy użyciu takiego krążka. Są pewne różnice w wyglądzie nicieni osobników w preparatach wodnych i po utrwaleniu (zaleca się wykonywanie pierwszych z nich), lecz w preparatach nicieni utrwalonych niektóre cechy, takie jak budowa sztyletu, są lepiej widoczne. Analizę preparatów należy przeprowadzać pod dużym powiększeniem mikroskopu (użycie obiektywu immersyjnego powiększającego w zakresie do 100 x).

Identyfikacja

Identyfikacja nicieni z rodzaju *Aphelenchoides* prowadzona jest z zastosowaniem tradycyjnej metody mikroskopowej, przy dokonaniu obserwacji i pomiarów cech charakterystycznych dla tego gatunku. Przeprowadzono badania nad możliwością identyfikacji nicieni z zastosowaniem elektroforezy i testów molekularnych (Ibrahim *et al.*, 1994a, b), lecz przed zaleceniem konkretnej metody do stosowania niezbędne jest jej przetestowanie na większej liczbie populacji nicieni.

Rząd *Aphelenchida*

Według Hunta (1993), nicienie z tego rzędu rzadko są krępej budowy ciała, za wyjątkiem niektórych pasożytów owadów. Kutikula jest cienka, delikatnie prążkowana, a na polach bocznych znajduje się od 0 do ponad 12 linii bocznych. Głowa niska, zaokrąglona, zachowuje ciągłość z resztą ciała, lub jest od niego oddzielona, ze słabym lub umiarkowanie rozwiniętym szkieletem. W pobliżu otworu gębowego występują cztery submedialnie ułożone czuciowe brodawki głowowe oraz sześć brodawek wargowych (może występować dodatkowo też sześć mniej widocznych brodawek wargowych). Otwory prowadzące do amfidiów w formie szczelin umieszczonych grzbietowo-bocznie na regionie wargowym. Sztylet zawsze jest obecny, długości zwykle 10–20 µm, lecz wyjątkowo do 185 µm; część stożkowa sztyletu zwykle krótsza od trzonu, lecz znacznie dłuższa u niektórych form ekstopasożytów owadów. Zgrubienia lub guziki u nasady sztyletu zwykle słabo rozwinięte lub całkowicie nieobecne. Na przełyk składa się wąski, cylindryczny procorpus, silnie rozwinięte, wyraźnie wyodrębnione środkowe rozszerzenie przełyku, kształtu od owalnego do prostokątnego z zaokrąglonymi brzegami, z półksiężycowatymi zastawkami oraz dobrze rozwinięta część gruczołowa obejmująca jelito od strony grzbietowej, za wyjątkiem rodzaju *Paraphelenchus*, gdzie ta część jest niewielka i nie obejmuje jelita. Ujścia wszystkich trzech gruczołów (wliczając w to ujście gruczołu grzbietowego) znajdują się w środkowym rozszerzeniu przełyku). *Isthmus* zwykle krótki lub nie występuje. Obrączka nerwowa otacza przełyk lub jelito. Komórki jelita z wyraźnym światłem. Odbytnica zwykle silnie rozwinięta za wyjątkiem niektórych gatunków związanych z owadami. Odbyt w postaci szerokiej poprzecznej szczeliny z wystającą przednią wargą, lecz nieobecny lub zdegenerowany u pewnych gatunków pasożytujących na owadach lub związanych z nimi. Położenie wulwy od przodu ciała wynosi 60–98% długości ciała, a zwykle ma ona postać poprzecznej szczeliny, lub wyjątkowo owalnego otworka (*Aphelenchus*). Układ rozrodczy samicy monoprodelficzny (nieparzysty), wyprostowany, ale niekiedy podwójnie zgięty. Spermateka, o ile

występuje, ułożona osiowo. Woreczek zapochwowy występuje i może pełnić rolę spermateki. Układ rozrodczy samca monorchiczny (rozwinęte jest tylko jedno jądro; przyp. tłum). Sperma duża, okrągła, umieszczona w jednym lub dwóch rzędach w naseniowodzie. Spikule zwykle w formie kolca róży, z wyraźnie rozwiniętym wierzchołkiem i rostrum, lub o kształcie wywodzącym się od niego, lecz wydłużone i zakończone w formie główki u rodzajów *Aphelenchus* i *Paraphelenchus*. Wodzik (gubernaculum) zwykle nie występuje, lecz jest dobrze rozwinięte i wydłużone u rodzajów *Aphelenchus* i *Paraphelenchus*. Torebka kopulacyjna (bursa) zwykle nie występuje, lecz prawdziwa torebka kopulacyjna o budowie charakterystycznej dla nicieni z rodzaju *Pelodera* (*Rhabditida*) wspierająca żeberka występuje tylko u rodzaju *Aphelenchus*, chociaż pewne rodzaje nicieni mogą posiadać na końcu ciała kutikularną torebkę (= bursa). Zwykle występują trzy pary brodawek ogonowych, lecz ich liczba może się wahać od dwóch do pięciu par.

Cechy rodzaju *Aphelenchoides*

Jak w przypadku innych rodzajów nicieni, poszczególne gatunki *Aphelenchoides* spp. są morfologicznie bardzo podobne do siebie. Na wyróżnienie rodzaju pozwalają następujące cechy.

Długość: generalnie od 0,2 do 1,3 mm, lecz znacznie częściej w zakresie 0,4–0,8 mm.

Samice uśmiercone ciepłem: od wyprostowanych po zgięte po stronie brzusznej.

Samce uśmiercone ciepłem: w formie 'laski', z ogonem wyraźnie wygiętym po stronie brzusznej.

Sztylet: bardzo trudny do zauważenia pod małym powiększeniem mikroskopu. Pod dużym powiększeniem mikroskopu od bardzo dobrze widocznego do słabo rozwiniętego. Długość generalnie wynosi około 10–12 μm . Zarówno znajdujące się u nasady sztyletu guziki jak i zgrubienia niekiedy są wyraźne, lecz często słabo rozwinięte. Niestety, rzadko dokonywano pomiarów tych guzików.

Przetyk: *procorpus* cylindryczny, dochodzi do silnie rozwiniętego środkowego rozszerzenia przetyku, które jest zwykle kuliste, a niekiedy owalne, z centralnie ułożonymi zastawkami.

Gruczołowe rozszerzenie przetyku: obejmuje przetyk, zawsze po stronie grzbietowej.

Wulwa: typowo umieszczona poza środkiem ciała, zwykle umieszczona od przodu ciała w odległości wynoszącej między 60 a 75% długości ciała.

Jajnik: monoprodelficzny (jeden jajnik skierowany ku przodowi ciała, przyp. tłum), zwykle wyprostowany, lecz może być zgięty.

Woreczek zapochwowy: prawie zawsze występuje.

Kształt ogona: zmienny.

Zakończenie ogona: można je zauważyć pod dużym powiększeniem mikroskopu. Autor uważa, że obecność lub brak mukrona oraz kształt ogona są cechami, które można wykorzystać do identyfikacji gatunków i są kluczowymi cechami do identyfikacji *Aphelenchoides besseyi*. Mukron oznacza strukturę znajdującą się na końcu ogona.

Bursa: Nie występuje.

