عزل وتعريف بعض الفطور داخلية التطفل والصائدة للنيماتودا في التربة الزراعية بالسودان

عبد المنعم محمد سعدابى[1] والنور الأمين[2]

(1) قسم الأحياء الدقيقة، كلية العلوم والتقانة، جامعة النيلين، ص.ب. 12702، الخرطوم، السودان؛ (2) كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الجزيرة، ود مدني، السودان

الملخص

سعدابي، عبد المنعم محمد والنور الأمين. 2001. عزل وتعريف بعض الفطور داخلية التطفل والصائدة للنيماتودا في التربة الزراعية بالسودان. مجلة وقاية النبات العربية. 19: 55-58.

أجريت دراسة شاملة بهدف عزل وتعريف بعض الفطور المتطفلة والصائدة للنيماتودا في التربة الزراعية بالسودان. تم من خلال المسح الذي أجري على عشر مناطق شملت كل أنحاء السودان عزل 28 نوعاً فطرياً، 14 نوعاً منها تُسجل لأول مرة في السودان. ووجد أن 14 نوعاً تتطفل تطفلاً داخلياً على النيماتودا ذات المعيشة الحرة في التربة، بينما الأربعة عشر نوعاً الأخرى تصطاد النيماتودا ذات المعيشة الحرة في التربة وكذلك التابعة للجنس *Tylenchus* وتفترسها. كما تم من خلال الدراسة تحديد وسيلة الصيد أو القنص التي تستخدمها هذه الفطور أو كيفية إصابتها للنيماتودا. ويناقش البحث أيضاً إمكانية الإفادة من هذه الفطور كوسيلة للمكافحة الأحيائية للنيماتودا المتطفلة على المحاصيل الهامة في المنطقة ودرء أخطارها.

كلمات مفتاحية: الفطور الصائدة والمفترسة، نيماتودا التربة، السودان.

المقدمة

تتميز بعض الفطور بالمقدرة على الإفادة من بعض الكائنات للحصول على متطلباتها الغذائية. ومن الفطور ما يحصل على غذائه عن طريق اقتناصه الحيوانات الأولية كالمتحولات والأوالي وكذلك النيماتودا (1، 2، 5، 9). والفطور المفترسة والصائدة للنيماتودا هي فطور إما أن تفترس النيماتودا أو تقتلها وبالتالي تستهلك الغذاء منها، أو تتطفل عليها وتغزو خلايا العائل وتتكاثر بداخلها وتلحق الضرر به.

ووجد أن أكثر من 100 نوع من الفطور أغلبها في رتبة Zoopagales التابعة لطائفة الفطور الطحلبية (Phycomycetes) وعدداً من أنواع فصيلة Moniliaceae التي تتبع الفطور الناقصة (Hyphomycetes)، تعمل على افتراس النيماتودا في التربة، وتكون هذه عادة مزودة بأعضاء أو نموات هيفية ذات تراكيب خاصة تساعدها على صيد الفريسة (1، 2). كما تقوم بعض الفطور بتكوين نتوءات أو انتفاخات لزجة على نهاية أفرع خيوطها تفرز مادة لاصقة تعمل على قتل النيماتودا (6، 7، 8). وأن هنالك ما يعرف بالفطور داخلية التطفل وهي مجموعة تكون أبواغاً كونيدية لزجة تبدأ بمهاجمة النيماتودا عند ملامسة جسمها حيث تلتصق بالكيوتيكل وتبدأ في النمو وتكون أنبوبة إنبات تخترق جسم النيماتودا وتتغذى على محتويات الجسم (15، 17). أو قد تبدأ الإصابة عندما تتغذى النيماتودا على هذه الأبواغ عن طريق الفم فتبدأ في النمو في منطقة المري أو البلعوم وتكون عدة نموات هيفية تتفرع وتنتشر تجاه مؤخرة الجسم وتحطم في النهاية الجسم تماماً (17).

