



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3060 3358  
งบประมาณปี 2546

เรื่อง การรวบรวมสายพันธุ์ (isolate) เชื้อราปฏิปักซ์สกุล  
*Arthrobotrys* sp. จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวง

Collections of Nematophagous Fungus *Arthrobotrys* sp. from  
Development Centre under the Royal Project Foundation

โครงการหลวง

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผศ. ปมรทิพย์ อักษรทอง

Mr. Pamorntip Aksorntong

## บทคัดย่อ

ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2545 – กรกฎาคม 2546 ผู้วิจัยได้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน จากแปลงปลูกพืชบนที่สูง ภายในศูนย์พัฒนาจำนวน 8 ศูนย์ของมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาหนองหอย แม่ปุนหลวง ชุนวาง ม่อนเงาะ แม่แฮ ปางตะ ห้วยน้ำริน และอ่างขาง จากนั้นนำดินมาแยกหาเชื้อราปฏิบัติต่อได้เดือนฝอย โดยวิธี Scattering method เมื่อพบเชื้อรา แล้ว ทำการถ่ายรูปโครงสร้างของเส้นใยที่เป็นกับดัก (trap) รูปร่าง conidia ลักษณะของ conidiophore และแยกเชื้อโดยเฉพาะ conidia โดยวิธี single spore isolation นำไปเลี้ยงบน อาหารถั่วเหลือง soybean dextrose agar (SbDA) เพื่อให้เชื้อราสร้าง conidia ให้ได้จำนวนมาก เหมาะสำหรับใช้เป็น inoculum

ในการวิเคราะห์ชื่อ (Identification to species) โดยใช้ Key ของ Cooke and Godfrey (1964) รวมทั้ง Cooke and Dickinson (1965) และ Liu and Zhang (1994) ผู้วิจัยได้ พบ *Monacrosporium bembicodes* (Drechsler) Subram. จากศูนย์พัฒนาหนองหอยและแม่ ปุนหลวง *M. aphrobrochum* (Drechsler) Subram. จากปางตะ *Arthrobotrys oligospora* Fres. จากชุนวาง ม่อนเงาะ แม่แฮ ปางตะ และห้วยน้ำริน *A. conoides* Drechsler จาก หนองหอย แม่ปุนหลวง อ่างขาง ส่วนศูนย์พัฒนาที่มีทั้ง *A. oligospora* Fres. และ *A. conoides* Drechsler ได้แก่ ศูนย์พัฒนาปางตะ ห้วยน้ำริน และชุนวาง

คำสำคัญ : Scattering method อาหารถั่วเหลือง Soybean dextrose agar (SbDA) *Arthrobotrys oligospora* Fres. *A. conoides* Drechsler.

## Abstract

During the period of October, 2002 to July, 2003, various soil samples were collected by the author from many crops grown sites of 8 Highland Agricultural Development Stations under the Royal Project Foundation. Nematophagous fungi were isolated by Scattering method. The trapping devices, conidia, conidiophores were photographed and recorded, especially the conidium was transferred to culture in Soybean Dextrose Agar (SbDA) by single spore isolation which this medium was used as source of inoculum.

The keys published by Cooke and Godfrey (1964), Cooke and Dickinson (1965), Lui and Zhang (1994) were used as sources of recommendation to identify to species. I proposed *Monacrosporium bembicodes* (Drechsler) Subram. from Nong Hoi and Mae Poon Luang, *M. aphrobrochum* (Drechsler) Subram. from Pang Da. *Arthrobotrys oligospora* Fres. from Kun Wang, Mon Hoe, Mae Hae, Pang Da and Huey Nam Rin. *A. conoides* Drechsler. from Nong Hoy, Mae Poon Luang, Ang Kang. The Development Stations, which both species were recovered, named Pang Da, Huay Nam Rin and Kun Wang, respectively.

Keywords : Scattering method, Soybean Dextrose Agar (SbDA),  
*Arthrobotrys*  
*oligospora* Fres. *A. conoides* Drechsler.

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ข

สารบัญ

ค

สารบัญตาราง

ง

สารบัญภาพ

จ

บทนำ

1

วิธีการทดลอง

2

สรุปและวิจารณ์

14

เอกสารอ้างอิง

14



สารบัญตาราง

หน้า

Table I	Conidia measurement of identified nematophagous fungi, <i>Monacrosporium bembicodes</i> (Drechsler) Subram., <i>M. aphrobrochurn</i> (Drechsler) Subram., <i>Arthrobotrys oligospora</i> Fres. And <i>A. conoides</i> Drechsler from 8 selected highland agricultural areas.	5
---------	--	---



