

ÁP DỤNG CẤU TRÚC QUẢN XÃ TUYẾN TRÙNG ĐỂ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP TẠI VÙNG AN THẠNH, THUẬN AN, TỈNH BÌNH DƯƠNG

DƯƠNG ĐỨC HIẾU, NGÔ XUÂN QUẢNG, PHẠM MINH ĐỨC

Viện Sinh học nhiệt đới

NGUYỄN VŨ THANH

Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật

Trong sản xuất nông nghiệp hiện nay thì vấn đề môi trường đang được quan tâm hàng đầu. Nhiều phương pháp khác nhau đã được sử dụng để đánh giá chất lượng môi trường đất nông nghiệp như phương pháp vật lý, hóa học, tuy nhiên các phương pháp này tỏ ra ít hiệu quả về tính chính xác, quy trình thực hiện khá phức tạp, chi phí tốn kém. Gần đây, phương pháp sinh học đã được sử dụng trong việc đánh giá, quản lý nguồn tài nguyên đất nông nghiệp. Phương pháp sinh học chủ yếu thông qua các quần xã sinh vật hiện diện thường xuyên và trực tiếp trong môi trường đất để đánh giá chất lượng của môi trường đất nơi khảo sát và những sinh vật đất này chính là các sinh vật chỉ thị, phản ánh hiện trạng môi trường mà chúng đang sinh sống, tồn tại và phát triển.

Những năm vừa qua, các chỉ thị sinh học như các nhóm vi sinh vật đất, tảo, nấm và nhóm động vật sinh sống trong môi trường đất đã được nghiên cứu và ứng dụng khá nhiều trong đánh giá chất lượng môi trường đất, song cũng còn gặp một số hạn chế bởi số lượng không chiếm ưu thế trong hệ sinh thái đất, phương pháp thu thập, xử lý và định loại chúng khó khăn, v.v. Nhằm khắc phục những hạn chế nêu trên, gần đây người ta đã tìm ra một nhóm động vật có nhiều tiềm năng để đánh giá chất lượng môi trường đất và tuyến trùng được xem như một sinh vật chỉ thị có nhiều triển vọng cho hướng nghiên cứu này.

Vì vậy, để đánh giá chất lượng môi trường đất nông nghiệp vùng An Thạnh (huyện Thuận An, tỉnh Bình Dương), đã tiến hành: (1) xác định thành phần quần xã tuyến trùng; (2) xác định các chỉ số sinh học như chỉ số bền vững (c-p), chỉ số sinh trưởng (MI), lập mô hình tam giác sinh thái (c-p triangle); (3) xây dựng mối tương quan giữa yếu tố hóa học như pH, nitơ và phospho với hệ số sinh trưởng MI của quần xã tuyến trùng tại khu vực khảo sát.

I. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu

Vật liệu được sử dụng trong nghiên cứu là các mẫu đất được thu tại vùng trồng rau chuyên canh thuộc thị trấn An Thạnh, huyện Thuận An, tỉnh Bình Dương trên diện tích khoảng 400m².

2. Địa điểm nghiên cứu

Địa điểm được chọn nghiên cứu (10°56'55.76''N, 106°41'16.60''E) để đánh giá là vùng trồng rau chuyên canh quanh năm thuộc địa bàn thị trấn An Thạnh, huyện Thuận An, tỉnh Bình Dương. Đây là vùng đất cát pha có độ mùn trung bình, nhiệt độ lúc thu mẫu ở vào khoảng 38 -

40°C, độ ẩm tương đối cao. Đây là vùng tập trung chuyên canh chủ yếu các loại rau như dưa leo, mướp đắng, mướp khía, mức độ thâm canh cao. Lượng phân bón, hóa chất bảo vệ thực vật sử dụng với liều lượng trong phạm vi cho phép, chủ yếu bón phân NPK, trồng phủ bạt nhằm giữ độ ẩm cho cây trồng, ngăn ngừa cỏ dại, hạn chế sự xâm nhập của côn trùng, làm tăng nhiệt độ đất cũng như giúp cho phân bón không bị trôi rửa. Xung quanh khu vực thu mẫu là vùng trồng lúa, canh tác hoa màu quanh năm. Sử dụng nước máy bơm vào các rãnh giữa các liếp và tưới từ các rãnh này.