توجهت دراسات عدد قليل من العلماء بصفة خاصة إلى الفطور المفترسة والصائدة (1، 2، 16) في وقت انصبت فيه دراسات العلماء على الفطور بشكل عام. وبعض العلماء اتجهت بحوثهم إلى الفطور الصائدة كإحدى الطرق لمكافحة الأمراض التي تسببها النيماتودا للنبات (3، 4، 8، 10). وكان العالم Linford أول من حاول استخدام هذه الفطور لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور التابعة للجنس *Meloidogyne* والتي تصيب الأناناس (*Ananas comosus* (L.) Merril) في جزيرة هاواى، وقد باءت محاولاته بالفشل في بادئ الأمر ولكنه سرعان ما توصل إلى نتائج مرضية ومشجعة بعد أن أضاف سماداً عضوياً للتربة (13). وفي الآونة الأخيرة قام لفيف من العلماء بإجراء بحوث ركزت على عزل هذه الفطور والتعرف عليها كوسيلة واعده لمكافحة النيماتودا في التربة الزراعية (1، 2، 13، 15).

وفي السودان، قام الأمين (14) بأول محاولة لعزل الفطور المفترسة في التربة السودانية، حيث أجرى مسحاً أولياً اقتصر على منطقة الخرطوم (الوسط) وتم التعرف من خلاله على مجموعة من الأنواع الفطرية التي تصطاد وتفترس النيماتودا. ونظراً لما للمجال من أهمية بالغة في المكافحة الأحيائية لهذه النيماتودا، فإن من أهداف هذا البحث هو عمل مسح مكثف يشمل كل مناطق السودان لحصر أنواع الفطور الصائدة للنيماتودا أو المتطفلة والتعرف عليها لإمكانية استخدامها في برامج المكافحة ضد النيماتودا الزراعية الأكثر خطورة في المنطقة.

مواد البحث وطرائقه

للتعرف على الفطور المفترسة والصائدة للنيماتودا أو التي تتطفل عليها، تم إجراء مسح عام خلال السنوات 1996 إلى 1999 للتربة الزراعية في 10 مناطق شملت كل أنحاء السودان. وعلى ضوء ذلك

قسم السودان إلى مناطق جغرافية هي الشمال (وادي حلفا وبارا)، الشرق (كسلا وبورتسودان)، الغرب (كردفان وجبل مره)، الجنوب (جوبا وملكال) والوسط (الخرطوم والجزيرة). جمعت عينات التربة التي بلغ عددها 138 عينة حسب الطريقة الموصوفة سابقاً من قبل Giuma (15) وتم أخذ حوالي 100-200 غرام من كل عينة ووضعت في أكياس بلاستيك نظيفة وتم حملها إلى المختبر. تم تحضير الوسط المغذى آجار دقيق الذرة وهو المستنبت الذي ينمو عليه الفطر عادة وتتغذى عليه النيماتودا بتركيز 40 غرام / ليتر (1، 2). وتم صب الوسط المغذى بالاطباق البترى (ذات القطر 10 سم) بمعدل 15-30 مل/طبق وتركت لتتصلب قبل تلقيحها بالتربة في اليوم التالي. ولإجراء عملية التلقيح تم تقليب التربة في كل كيس جيداً لضمان تجانسها وتم أخذ حفنة (حوالي 1 غرام) من التربة ونشرت على سطح الآجار في كل طبق وبمعدل 5 مكررات من التربة في كل منطقة. حفظت الأطباق جميعاً في حضانة على درجة حرارة 25°س لمدة تراوحت ما بين أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، وهذه الفترة كافية لنمو الفطر وإمكانية صيده للنيماتودا أو تطفله عليها. بعد فترة الحضانة تم فحص الأطباق باستعمال المجهر ثنائي العينية (10×) للبحث عن النيماتودا الميتة والتي عليها الفطر. كما تم عمل مزارع نقية من كل فطر على حده وتلقيح كل مزرعة منه بنيماتودا نشطة كلما لزم الأمر. وللتعرف الدقيق على الفطر تم تجهيز شرائح مجهرية شبه مستديمة من كل مزرعة نقية وتم فحصها والتعرف عليها باستعمال مفاتيح تصنيف وتعريف الفطور. كما أرسلت بعض العينات إلى مختبر علم الفطور بقسم علوم الحياة، جامعة إكستر بالمملكة المتحدة لتأكيد تعريفها.