Diagnostyka *Aphelenchoides besseyi*

Pierwszym krokiem w diagnostyce gatunku jest zaobserwowanie i dokonanie pomiarów krytycznych cech morfologicznych na tak dużej liczbie samic, jak jest to możliwe, najlepiej na 20 sztukach. W praktyce jednak zwykle do dyspozycji jest mniejsza liczba osobników, stąd w takich przypadkach nematolog powinien spreparować okaz(y) z dużą ostrożnością, aby uniknąć uczynienia niewidocznymi tak niewielkiej liczby cech, które osobniki te posiadają. Samce nie są uwzględnione w kluczach przedstawionych w niniejszym opracowaniu, lecz rozmiar i kształt spikul może być pomocny przy ostatecznym potwierdzeniu przynależności gatunkowej nicieni. Sanwal (1961) przygotował dichotomiczny klucz do 35 gatunków z rodzaju *Aphelenchoides*, które były znane w tym czasie, lecz do chwili obecnej opisano ponad 140 gatunków. Fortuner (1970) opracował dichotomiczny klucz do gatunków z rodzaju *Aphelenchoides* posiadających mukron w formie gwiazdy, lecz zdaniem autora stracił on już swoją ważność, gdyż:

- *A. appendurus* posiada wyrostek w kształcie liścia, lecz nie mukron w kształcie gwiazdy, a autor opisujący ten gatunek nie uważa go podobnego do jakiegokolwiek gatunku z rodzaju *Aphelenchoides* posiadającego tę cechę.
- *A. ritzemabosi* posiada wyrostek kształtu pudełkowatego z niewielkim wyrostkiem skierowanym ku tyłowi (Web Fig. 1o, p, q), lecz nie mukron w kształcie gwiazdy.
- *A. silvester*, opisany w 1968 r. nie został uwzględniony w tym kluczu, podobnie jak sześć innych gatunków z mukronem w kształcie gwiazdy, które opisano po jego publikacji.

Z uwagi na fakt występowania *A. besseyi* w glebie, liściach i łuskach ryżowych, należy wziąć pod uwagę inne gatunki z rodzaju *Aphelenchoides*, które można znaleźć w takim materiale. Niestety, wiele gatunków jest bardzo trudnych do identyfikacji, gdyż różnice między nimi są niewielkie, a ponadto problemem jest niewystarczający opis poszczególnych gatunków. Jakkolwiek kilku autorów uzupełniło oryginalny opis *A. besseyi*. Ponadto, przeprowadzone badania wykazały, że gatunek ten charakteryzuje się dużym stopniem zmienności wymiarów u populacji pochodzących z różnych żywicieli (Dodatek 1).

W związku z powyższym Hockland (2002) podjęła próbę zmniejszenia liczby porównań, które pozwalają na wydzielenie tylko tych gatunków z rodzaju *Aphelenchoides*, które także posiadają mukron w kształcie gwiazdy, łącznie z gatunkami wywołującymi szkody, które również mogą występować w liściach. W celu dokonania porównań załączono klucze – politomiczny i dichotomiczny. Należy przy tym nadmienić, że niniejsza procedura opiera się przede wszystkim na oryginalnym opisie i rysunkach poszczególnych gatunków, które z upływem czasu mogą stać się sprzeczne. Przykładowo, kształt ogona *A. aligarhiensis* jest opisany jako wydłużono-stożkowaty, lecz załączony do opisu rysunek nie wskazuje na to. Brak także danych nt. wymiaru „c”, który jest wskaźnikiem kształtu ogona, gdyż jest on stosunkiem długości ogona do szerokości ciała na wysokości odbytu. Podobnie, podaje się, że otworek wydalniczy u *A. jonesi* znajduje się naprzeciwko obrączki nerwowej, lecz dołączony rysunek wskazuje, że znajduje się on poza obrączką nerwową. W takich przypadkach w protokole diagnostycznym ujęto tylko opis gatunku. Tam, gdzie było to możliwe, oryginalne dane zostały uzupełnione o opublikowane dodatkowe informacje dotyczące najczęściej notowanych gatunków.

Klucz politomiczny

Kilka istotnych cech zostało wybranych celem przygotowania niewielkiego klucza politomicznego (Tabela 1). Cechom tym nadano następujące oznaczenie kodowe: kształt mukrona (A), długość woreczka zapochwowego (B), kształt ogona (C), długość sztyletu (D), liczba linii bocznych (E) oraz umiejscowienie otworka wydalniczego w stosunku do obrączki nerwowej (F). Uzupełniające ilustracje poszczególnych typów mukronów i kształtów ogona zamieszczono w Web Figs 1 i 2 w celu ułatwienia ich kategoryzacji.

Każdy osobnik podejrzewany o przynależność do gatunku *A. besseyi* powinien być poddany analizie i powinien być opracowany dla niego zestaw kodów pozwalający na poniższą kategoryzację:

- A - kształt mukrona: 1 = gwiazda (Web Fig. 1 a–f); 2 = pojedynczy mukron umieszczony terminalnie (Web Fig. 1g–m); 3 = rozwidłony (Web Fig. 1n); 4 = inny (Web Fig. 1 o–t); 5 = brak mukrona (Web Fig. 1 u–v)
- B - długość woreczka zapochwowego: 1 = 33% lub mniej odległości między wulwą a odbytem; 2 = więcej niż 33% odległości między wulwą a odbytem; 3 = brak woreczka zapochwowego.
- C - kształt ogona: 1 = stożkowaty: w kształcie stożka, którego obie powierzchnie boczne pod podobnym kątem zbiegają się ku wierzchołkowi ogona. Całkowita długość ogona nie przekracza pięciokrotnej szerokości ciała na wysokości odbytu (Web Fig. 2a); 2 = wydłużono-stożkowaty: w formie wydłużonego stożka, o długości wynoszącej lub przekraczającej pięciokrotną szerokość ciała na wysokości odbytu (Web Fig. 2b, c); 3 = wypukły po stronie grzbietowej i stożkowaty: ogon, którego pierwszą zauważalną cechą jest wygięcie na stronę brzuszną. Grzbietowa część ogona jest wygięta w postaci wypukłości przed połączeniem się z częścią brzuszną. Brzuszna powierzchnia jest zwykle wklęsła, choć z niektórych punktów widzenia może mieć wygląd wyprostowany. Jej długość jest zróżnicowana (Web Fig. 2d,e); 4 = subcylicylny: obie boczne powierzchnie wydają się przebiegać równolegle przez większą część długości ogona i kończą się półkulistym lub prawie półkulistym wierzchołkiem ogona (Web Fig. 2f).
- D – długość sztyletu (μm): 1 = 10–13; 2 = mniej niż 10; 3 = ponad 13.
- E – linie boczne (liczba): 1 = 4 linie; 2 = 3 linie; 3 = 2 linie; 4 = liczba linii nieznana.
- F – umiejscowienie otworka wydalniczego w stosunku do obrączki nerwowej: 1 = otworek wydalniczy umieszczony przed lub na tej samej wysokości co przednia płaszczyzna obrączki nerwowej (Web Fig. 3 a,b); 2 = otworek wydalniczy umieszczony na tej samej wysokości co obrączka nerwowa (Web Fig. 3c); 3 = otworek wydalniczy umieszczony poza obrączką nerwową lub naprzeciwko jej tylnej płaszczyzny (Web Fig. 3 d,e).

Uzyskany zestaw kodów należy porównać z podanym w Tabeli 1, co powinno pozwolić na wstępną diagnostykę nicieni.