Hình 1: Điểm thu mẫu

3. Các phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu mẫu: Khu vực thu mẫu diện tích 400m² được phân thành 5 điểm gồm 4 điểm góc và 1 điểm tâm. Ở mỗi điểm sẽ lấy 3 mẫu theo hình tam giác, mỗi mẫu thu cách nhau 30cm từ lớp đất bề mặt xuống khoảng 10cm có khối lượng 300g được bảo quản trong bao nhựa. Số lượng mẫu thu được là $5 \times 3 = 15$, mẫu được vận chuyển về phòng thí nghiệm và tiến hành phân tích ngay các chỉ tiêu hóa học cũng như sinh học.

- Tách, đếm tuyến trùng từ đất bằng phương pháp ly tâm của De Grisse, 1966.
- Xử lí làm trong, làm tiêu bản cố định tuyến trùng theo Seinhorst, 1959.
- Định loại tuyến trùng: Theo các tài liệu. Sắp xếp vị trí phân loại theo quan điểm của Paul De Ley, Blaxter, 2002.
- Các chỉ tiêu hóa học như pH, nitơ, và phospho được xác định theo TCVN.

II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Cấu trúc quần xã tuyến trùng khu vực nghiên cứu

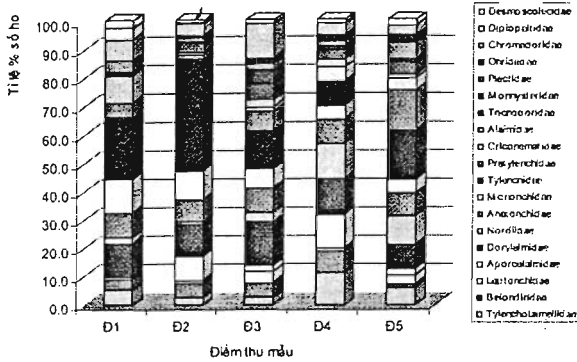
1.1. Cấu trúc các họ

Kết quả nghiên cứu thu được 19 họ, thuộc 10 bộ tại 5 khu vực khảo sát (biểu đồ 1). Tại điểm thu mẫu Đ3 gồm 15 họ thuộc 10 bộ, trong đó chiếm ưu thế thuộc về họ Dorylaimidae (15,3%), kế đến là họ Tylenchidae chiếm 13,3%. Trong số 10 bộ, chỉ có 2 bộ là Dorylaimida và Rhabditida là những bộ đại diện cho nhóm tuyến trùng ký sinh thực vật. Ở điểm thu mẫu Đ4 bao gồm 14 họ thuộc 10 bộ và được xem là điểm thu mẫu có độ đa dạng về quần xã tuyến trùng cao thứ hai sau điểm thu mẫu Đ3. Trong 14 họ tuyến trùng thu được tại điểm này, họ Dorylaimidae là họ có số lượng cá thể chiếm ưu thế với 12,7% trong tổng số cá thể của các họ, sau đó là họ Nordiidae chiếm 12%. Hai họ Dorylaimidae và Nordiidae cùng thuộc bộ Dorylaimida là bộ tuyến trùng ký sinh thực vật.

Tại điểm thu mẫu Đ2 xác định được 11 họ thuộc 10 bộ tuyến trùng. Trong 10 bộ thu được có 2 bộ là Dorylaimida và Rhabditida chiếm ưu thế về số lượng cá thể tuyến trùng ký sinh thực vật, trong đó 2 họ là Tylenchidae (thuộc bộ Rhabditida) chiếm 39,3% và họ Dorylaimidae (thuộc bộ Dorylaimida) chiếm 11,3%, ngoài ra còn có các họ khác như Mononchidae (bộ Mononchida) chiếm 10%, Aporcelaimidae (bộ Dorylaimida) chiếm 8,7% và các họ khác chiếm tỷ lệ không đáng kể.

Số liệu ở biểu đồ 1 trên cũng cho thấy tại điểm thu mẫu Đ5 gồm 14 họ thuộc 10 bộ tuyến trùng. Chiếm ưu thế thuộc về họ Tylenchidae (bộ Rhabditida) với tỷ lệ 17,3% và họ

Pratylenchidae (bộ Rhabditida) với tỷ lệ 14%. Còn tại điểm Đ1, cũng xác định được 13 họ thuộc 9 bộ tuyến trùng. Họ Tylenchidae thuộc bộ Rhabditida có số lượng cá thể chiếm ưu thế với tỷ lệ 21,3% trong các họ thu được tại điểm thu mẫu này, chiếm ưu thế thứ 2 là họ Mononchidae (bộ Mononchida) và họ Dorylaimidae (bộ Dorylaimida) với tỷ lệ 12% số cá thể trong tổng số cá thể thuộc các họ tại điểm thu mẫu này.