النتائج والمناقشة

من خلال المسح الذي أجري، تم عزل 28 نوعاً من الفطور المفترسة والصائدة أو المتطفلة على النيماتودا تتبع 15 جنساً من فطور مختلفة والتعرف عليها (جدول 1). الجنس *Acaulopage* (نوعان)، *Arthrobotrys* (5 أنواع)، *Catenaria* (نوع واحد)، *Dactylaria* (3 أنواع)، *Dactylella* (نوعان)، *Drechmeria* (نوع واحد)، *Harposporium* (3 أنواع)، *Meria* (نوع واحد)، *Meristacrum* (نوع واحد)، *Monacrosporium* (3 أنواع)، *Myzocytium* (نوع واحد)، *Nematoctonus* (نوعان)، *Stylopage* (نوع واحد)، *Triposporina* (نوع واحد) و *Verticillium* (نوع واحد). وأن كل هذه الأجناس والأنواع الفطرية جاءت مطابقة تماماً للوصف في دراسات سابقة (1، 2، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 17). أكدت النتائج أن الفطر *Acaulopage tetraceros* Drechsler والذي يكون أبواغاً كونيدية لزجة هو الأكثر إنتشاراً في معظم مناطق المسح، يليه الفطر *Arthrobotrys oligospora* (Drechsler) Fresenius ذو الشباك اللاصقة كوسيلة لصيد النيماتودا في التربة، وقد سجل هذان الفطران أكثر عدداً من العزلات. بعض الفطور الأخرى كان إنتشارها محدوداً في مناطق معينة وقد سجلت نسباً عالية من العزلات (جدول 1). ويلاحظ أن معظم الفطور المعزولة كانت شائعة الإنتشار في منطقتي الخرطوم والجزيرة الواقعتين في أواسط السودان، وربما يرجع السبب في ذلك إلى خصوبة الأراضي الزراعية في تلك المناطق. ولوحظ أيضاً أن هنالك تشكلاً واضحاً وتنوعاً في وسائل الصيد أو القنص التي تسلكها هذه الفطور في القضاء على النيماتودا. ومن ناحية أخرى، فإن معظم النيماتودا كانت فريسة لهذا الفطور التي تتبع لمجموعة النيماتودا التي تعيش حرة في التربة أو الضعيفة التطفل على النباتات مثل الجنس *Rhabditis* والجنس *Tylenchus*، على التوالي.

وعليه يمكن القول أن هذه المجموعة من الفطور المفترسة والصائدة أو المتطفلة على النيماتودا والتي تم عزلها والتعرف عليها في هذا البحث يمكن استخدامها في مكافحة النيماتودا الممرضة للنبات سواءً بإضافة هذه الفطور بكميات وفيرة للتربة الزراعية وفي محاصيل معينة أو إضافة المواد العضوية للتربة بغرض تهيئة ظروف أكثر ملائمة للفطور المفترسة الموجودة أصلاً في التربة أو الاثنين معاً، وهذا سيسهم بقدر فعال في حل مشاكل إستعمال المبيدات والكيماويات المتعلقة بالبيئة وحياة الإنسان والمتفاقمة يوماً بعد يوم.

جدول 1. الفطور داخلية التطفل والصائدة للنيماتودا المعزولة من التربة الزراعية في مناطق مختلفة من السودان، خلال الفترة ما بين 1996-1999.

Table 1. Endozoic and nematode-trapping fungi isolated from different agricultural soils of Sudan, during the period of 1996-1999.