Kluczowe znaczenie w dokonaniu właściwej diagnostyki w oparciu o cechy morfologiczne ma kombinacja kilku kluczowych cech. W kluczu politomicznym znajdują się przypadki, gdy cechy określone przez poszczególne kody zachodzą na siebie, stąd zaleca się, aby użytkownicy klucza w przypadkach wątpliwych odnieśli się do oryginalnych opisów gatunków lub bazy danych na ich

temat (Tabela 3) w celu uzyskania dodatkowych informacji. Alternatywnie, klucz dichotomiczny uwzględniający ten sam zestaw cech może także być pomocny podczas identyfikacji nicieni.

Tabela 1 Poliotomiczny klucz uwzględniający pewne kluczowe cechy pozwalające na identyfikację *Aphelenchoides besseyi*

Gatunek	Kod					
	A	B	C	D	E	F
<i>A. besseyi</i>	1	1	1	1	1	1
<i>A. hylurgi</i>	1	1	1	1	4	3
<i>A. unisexus</i>	1	1	1/3	1	3	3
<i>A. asteromucronatus</i>	1	1	1/3	2	1	3
<i>A. siddiqii</i>	1	1	3/4	1	1	1/2/3
<i>A. asterocaudatus</i>	1	1/2	1	1	3	3
<i>A. andrassyi</i>	1	1/2	2/3	1/2	2	4
<i>A. wallacei</i>	1	1/2	3	3	1	1
<i>A. goodeyi</i>	1	2	1	1	1	3
<i>A. lichenicola</i>	1	2	1	1/2	1	2/3
<i>A. silvester</i>	1	2	1	1/2	1	4
<i>A. jonesi</i>	1	2	1	1/3	1	2
<i>A. brevistylus</i>	1	2	1/2	2	3	1
<i>A. aligarhiensis</i>	1	2	2/3	1	1	1
<i>A. blastophthorus</i>	2	2	1/2	3	1	2
<i>A. ritzemabosi</i>	4	2	2	1	1	3
<i>A. fragariae</i>	2/4	2	2	1	3	2/3

Uwaga. Gatunki *A. nonveilleri* i *A. saprophilus*, wymienione w poprzednim wydaniu tego klucza w chwili obecnej zostały uznane przez autora jako *species indeterminatae*, czyli gatunki których jednoznaczny opis nie jest możliwy.

Klucz dichotomiczny

Autor proponuje klucz dichotomiczny (Tabela 2) przygotowany specjalnie na potrzeby niniejszego protokołu. Uwzględniono w nim tylko cechy samic. Zilustrowane są one przy Web Figs 1–3, gdzie przedstawiono najistotniejsze cechy, a ponadto zamieszczone w Tabeli 3, gdzie podano cechy tych *Aphelenchoides* spp, które także posiadają mukron w formie gwiazdy, a ponadto gatunki, które także mogą wystąpić w liściach.

Tabela 2. Dichotomiczny klucz do samic *Aphelenchoides* spp.

1. Nicień posiada na ogonie mukron w kształcie gwiazdy	2
- Nicień nie posiada na ogonie mukrona w kształcie gwiazdy	<i>A. besseyi</i> ²
2. Długość woreczka zapochwowego wynosi do 33% odległości między wulwą a odbytem	3
- Długość woreczka zapochwowego wynosi więcej niż 33% odległości między wulwą a odbytem	<i>A. aligarhiensis, A. brevistylus, A. lichenicola</i>
3. Ogon jest stożkowaty lub wydłużono-stożkowaty	4
- Ogon jest subcylicylniczny	<i>A. siddiqii</i>
4. Długość sztyletu wynosi 10-12,5µm	5
- Długość sztyletu w innych granicach	<i>A. asteromucronatus, A. hylurgi, A. wallacei</i>
5. Na polach bocznych znajdują się cztery linie.	6
- Liczba linii na polach bocznych jest większa lub mniejsza od czterech	<i>A. andrassyi, A. astero-caudatus, A. unisexu</i>
6. Otworek wydalniczy umieszczony przed lub na tej samej wysokości co przednia płaszczyna obrączki nerwowej.	<i>A. besseyi</i>
- Otworek wydalniczy umieszczony na tej samej wysokości co obrączka nerwowa	<i>A. goodeyi, A. jonesi, A. silvester</i>

Opis *Aphelenchoides besseyi*

Niniejszy opis stanowi modyfikację dokonanej przez Hunta (1993). Web Fig. 4 zawiera ilustracje głównych cech diagnostycznych tego gatunku.

Samica: wysmukła, po uśmierceniu ciało od wyprostowanego do łukowato zgięte na stronę brzuszną. Głowa zaokrąglona, niepierścieniowana, nieco oddzielona od reszty ciała i szersza od ciała u podstawy warg. Pola boczne obejmują około jednej czwartej szerokości ciała i znajdują się na nich cztery linie boczne. Środkowe rozszerzenie przełyku owalne z wyraźnym aparatem zastawkowym nieco poza jej środkową częścią. Otworek wydalniczy zwykle w pobliżu przedniego brzegu obrączki nerwowej. Woreczek zapochwowy wąski, niepozorny, nie zawierający spermy, o długości stanowiącej 2,5–3,5 szerokości ciała na wysokości odbytu, lecz mniej niż jedną trzecią odległości między wulwą a odbytem. Ogon stożkowaty o długości stanowiącej 3,5–5 szerokości ciała na wysokości odbytu. Na ogonie znajduje się mukron o zróżnicowanym kształcie, z trzema lub czterema zastrzonymi wyrostkami.

² Tak w oryginale. Powinno być "gatunek inny niż *A. besseyi*" (przyp. tłum.).

Samiec: samce są podobnie liczne jak samice. U uśmierconych osobników tylna część ciała zgięta pod kątem około 180°. Ogon stożkowaty z terminalnie umieszczonym mukronem. z 2-4 zaostrozonymi wyrostkami. Spikule o budowie typowej dla rodzaju, za wyjątkiem braku wierzchołka na części proksymalnej oraz tylko umiarkowanego rozwoju rostrum.

Możliwe pomylenie z innymi gatunkami

Mukron w kształcie gwiazdy jest bardzo istotną cechą różnicującą posiadaną tylko przez 16 innych gatunków opisanych w obrębie rodzaju *Aphelenchoides*. Gatunki te mogą być odróżnione od *A. besseyi* na podstawie następujących wskazówek podanych w kluczach. Gatunków tych praktycznie nie można odróżnić od siebie za wyjątkiem różnic w pozycji otworka wydalniczego, która jest cechą często trudną do zaobserwowania, a dodatkowo także przy pomocy następujących cech: *A. goodeyi* posiada ogon wypukły i stożkowaty, a jego ciało generalnie jest krótsze (0,46–0,61 mm w porównaniu z 0,57–0,88 mm w przypadku *A. besseyi*); *A. jonesi* generalnie ma mniejszą wartość wymiaru 'a' (20–28 w porównaniu z 26–58), a długość sztyletu mieści się w nieco większych granicach (11–14 µm w porównaniu z 10–12,5 µm); *A. silvester* posiada ogon wypukły i stożkowaty, nieco mniejszą wartość wymiaru 'b' (8–9,7 w porównaniu z 9–13,1), a jego ciało generalnie jest krótsze (0,48–0,56 mm w porównaniu z 0,57–0,88 mm). Gdy osobniki *A. besseyi* występują w dużej liczbie wtedy samce obserwuje się powszechnie, lecz nie zostały one opisane w przypadku *A. goodeyi*, *A. jonesi* oraz *A. silvester*.