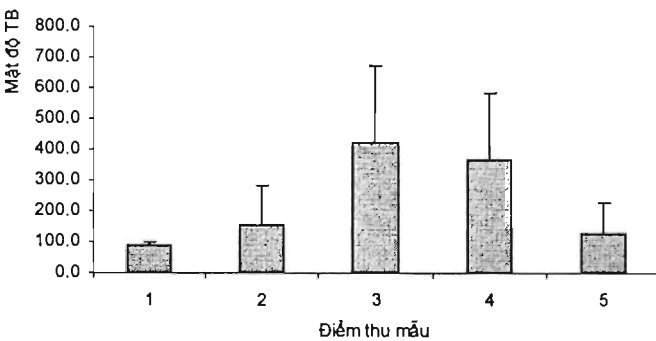
Biểu đồ 1: Tỷ lệ % họ tuyến trùng tại khu vực khảo sát

1.2. Mật độ phân bố của quần xã tuyến trùng

Biểu đồ 2 cho thấy mật độ cá thể trung bình tại điểm thu mẫu Đ3 cao nhất trong tất cả các điểm thu mẫu với mật độ trung bình 424 cá thể trong 100g đất, chiếm 35,1% cá thể trong tổng số 5 điểm thu mẫu, tại điểm thu mẫu Đ4 mật độ trung bình là 367 cá thể, chiếm 31,2% cá thể trong tổng số 5 điểm thu mẫu và được xem là điểm thu mẫu có độ đa dạng về quần xã tuyến trùng cao thứ hai sau điểm thu mẫu Đ3. Và thấp nhất là điểm Đ1 có mật độ trung bình 87 cá thể, chiếm tỷ lệ rất thấp (1,7%).

Các điểm thu mẫu Đ2 và Đ5 mật độ trung bình không cao 154 (chiếm 18,2%) và 129 cá thể (chiếm 13,8%) tương ứng.

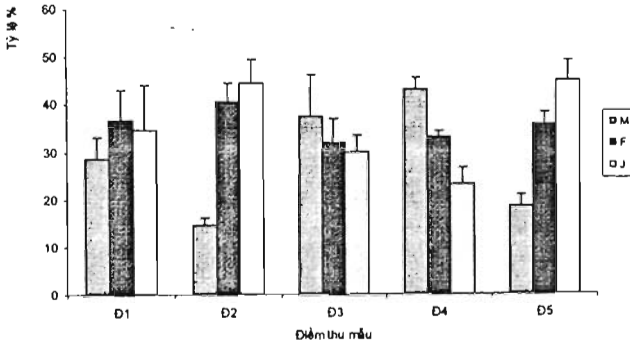
Mật độ phân bố của tuyến trùng ở khu vực này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Châu và Vũ Thị Thanh Tâm (2005) (dao động từ 518-1610 cá thể/250cm³ đất) tại một số hệ sinh thái nông nghiệp ở Bắc Ninh, Hòa Bình và Hà Nội. Tuy nhiên, phương pháp nghiên cứu và trọng lượng (kg) mẫu đất thu của các tác giả khác nhau nên kết quả thu được phản ánh tính chất môi trường của hệ sinh thái đất còn khác nhau.



Biểu đồ 2: Mật độ trung bình tại các điểm thu mẫu

1.3. Cấu trúc giới tính

Số liệu ở biểu đồ 3 cho thấy tỷ lệ cá thể đực chiếm ưu thế tại điểm thu mẫu Đ3 với 37,6% sau đó là tỷ lệ cá thể cái với 32,2%, còn lại là tỷ lệ ấu trùng chiếm 30,2%. Trong khi, điểm Đ4 tỷ lệ cá thể đực khá cao với 43,3% và cao nhất trong tất cả các điểm thu mẫu, tỷ lệ cá thể cái là 33,3% và ấu trùng là 23,3%. Thành phần giới tính tại điểm thu mẫu Đ2 có tỷ lệ ấu trùng khá cao (44,7%), đứng thứ 2 sau tỷ lệ ấu trùng tại điểm thu mẫu Đ5. Tỷ lệ cá thể đực không chiếm ưu thế tại điểm thu mẫu này (chỉ chiếm 14,6%), cá thể cái chiếm 40,7% trong tổng số cá thể.