مرجع الوصف Reference	وسيلة الصيد أو التطفل على النيماتودا * Trapping structure or mechanism of nematode infection *	نسبة التواجد (%) Occurrence	Location	أماكن العزل	الفطور المعزولة Fungi isolated
					طائفة الفطور الطحلبية (Phycomycetes)
(9)	IC	5	Centre	الوسط	*Acaulopage dichotoma* Drechsler
(5)	IC	50	South, North, East	الجنوب، الشمال، الشرق	*A. tetraceros* Drechsler
(7)	SS	21	Centre	الوسط	*Meristacrum asterospeermum* Drechsler
(1)	EBZ	14	South	الجنوب	*Myzocytium* sp.**
(5)	SN	18	West	الغرب	*Stylopage lepte* Drechsler**
					طائفة الفطور الناقصة (Hyphomycetes)
(6)	SK	18	Centre	الوسط	*Arthrobotrys candida* Drechsler**
(6)	CR	7	Centre, East	الوسط، الشرق	*A.dactyloides* Drechsler
(6)	SN	4	Centre	الوسط	*A.musiformis* Drechsler
(6)	SN	62	Centre, South, North	الوسط، الجنوب، الشمال	*A. oligospora* (Drechsler) Fresenius
(7)	SN	7	West, South	الغرب، الجنوب	*A. robusta* Drechsler**
(6)	CR	3	Centre	الوسط	*Dactylaria brochophga* Drechsler**
(6)	SK	5	Centre	الوسط	*D. candida* Drechsler**
(6)	SN	10	Centre, North	الوسط، الشمال	*D. thaumasia* Drechsler
(6)	SC	7	Centre	الوسط	*Dactylella ellipsospora* Drechsler**
(6)	CR	13	Centre	الوسط	*D. gracilis* Drechsler**
(6)	IC	7	Centre, East	الوسط، الشرق	*Drechmeria coniospora* Drechsler **
(17)	EC	37	Centre	الوسط	*Harposporium anguillulae* (Lohde) Karling
(8)	IC	11	Centre	الوسط	*H. helicoides* Drechsler
(8)	IC	9	Centre	الوسط	*H. oxycoracum* Drechsler**
(8)	IC	16	Centre	الوسط	*Meria coniospora* Drechsler**
(11)	SB	4	South	الجنوب	*Monacrosporium cionopagum* Drechsler
(11)	SN	15	Centre	الوسط	*M. eudermatum* (Drechsler) Subram
(12)	SK	20	Centre	الوسط	*M. phymatopagum* Drechsler
(10)	IC	14	Centre	الوسط	*Nematoctonus haptocladus* Drechsler**
(8)	IC	21	Centre	الوسط	*N. leiosporus* Drechsler
(6)	IC	12	Centre	الوسط	*Triposporina aphanopaga* Drechsler
(2)	IC	15	Centre	الوسط	*Verticillium chlamydosporium* Barron**
					طائفة الفطور السوطية (Chytridiomycetes)
(2)	EUZ	44	Centre	الوسط	*Catenaria anguillulae* Barron**

* IC= تطفل داخلي بالأبواغ الكونيدية اللزجة، SK= نتوءات لزجة، CR= حلقات ضاغطة، SN= شبكة خيوط لاصقة، EUZ= تطفل داخلي بالأبواغ السابحة وحيدة السوط، EBZ= تطفل داخلي بالأبواغ السابحة ثنائية الأسواط، SC= خلايا كروية لاصقة، EC= تطفل داخلي بالأبواغ الكلاميدية، SS= تطفل داخلي بالأبواغ الاسبورانجية اللاصقة، SB= أفرع خيوط لاصقة.

* IC= infecting conidiospores, SK= sticky knobs, CR= constricting rings, SN= sticky networks, EUZ= endozoic uniflagellate zoospores, EBZ= endozoic biflagellate zoospores, SC= sticky cells, EC= endozoic chlamydospores, SS= sticky sporangiospores, SB= sticky branches.

** أنواعاً تم تعريفها في مختبر علم الفطور، قسم علوم الحياة، جامعة إكستر، المملكة المتحدة وسُجلت لأول مرة في السودان.

** Species identified in Mycology Laboratory, Department of Biological Sciences, University of Exeter, UK and reported in Sudan for the first time.