Oprócz kształtu mukrona *A. besseyi* można odróżnić od innych pasożytniczych gatunków nicieni z rodzaju *Aphelenchoides* występujących na truskawkach (*A. blastophthorus*, *A. fragariae* i *A. ritzemabosi*) na podstawie następujących cech: u *A. besseyi* woreczek zapochwowy ma długość zawsze mniejszą niż 1/3 odległości między wulwą a odbytem, podczas gdy u pozostałych gatunków jest od dłuższy; ogon u *A. besseyi* jest kształtu stożkowatego, podobnie jak u *A. blastophthorus*, lecz jest krótszy niż u *A. fragariae* i *A. ritzemabosi*, gdzie ma on tendencję przyjmowania kształtu wydłużono-stożkowatego; u *A. besseyi* otworek wydalniczy zwykle jest usytuowany w pobliżu przedniego brzegu obrączki nerwowej, podczas gdy u innych gatunków znajduje się on na wysokości obrączki nerwowej, lub poza nią; spikule u *A. besseyi* można odróżnić na podstawie braku grzbietowego wyrostka (lub wierzchołka) w części proksymalnej i tylko umiarkowanego rozwoju wyrostka brzuszego (rostrum), podczas gdy spikule u *A. blastophthorus* są stosunkowo duże jak na ten rodzaj i posiadają raczej krępą część grzbietową, która jest charakterystycznie spłaszczona w połowie długości jej łuku, jej część distalna jest wygięta na stronę brzuszną przyjmując wygląd hakowaty lub gałkowaty, natomiast wierzchołek i rostrum są wyraźnie rozwiniętymi strukturami; spikule *A. fragariae* posiadają umiarkowanie rozwinięty wierzchołek i rostrum, podczas gdy równo wygięte spikule *A. ritzemabosi* wydają się w ogóle nie posiadać wyrostka brzuszego ani grzbietowego.

Wymagania dla pozytywnej diagnozy

Należy postępować zgodnie z procedurami wykrywania opisanymi w niniejszym protokole. Należy dokonać pomiarów cech diagnostycznych określonych jako charakterystyczne. Należy przeprowadzić analizę tak dużej liczby osobników, jak jest to możliwe (do 20) w celu zwiększenia wiarygodności danych, lecz należy zdać sobie sprawę, że w badaniach fitosanitarnych może być dostępnych zaledwie kilka osobników. Należy dokonać porównania

uzyskanych kodów dla cech ze zamieszczonymi w kluczu politomicznym, lub dokonać identyfikacji z zastosowaniem klucza dichotomicznego. Potwierdzenie identyfikacji *A. besseyi* powinno być przeprowadzone poprzez porównanie cech z zawartymi w bazie danych. Wszelkie możliwości pomyłki z innymi gatunkami powinny być rozwiązane przy użyciu tabeli, gdzie zestawiono cechy gatunku lub oryginalnych opisów gatunków.

Raport z badania

Raport z wykonania działań zawartych w protokole powinien zawierać:

- informację i dokumentację dotyczącą pochodzenia porażonego materiału;
- opis objawów porażenia;
- wymiary i rysunki lub fotografie nicieni;
- informację na temat stopnia porażenia;
- o ile ma to zastosowanie, komentarz o stopniu pewności lub niepewności identyfikacji.

Może być także konieczne zachowanie preparatów mikroskopowych i/lub hodowli nicieni.

Informacje dodatkowe

Dodatkowe informacje dotyczące opisanego organizmu można uzyskać z następujących źródeł: Dr D. Hunt, CABI-Bioscience, Egham TW20 9TY, Wielka Brytania; Prof. Dr G. Karszen, Plant Protection Service, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, 15 Geertjesweg, P.O. Box 9102, 6700 HC Wageningen, Holandia

Podziękowania

Projekt niniejszego protokołu został pierwotnie sporządzony przez S. Hockland, Central Science Laboratory³, York (Wielka Brytania).

³ Obecnie The Food and Environment Research Agency (FERA) (przyp. tłum.).

Materialy źródłowe

- Fortuner R (1970) On the morphology of *Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942 and *A. siddiqii* n.sp. *Journal of Helminthology* **44**, 141–152.
- Franklin MT, Siddiqi MR (1972) *Aphelenchoides besseyi*. *CIH Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes*. Set 1, no. 4. CAB International, Wallingford (Wielka Brytania).
- Hockland S (2002) A pragmatic approach to identifying *Aphelenchoides* species for plant health quarantine and pest management programmes. PhD Thesis, University of Reading (Wielka Brytania).
- Hoshino S, Togashi K (1999) A simple method for determining *Aphelenchoides besseyi* infestation level of *Oryza sativa* seeds. *Journal of Nematology* **31** (Suppl.), 641–643.
- Hunt DJ (1993) *Aphelenchoides besseyi*. Species description. W: *Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae, their Systematics and Bionomics*, pp. 56–58. CAB International, Wallingford (Wielka Brytania).
- Ibrahim SK, Perry RN, Burrows PR, Hooper DJ (1994a) Differentiation of species and populations of *Aphelenchoides* and of *Ditylenchus augustus* using a fragment of ribosomal DNA. *Journal of Nematology* **26**, 412–421.
- Ibrahim SK, Perry RN, Hooper DJ (1994b) Use of esterase and protein patterns to differentiate two new species of *Aphelenchoides* on rice from other species of *Aphelenchoides* and from *Ditylenchus augustus* and *D. myceliophagus*. *Journal of Nematology* **40**, 267–275.
- Moretti F, Cotroneo A, Tacconi R, Santi R & De Vincentis F (1999) [Damage from *Aphelenchoides besseyi* on rice and nematode extraction methods from rice seeds]. *Informatore Fitopatologico* no. 3, 39–41 (po włosku).
- OEPP/EPPO (1992) EPPO Standards PM 3/38 *Aphelenchoides besseyi* – test method for rice seeds. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **22**, 217–218.
- Sanwal KC (1961) A key to species of the nematode genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894. *Canadian Journal of Zoology* **39**, 143–148.

Tabela 3. Baza danych nt. cech morfologicznych *Aphelenchoides besseyi* i innych wybranych gatunków