Biểu đồ 3: Tỷ lệ % về giới tính tại các điểm thu mẫu

Điểm thu mẫu Đ5 mật độ ấu trùng khá cao và cao nhất trong tất cả các điểm thu mẫu, chiếm 45,3%, sau đó là tỷ lệ cá thể cái chiếm 36%, cá thể đực không chiếm ưu thế với tỷ lệ chỉ 18,7%. Nếu xét về mức độ cá thể thì đây là một trong những điểm thu mẫu có số lượng cá thể thấp (129 cá thể/100g đất), do đó tỷ lệ các họ cũng tương đối thấp trong hầu hết các điểm thu mẫu. Tại điểm Đ1 xét về thành phần giới tính thì đây là điểm thu mẫu có mật độ cá thể cái chiếm ưu thế tuyệt đối (37%), cá thể đực chiếm 28% và ấu trùng chiếm 35%.

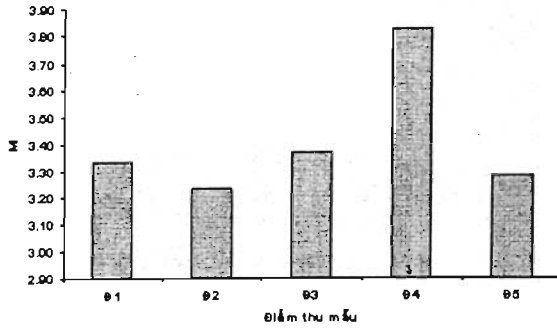
2. Các chỉ số sinh thái môi trường của quần xã tuyến trùng

2.1. Phân nhóm c-p và hệ số sinh trưởng (MI)

Theo Bongers, chỉ số quần cư bền vững c-p (colonizers-persisters) và chỉ số thành thực MI (Maturity Index) là 2 chỉ số sinh thái quan trọng, thường được sử dụng trong đánh giá quần xã tuyến trùng ký sinh thực vật và các quần xã tuyến trùng khác sống tự do trong các hệ sinh thái đất.

Nhìn chung, giá trị của chỉ số MI tại các điểm thu mẫu tương đối cao, dao động từ 3,23 - 3,82 (biểu đồ 4). Trong đó, điểm thu mẫu Đ4 có giá trị của MI cao nhất so với các điểm còn lại (3,82), kế đến là điểm thu mẫu Đ3 với giá trị MI bằng 3,37 và thấp nhất là 3,23 tại điểm thu mẫu Đ2. Giá trị MI cao chứng tỏ môi trường sinh thái đất tại khu vực thu mẫu diễn thế theo xu hướng ổn định, quần xã tuyến trùng không có các biến động đáng kể.

Kết nghiên cứu về chỉ số MI khu vực này so với các địa điểm khác trên đất nông nghiệp của Nguyễn Ngọc Châu và Vũ Thị Thanh Tâm (2005) là cao hơn (MI = 2,38-3,19), số lượng họ có chỉ số c-p 3 là khá cao. Môi trường đất nông nghiệp ở khu vực này so với các khu vực khác ít bị tác động bởi phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật.



Biểu đồ 4: Hệ số sinh trưởng MI tại các điểm thu mẫu

2.2. Mô hình tam giác quần cư bền vững (c-p triangle)

Từ giá trị theo chỉ số c-p của từng họ tuyến trùng đã được tính, mô hình tam giác quần cư bền vững được thiết lập theo Goede, 1993. Tỷ lệ chỉ số c-p được trình bày như trong bảng 1 và hình 2.