Abstract

Saadabi, A.M. and E.N. EI Amin. 2001. Isolation and Identification of Some Endozoic and Nematode–trapping Fungi from Agricultural Soils of Sudan. Arab J. Pl. Prot. 19: 55-58.

An intensive study was conducted in Sudan to isolate and identify some endozoic and nematode-trapping fungi from agricultural soils. The study included 10 agricultural areas in the country. Twenty-eight species were identified, fourteen of which were detected for the first time. Fourteen species were found to be endozoic against some free-living nematodes in the soil , whereas the remaining 14 species were predacious and nematode-trapping of the genus *Tylenchus*. The potential use of those fungi in biological control of plant-parasitic nematodes of different crops and their prevention is discussed.

Keywords: Predacious fungi, Soil nematodes, Sudan.

Corresponding author: *A. M. Saadabi, Microbiology Department, Faculty of Science and Technology, University of El-Nilein, P.O. Box 12702, Khartoum, Sudan.*

References

المراجع

1. **Barron, G.L.** 1977. The nematode – destroying fungi. Topics in microbiology, No. 1. Canadian Biological Publications Ltd., Guelph, 200 PP.
2. **Barron, G.L.** 1981. Predators and parasites of microscopic animals, pp 167-200. In: Biology of conidial fungi. Vol.2 (G.T. Cole and B. Kendrick (eds.) Academic Press, New York.
3. **Cook, R. J. and K.F. Baker.** 1996. The nature and practice of biological control of plant pathogens, 3rd ed. The American Phytopathological Society, St. Paul, Mn., 444 pp.
4. **Decker, H.** 1998. Setting the stage to screen biocontrol fungi. Agricultural Research, 46 (7): 10.
5. **Drechsler, C.** 1935. Some non-catenulate conidial phycomycetes preying on *Terricolous amoebae*. Mycologia , 27:176-205.
6. **Drechsler, C.** 1937. Some hyphomycetes that prey on free-living terricolous nematodes. Mycologia, 29:446-552.
7. **Drechsler, C.** 1940. Three new hyphomycetes preying on free-living terricolous nematodes. Mycologia, 32:448-470.
8. **Drechsler, C.** 1941. Some hyphomycetes parasitic on free-living terricolous nematodes. Phytopathology, 31:773-802.
9. **Drechsler, C.** 1954. Several additional phycomycetes subsisting on nematodes and amoebae. Mycologia, 37:1-31.
10. **Drechsler, C.** 1946. A clamp – bearing fungus parasitic and predacious on nematodes. Mycologia, 38: 1-23.
11. **Drechsler, C.** 1950. Several species of *Dactylella* and *Dactylaria* that capture free–living nematodes. Mycologia, 42:1-79.
12. **Drechsler, C.** 1954. Some hyphomycetes that capture eelworms in Southern States. Mycologia, 46:762-782.
13. **Duddington, C. L.** 1975. The friendly fungi. Faber and Faber, London. 188 pp.
14. **El Amin, E.N.** 1980. Predacious fungi from Sudanese soils. J. Univ. Kuwait (Sci.), 7:1-18.
15. **Giuma, A. Y.** 1986. Nematode destroying fungi in Libyan Jamahiriya soils. A: Isolation of *Catenaria anguillulae* an endoparasitic fungus on *Rhabditis* sp. The Libyan J. Agric., 12:123-125.
16. **Jansson, H-B. and B.A. Jaffee**. 1990. Nematophagous fungi, recovery from soil, pp. 219-221. In: plant nematology, laboratory manual, (revised edition). B.M. Zuckerman, W.F. Mai and L.R. Krusberg (eds.). Published by the University of Massachusetts Agricultural Experiment Station, Amherst, Massachusetts, U.S.A.
17. **Karling, J. S.** 1938. *Harposporium anguillulae*. Mycologia , 30:512-519.