Gatunek	kształt mukrona	długość woreczka zapochwowego	kształt ogona	pozycja otworka wydalniczego w stosunku do obrączki nerwowej	a	b	długość (mm)	sztylet	linie boczne	c
<i>A. aligarhiensis</i>	gwiazda	× 5.5 szerokości ciała, przekracza ponad 50% odległości w-o**	wydłużono-stożkowaty	otworek wydalniczy nieco przed obrączką nerwową	25 – 35	7,0-9,0	0,50 – 0,70	10	4	13 – 22
<i>A. andrassyi</i>	gwiazda	× 3 wulwalnej szerokości ciała	wydłużono-stożkowaty	brak danych	23 – 28	3,2–3,9	0,39–0,44	9,0–1,0	3	6,0-12,0
<i>A. asteroceadatus</i>	gwiazda	× 2 wulwalnej szerokości ciała	stożkowaty	otworek wydalniczy za obrączką nerwową	24,6	9,6	0,62	12	2	16
<i>A. asteromucronatus</i>	gwiazda	× 1 wulwalnej szerokości ciała lub mniejsza	stożkowaty	otworek wydalniczy na poziomie niższej krawędzi obrączki nerwowej	32–39	5,5–9,5	0,39 – 0,54	9	4	10,9–14,5
<i>A. besseyi</i> – (autor) (wszystkie opisy)	gwiazda	2,5 – 3,5 analnej szerokości ciała, lecz mniej niż 33% odległości w-o**	stożkowaty stożkowaty	otworek wydalniczy zwykle w pobliżu przedniego brzegu obrączki nerwowej	32 – 42 26,6 – 58	10,2 – 11,4 9,0 – 13,1	0,66 – 0,75 0,57 – 0,88	10 – 12,5	4	17 – 21 13,8 – 21
<i>A. blastophthorus</i>	pojedynczy terminalny mukron	ok. 50% odległości w-o**	stożkowaty	otworek wydalniczy ok. pozycji naprzeciwko obrączki nerwowej	32 – 47	9,3 – 11	0,68 – 0,9	15 – 19,5	4	16 – 21
<i>A. brevistylus</i>	gwiazda	33 – 66% odległości w-o**	stożkowaty	otworek wydalniczy przed obrączką nerwową	29,1 – 35,0	8,1 – 10,5	0,39 – 0,63	6,0 – 8,0	2	11,1 – 15,7
<i>A. fragariae</i> *	brak mukrona poza obrączką nerwową***	więcej niż 50% odległości w-o**	wydłużono-stożkowaty	otworek wydalniczy na poziomie obrączki nerwowej, lub tuż poza nią	45 – 63	8 – 15	0,45 – 0,80	10 – 11	2	12 – 20
<i>A. goodeyi</i>	gwiazda	× 3 wulwalnej szerokości ciała	wypukły i stożkowaty	otworek grzbietowy tuż poza obrączką nerwową, na wysokości jej tylnej krawędzi	29–39	brak danych	0,46 – 0,61	11,5 – 12,5	4	14 – 18
<i>A. hylurgi</i>	gwiazda	× 1.5 szerokości ciała	stożkowaty	otworek wydalniczy nieco poza obrączką nerwową	26,6	10,2	0,57	13	niewyraźny	14,7
<i>A. jonesi</i>	gwiazda	długości prawie × 2 szerokości ciała, prawie 50% odległości w-o**	stożkowaty	otworek wydalniczy naprzeciwko obrączki nerwowej	20 – 28	9,3–11,0	0,72 – 0,99	1,0 – 14,0	4	16 – 22
<i>A. lichenicola</i>	gwiazda	50% lub więcej odległości w-o**	wydłużono-stożkowaty	otworek wydalniczy naprzeciwko lub blisko do tylnych brzegów obrączki nerwowej	32 – 43	7,0–10,5	0,53 – 0,69	9,5 – 10	4	15 – 17
<i>A. nonveilleri</i>	gwiazda	× 3 szerokości ciała	stożkowaty	nie wiadomo	31	brak danych	0,597	12,8	3	17

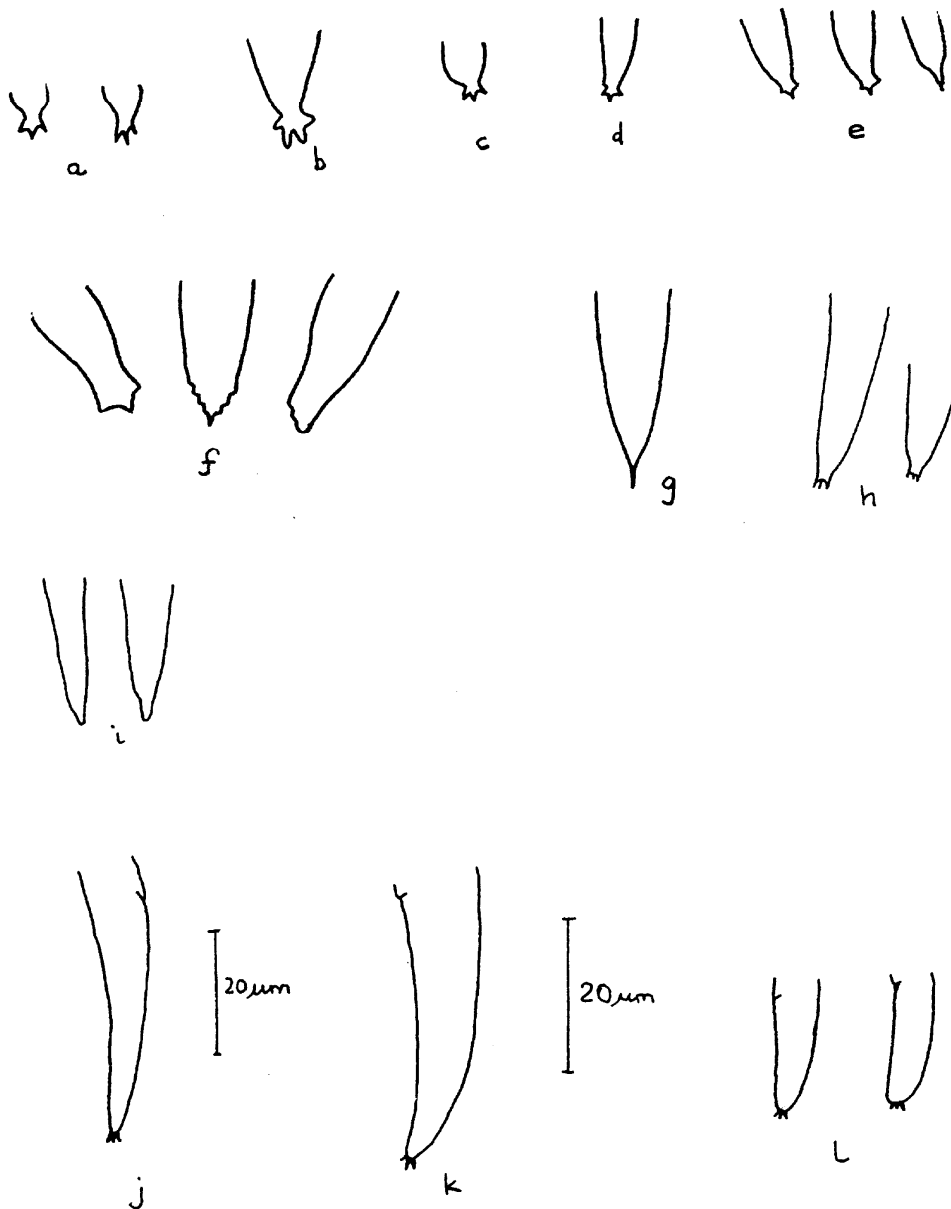
<i>A. ritzemabosi</i>	zakończenie ogona niezmiennie kończy się pudełkową strukturą, która posiada od dwóch do czterech wyrostków skierowanych ku tyłowi	50% lub więcej odległości w-o**	wydłużono-stożkowaty	otworek wydalniczy w odległości 0,5 – 2 szerokości ciała poza obrączką nerwową	40 – 45	10 – 13	0,77 – 1,2	12	4	18 – 24
<i>A. siddiqii</i>	gwiazda	× 0,5 – 1,0 szerokości ciała	subcylindryczny	otworek wydalniczy zwykle naprzeciwko tylnych brzegów obrączki nerwowej, lecz czasami dochodzi w pobliże jej przednich brzegów	26,66–38,88	7,14–9,72	0,37 – 0,70	11 – 12,5	4	14,11 – 19,64
<i>A. silvester</i>	gwiazda	brak informacji	wypukły i stożkowaty	brak informacji	37 – 38	8,0 – 9,7	0,48 – 0,56	9,5 – 10	4	15 – 16
<i>A. unisexus</i>	gwiazda	20%–33% odległości w-o**	stożkowaty	otworek wydalniczy na wysokości przedniego brzegu obrączki nerwowej, lub tuż poza nim	30 – 36,9	7,9 – 10,2	0,48 – 0,76	10,0 – 11,0	2	13,0 – 17,5
<i>A. wallacei</i>	gwiazda	długości wynoszącej × 2 szerokości ciała	wypukły i stożkowaty	otworek wydalniczy przed obrączką nerwową	22 – 23	7,8 – 8,5	0,69 – 0,73	13,5 – 14	4	15 – 17

* Dane z więcej niż jednego źródła.