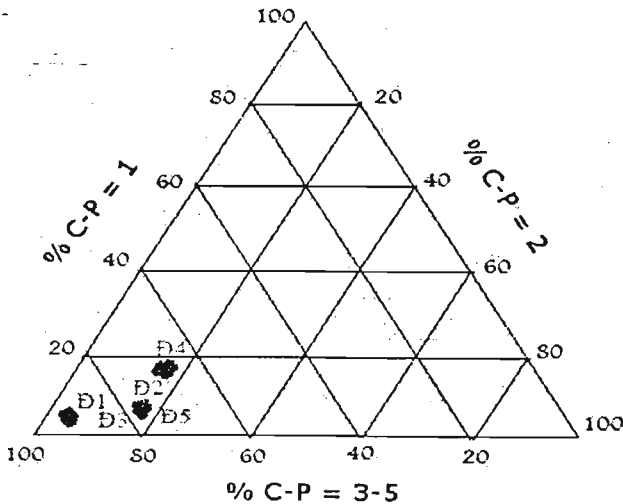
Bảng 1

Tỷ lệ % c-p tại các điểm thu mẫu

Điểm thu mẫu	% c-p = 1	% c-p = 2	% c-p = 3-5
Đ1	6,67	13,33	80,00
Đ2	5,56	16,66	77,78
Đ3	5,56	16,66	77,78
Đ4	5,88	17,65	76,47
Đ5	5,56	16,67	77,78

Từ mô hình tam giác sinh thái bên dưới, dựa vào phương pháp lập mô hình tam giác quần cư bền vững, có thể nhận xét chung về các điểm thu mẫu như sau:

Hầu hết các điểm thu mẫu đều có giao điểm c-p hướng về góc trái dưới tam giác thể hiện môi trường đất tại khu vực khảo sát còn ít bị chịu áp lực từ các yếu tố môi trường, do đó môi trường còn tương đối ổn định.



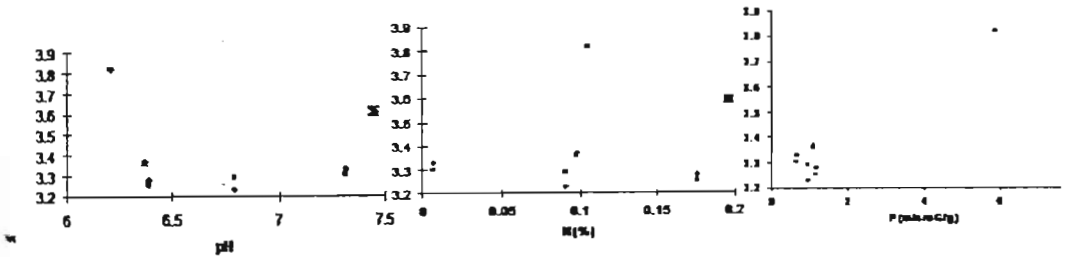
Hình 2: Kết quả mô hình tam giác quần cư bền vững

Kết quả đánh giá bằng mô hình tam giác quần cư bền vững cũng hoàn toàn phù hợp với khu vực nơi tiến hành khảo sát. Đây là vùng nông nghiệp chuyên canh, đất trồng thường được xử lý sâu mỗi lần thu hoạch nên việc sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón hóa học ít, do đó đất ở khu vực này tương đối sạch, ngoài ra trong điều kiện sản xuất hàng hóa và sản xuất sạch, cây dưa leo là loại cây trồng ít sâu bệnh và các tàn dư cây trồng sau thu hoạch được thu dọn triệt để và thường xuyên. Mặt khác, giá trị % c-p = 3-5 chiếm ưu thế trong tất cả các điểm khảo sát chứng tỏ quần xã tuyến trùng đất là nhóm sinh thái định cư lâu dài, ổn định với môi trường đất canh tác.

3. Ảnh hưởng của một số yếu tố vô sinh tới chỉ số MI của quần xã tuyến trùng

Chỉ số thành thực MI thể hiện mức độ tăng trưởng của quần xã tuyến trùng trong hệ sinh thái đất. Giá trị MI càng cao thì quần xã tuyến trùng có độ ổn định càng lớn và tương ứng với điều kiện môi trường thuận lợi cho sự phát triển của quần xã tuyến trùng và môi trường ít biến động.