** „odległość w-o” – odległość między wulwą a odbytem (przyp. tłum)

*** Tak w oryginale. Powinno być „brak mukrona”, a zapis „poza obrączką nerwową” powinien być usunięty (przy tłum).

Dodatek 1. Uzupełniające rysunki ułatwiające kategoryzację typów mukronu i kształtu ogona (w wielu opisach nie podano skali wielkości).



mukron w kształcie gwiazdy:

a. *besseyi*, **b.** *nonveilleri*, **c.** *siddiqii*, **d.** *unisexus*, **e.** *lichenicola* (opisany jako mukron w formie gwiazdy, lecz istnieją formy, które mogą mieć osiowy promień bardziej rozwinięty od pozostałych);

mukron w kształcie liścia: f. *appendurus*;

pojedynczy mukron umieszczony terminalnie: g. *blastophthorus*;

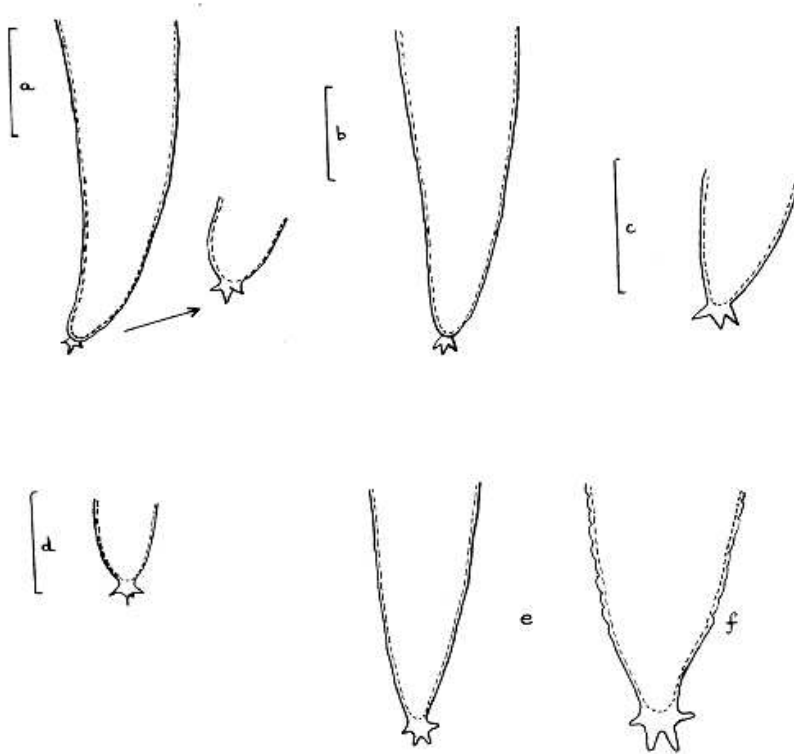
mukron „pudełkowaty”: **h.** *ritzemabosi*; **brak mukrona: i.** *fragariae*

kształt ogona: stożkowy: j. *besseyi*;

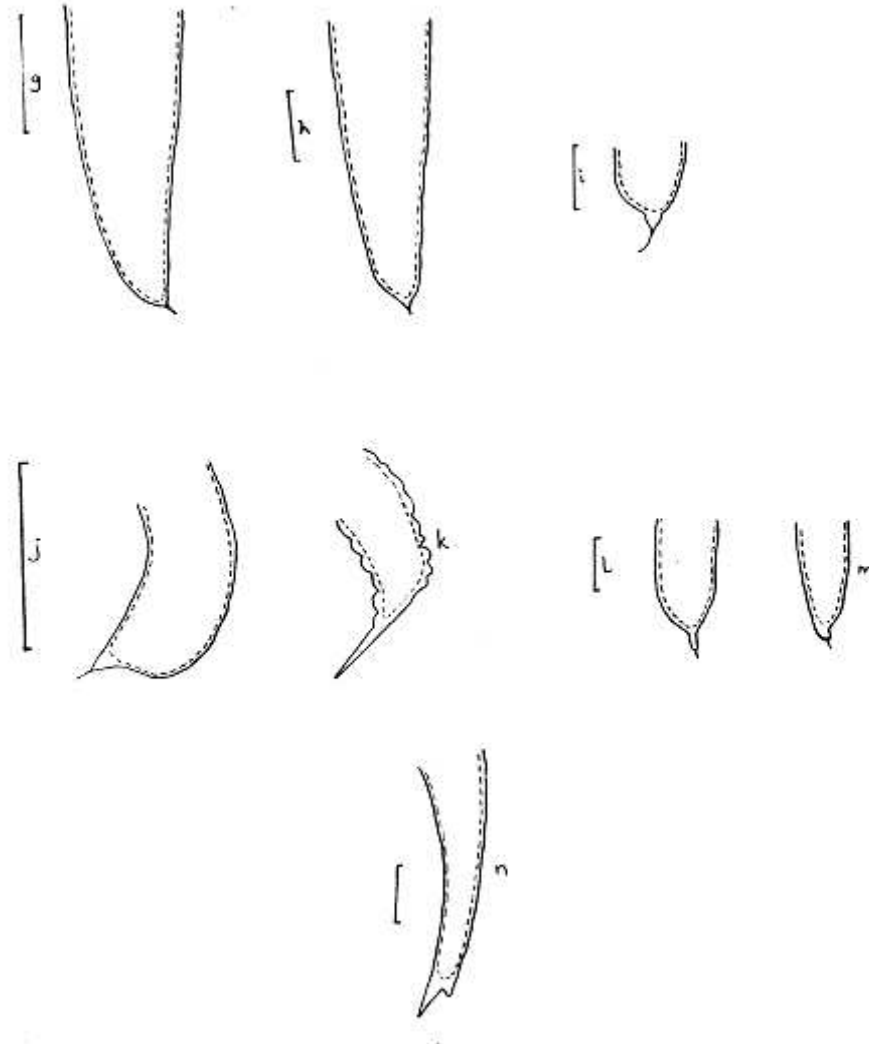
wydłużono-stożkowy: k. *A. aligarhiensis* (opisany jako posiadający taki kształt zgodnie z oryginalnym opisem, lecz na podstawie załączonej ilustracji powinien być uznany za stożkowy (brak wartości wymiaru ‘c’); **subcylindryczny: l.** *siddiqii*.

Ryc. 1. (Web Fig.) Typy zakończenia ogona u gatunków z rodzaju *Aphelenchoides* (według Hockland, 2002)

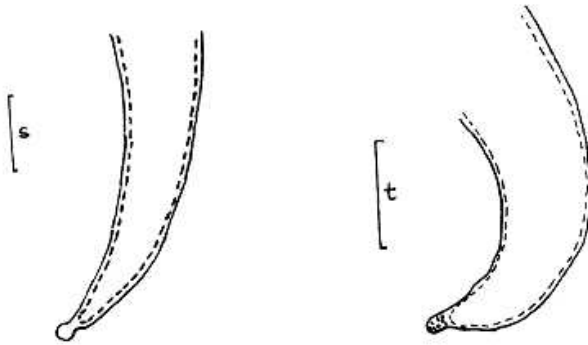
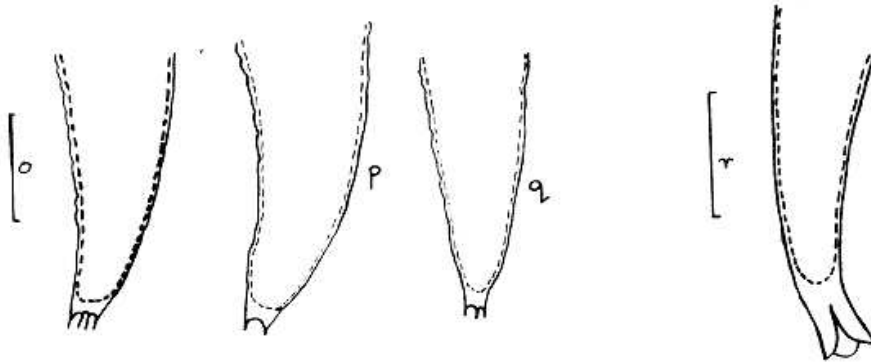
(a) – (f): w formie gwiazdy: a. *A. aligarhiensis* b. *A. asterocaudatus* c. *A. besseyi* d. *A. goodeyi* (wielkość skali = 10µm); e. i f. *A. nonveilleri* (powiększenie odpowiednio x 1100 i x 2200)



(g) - (m): pojedynczy mukron umieszczony terminalnie: g. *A. richardsoni*, h. *A. nechaleos*,
i. *A. vaughani*, j. *A. tsalolikhini*, l. i m. *A. submersus*
(n): rozdwojony: *A. bicaudatus* (wielkość skali = 10µm)

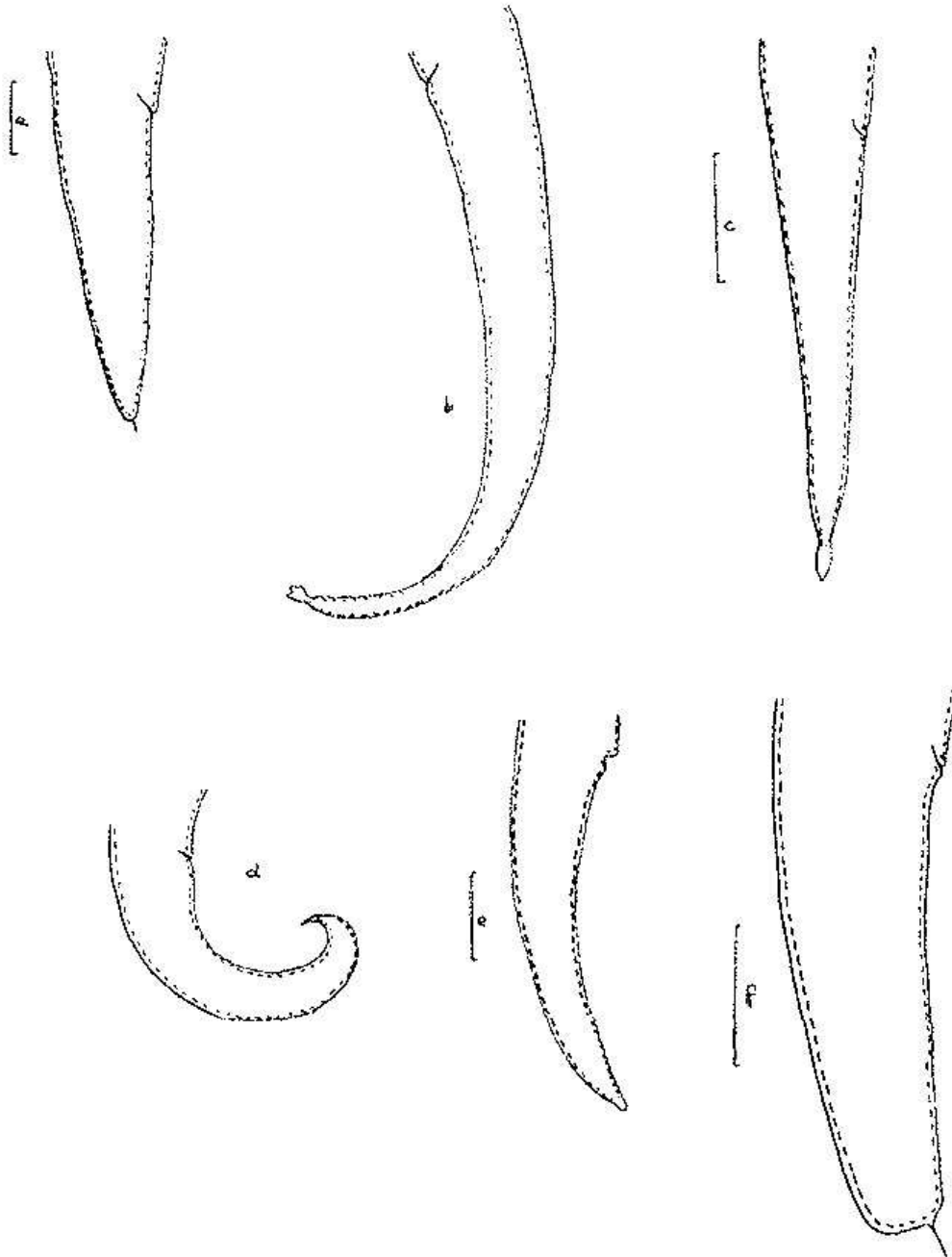


(o) - (t): **inny**: o.p.q. *A. ritzemabosi*, r. *A. sphaerocephalus*, s. *A. gynotylurus*, t. *A. helicostoma*.
 (u) - (v): **brak mukrona**: u. *A. microstylus* (wielkość skali = 10 μ m), v. *A. obtusus* (x 1250)