Khảo sát mức độ ảnh hưởng của 3 yếu tố vô sinh (abiotic) là pH, nitơ, phospho lên chỉ số thành thực MI của quần xã tuyến trùng tại các điểm nghiên cứu cho thấy: tại điểm thu mẫu Đ4, ảnh hưởng của giá trị pH là tương đối lớn. Trong khi giá trị pH = 6,21 thấp nhất trong 5 điểm thu mẫu nhưng chỉ số sinh trưởng MI tại điểm này lại cao nhất (MI = 3,82). Mức độ tương quan giữa hàm lượng nitơ và chỉ số MI tại điểm thu mẫu Đ4 là cao nhất trong tất cả các điểm thu mẫu, hơn thế nữa, nồng độ phospho cũng ảnh hưởng đến giá trị của chỉ số MI tại điểm thu mẫu Đ4. Điều này cho thấy sự biến đổi của chỉ số thành thực MI tại điểm thu mẫu Đ4 liên quan đến cả 3 yếu tố vô sinh là pH, hàm lượng nitơ và phospho tổng số. Sự liên quan này cũng giảm dần theo thứ tự từ điểm thu mẫu Đ3, Đ5, Đ1 và Đ2.



Biểu đồ 5: Tương quan giữa các yếu tố pH, nitơ và phospho với chỉ số MI

III. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu sơ bộ nhận thấy sự có mặt của 19 họ thuộc 10 bộ tuyến trùng. Trong đó có 2 họ là Tylenchidae (bộ Rhabditida) và Dorylaimidae (bộ Dorylaimida) chiếm ưu thế với tỉ lệ cao trong quần xã. Mật độ trung bình quần xã tuyến trùng dao động 87-424 cá thể/100g đất.

Chất lượng môi trường đất tại khu vực khảo sát thuộc loại đất sạch, ổn định và tương đối bền vững về mặt sinh thái đối với các quần xã tuyến trùng đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abebe E., I. Andrassy, W. Traunspurger, 2006: Freshwater nematode: Ecology and Taxonomy. CABI Publishing, USA.
2. Benckiser G., S. Schnell, 2007: Biodiversity in Agricultural Production Systems: 215-230. CRC Press.
3. Bongers T. et al., 1990: Nematode from Netherland.

4. Bongers T., M. Bongers, 1998: Applied Soil Ecology, 10: 239-251.
5. Bongers T., H. Ferris, 1999: Tree, 14(6): 224-228.
6. Bongers T., H. Ferris, 2006: Journal of Nematology, 38(1): 3-12.
7. Bongers T., 1999: Plant and Soil, 212: 13-22.
8. Bongers T., 1990: Oecologia, 83: 14-19.
9. Nguyễn Ngọc Châu, 2003: Tuyển trùng thực vật và cơ sở phòng trừ. NXB. KH & KT, Hà Nội.
10. Nguyễn Ngọc Châu, Vũ Thanh Tâm, 2005: Nghiên cứu sử dụng tuyển trùng để đánh giá chất lượng môi trường đất trong hệ sinh thái nông nghiệp. Hội thảo quốc gia về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ nhất: 690-697. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.
11. Coyne D. L. et al., 2007: Practical plant nematology: A field and laboratory guide, SP-IPM Secretariat, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Cotonou, Benin.
12. Goede R. G. M. et al., 1993a: Fundam. Appl. Nematol., 16(6): 525-538.
13. Neher D. A., 2001: Journal of Nematology, 33(4): 161-168.
14. Nguyễn Vũ Thanh, 2007: Động vật chí Việt Nam. Tập 22. NXB. KH & KT, Hà Nội, 458 tr.
15. Nguyễn Vũ Thanh, 2006: Tuyển trùng ăn thịt Monochida. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội, 280 tr.
16. Smol N., 2005: General techniques. Lecture Book of the Postgraduate International Nematology Course. Ghent University.
17. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 1998: Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.

USING NEMATODE COMMUNITIES AS BIO-INDICATORS TO ASSESS THE SOIL QUALITY IN AN THANH, THUAN AN, BINH DUONG PROVINCE

DUONG DUC HIEU, NGO XUAN QUANG
PHAM MINH DUC, NGUYEN VU THANH

SUMMARY

The preliminary research results on using nematode communities as bio-indicator tools for soil assessment in the agriculture ecosystem showed that 19 families belonging to 10 orders of nematodes such as Monochida, Dorylaimida, Plectida, Rhabditida, Enoplida, Triplonchida, Monhysterida, Chromadorida, Aerolaimida, Desmoscolecida were recognized. Two orders Dorylaimida and Rhabditida represent the highest orders in the biocenose. The nematode densities in the each sampling fluctuated from 87-424 inds/100g soil. The MI index and c-p triangle model considering the correlation between MI index with some chemical parameters such as pH, N and phosphorus in the soil showed that soil environmental quality is sustainable and clean.