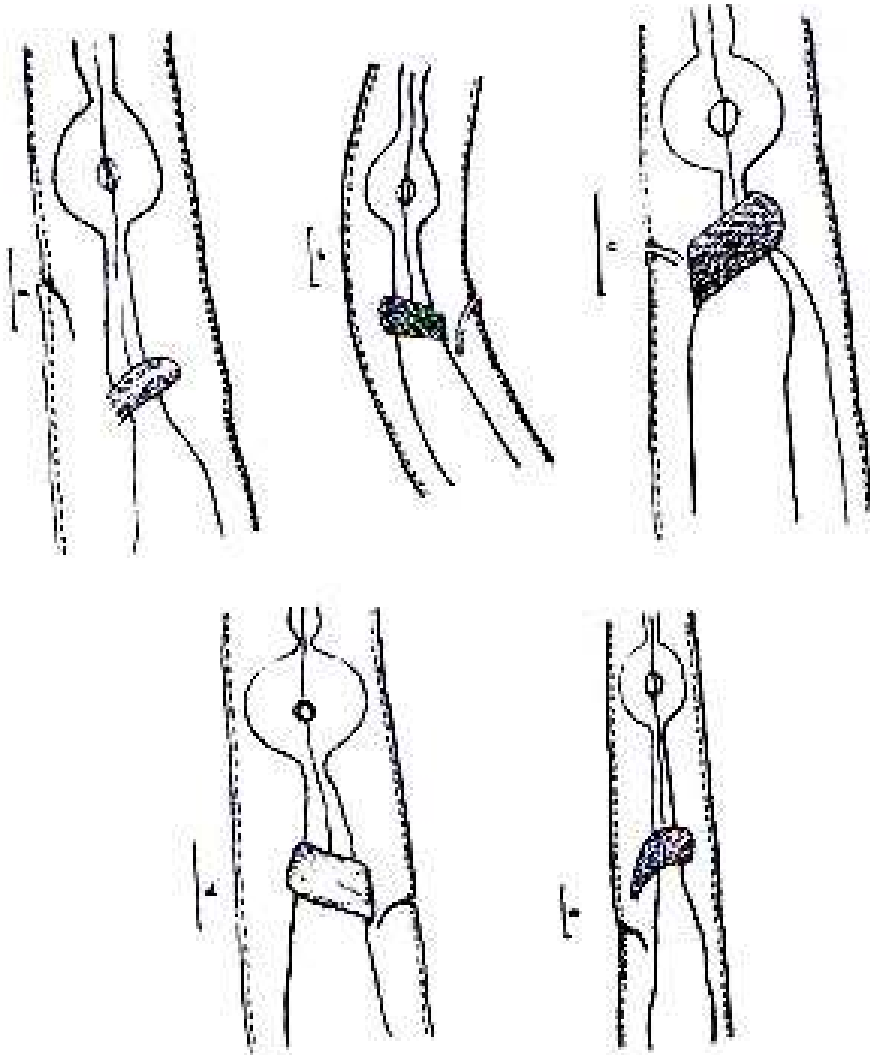
Ryc. 2. (Web Fig.) Rysunki kształtów ogona u gatunków z rodzaju *Aphelenchoides*.

1. stożkowy: a. *A. blastophthorus*, **2. wydłużono-stożkowy:** b. *A. andrassyi* (brak skali wielkości), c. *A. chalonus*, **3. zgięty po stronie grzbietowej i stożkowy** d. *A. fluviatilis* (x 1100), e. *A. franklini*
4. subcylicylny: f. *A. subtenuis* (wielkość skali = 10µm).



Ryc. 3 (Web Fig.) Pozycja kanalika wydalniczego w stosunku do obrączki nerwowej u gatunków z rodzaju *Aphelenchoides*.

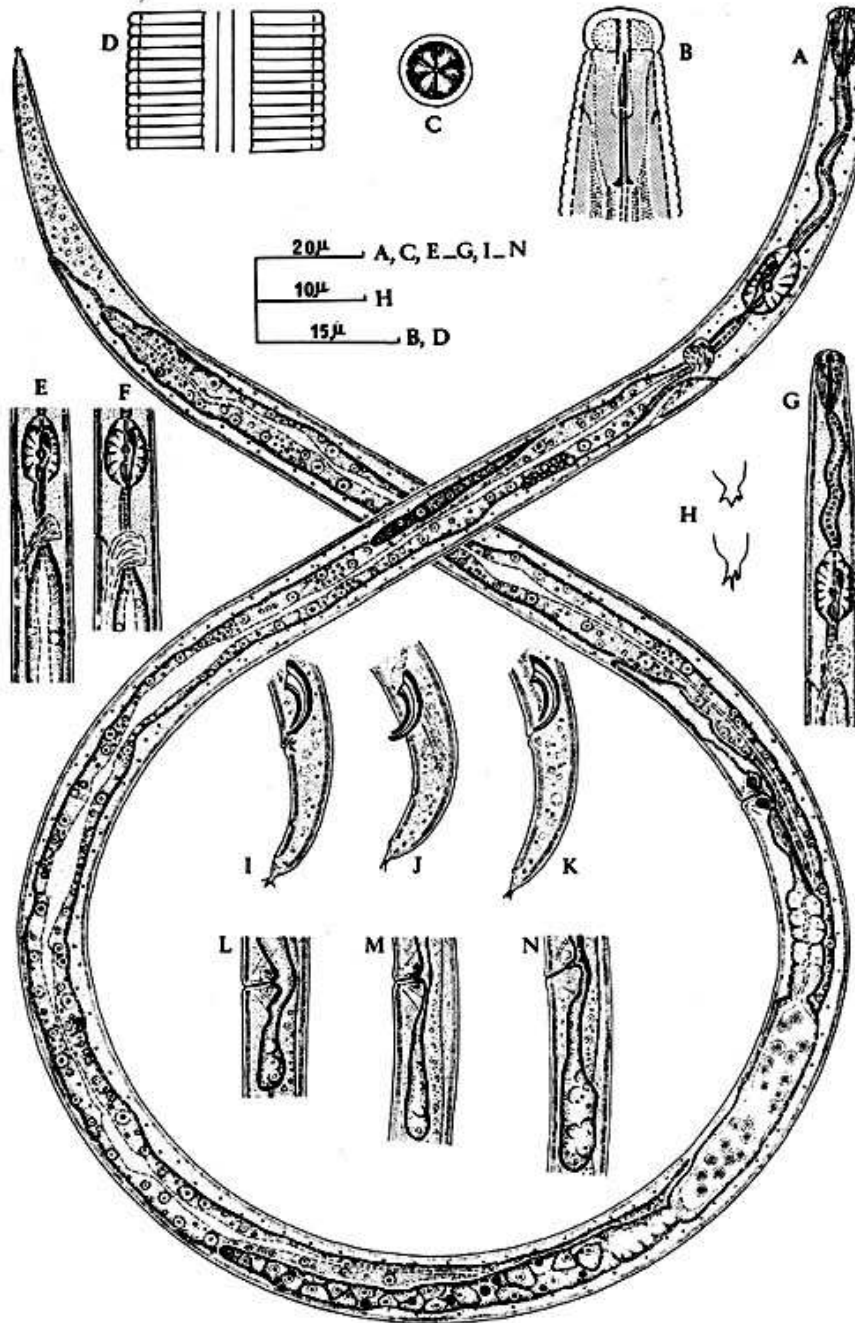
1. otworek wydalniczy umieszczony przed lub na tej samej wysokości co przednia płaszczyna obrączki nerwowej: a. *A. longiurus*, b. *A. blastophthorus*;
2. otworek wydalniczy umieszczony na tej samej wysokości co obrączka nerwowa (między jej przednim a tylnym punktem) c. *A. cibolensis*;
3. otworek wydalniczy umieszczony na wysokości tylnego brzegu obrączki nerwowej (d), lub poza nim (e): d. *A. arcticus*, e. *A. ritzemabosi*



Ryc. 4 (Web Fig.) Cechy charakterystyczne *Aphelenchoides besseyi*.

C.I.H. Descriptions of
Plant-parasitic Nematodes
Set 1, No. 4

**APHELENCHOIDES
BESSEYI**



Aphelenchoides besseyi Christie A. samica; B. przednia część ciała samicy; C. głowa samicy – widok od przodu; D. pole boczne; E-F. zróżnicowanie kształtu przedniego rozszerzenia przetyku oraz pozycji otworu wydalniczego w stosunku do pierścienia nerwowego; G. przednia część ciała samca; H. ogon samicy z pokazaniem zróżnicowania kształtu mukronu; I-K. zakończenie ogona samca; L-M. zróżnicowanie długości woreczka zapochwowego u samicy (B i D oryginalne; pozostałe rysunki wg. Fortunera, 1970).

Tłumaczenie z jęz. angielskiego:	Sprawdził:	Zatwierdził:
Witold Karnkowski (GIORiN CL)	Tomasz Konefał (GIORiN CL)	Janina Butrymowicz (GIORiN CL)
16.09.2013		