## สารบัญภาพ

	หน้า	
Fig. 1	Scattering 3 ml of soil onto water agar (WA) and baiting the 9 cm diam plate with 1 ml surface sterilized nematode suspension.	6
Fig. 2	<i>Arthrobotrys conoides</i> Drechsler from Nong Hoi, active networks trapped various nematodes.	6
Fig. 3	<i>Arthrobotrys conoides</i> Drechsler from Mae Poon Luang, throttles its prey and ensnaring the worm for consumption.	7
Fig. 4	A cluster of adhesive networks of <i>Arthrobotrys oligospora</i> Fres. , from Kun Wang, bearing conidiophore and conidia.	7
Fig. 5	Free – living nematode ( <i>Panagrolaimus</i> sp.) was trapped about basal part of esophagous by <i>A. oligospora</i> Fres.	8
Fig. 6	Full set of nematophagous fungus <i>Arthrobotrys oligospora</i> Fres. i.e. nematode, adhesive networks, conidiophore and conidia from Mae Hae.	8
Fig. 7	Vegetative hyphae which are less active (like a fence) of <i>Monacrosporium aphrobrochum</i> (Drechsler) Subram. from Pang Da.	9
Fig. 8	A fantastic adhesive networks which well – designed by <i>A. oligospora</i> Fres. from Huey Nam Rin	9
Fig. 9	Many small – size juvenile (J2) of <i>Meloidogyne javanica</i> were captured by adhesive networks of <i>A. conoides</i> Drechsler from Ang Kang.	10
Fig. 10	Conidium of <i>Monacrosporium bembicodes</i> (Drechsler) Subram. isolates from Nong Hoi (left) and Mae Poon Luang (right). Bar represents 20 $\mu$ m	10
Fig. 11	Conidium of <i>M. aphrobrochum</i> (Drechsler) Subram. isolates from Pang Da. Bar represents 20 $\mu$ m	11
Fig. 12	Conidia obconical, 19-42 x 8 – 15 $\mu$ m, constricted at the septum, based flattened, distal cell the larger, <i>A. conoides</i> . Bar represents 20 $\mu$ m	11
Fig. 13	Conidia obovoid, 22 – 32 x 12 - 20 $\mu$ m, plump, constricted	12

at the septum, base apiculate, distal cell the larger. *A. oligospora*  
Fres. Bar represents 20  $\mu$ m

Fig. 14 Hyphal networks of *A. conoides*, from Ang Kang, floating on  
water surface. 12

Fig. 15 Multidirection loop of *A. conoides*, from Ang Kang, associated with  
tomato root in pot experiment. 13



## บทนำ

การนำจุลินทรีย์มาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีในการเกษตร ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticide) ที่ติดมาหรือตกค้างอยู่ในพืชผลทางการเกษตร มีผลทางด้านสุขอนามัยต่อประชาชนและต่อสภาพแวดล้อม (กองกัญและสัตววิทยา, 2537) จุลินทรีย์ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมทางชีววิธี (Biological control) ในประเทศไทยมีหลายชนิดเช่น เชื้อรา *Chaetomium* sp. (เกษม, 2533) และ *Trichoderma* sp. (จิระเดชและคณะ, 2535) ถูกนำมาใช้ควบคุมโรคพืชโดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราศัตรูพืช (Plant-pathogenic fungi) ส่วนเชื้อราที่เป็นปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอยศัตรูพืช (Plant-parasitic nematodes) ยังมีการศึกษาวิจัยกันน้อยโดยเฉพาะเชื้อรา *Arthrobotrys* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราที่พบในดิน (soil fungi) เชื้อตัวนี้กินไส้เดือนฝอยเป็นอาหารโดยสร้างเส้นใยเป็นบ่วง (loop) หลายระนาบดักจับ (trapped) ไส้เดือนฝอยแล้วงอกเส้นใยเข้าไปย่อยเนื้อเยื่อในตัวเหยื่อ นำไปเป็นอาหาร ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมเชื้อรา *Arthrobotrys* sp. และราชนิดอื่นที่มีพฤติกรรมเป็นปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอยแล้วนำไปทดสอบศักยภาพ ในการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืช พร้อมทั้งพัฒนากรรมวิธีเพื่อการผลิตเป็นสารชีวภัณฑ์ (Bio-nematicide product) ต่อไป

ภาควิชาจุลชีววิทยา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



## วิธีการทดลอง

### การเก็บตัวอย่างดินและแยกเชื้อราปฏิปักษ์

ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างดินตั้งแต่เดือนตุลาคม 2545 ถึงเดือนกรกฎาคม 2546 โดยสุ่มเก็บจากแปลงปลูกพืชบนที่สูง ภายในศูนย์พัฒนาของมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาหนองหอย แม่ปุ่น หลวง ชุนวาง ม่อนเงาะ แม่แฮ ปางคะ ห้วยน้ำริน และอ่างข้าง โดยใช้เหล็กเจาะดิน (soil auger) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 เซนติเมตร เจาะลึก 20 เซนติเมตร ไม่จำกัดจำนวนหลุมขึ้นกับขนาดของพื้นที่ให้ได้ตัวอย่างดินบรรจุในถุงขนาด 30 x 45 เซนติเมตร เพียงครั้งต่อนึ่งศูนย์พัฒนา นำดินมายังห้องปฏิบัติการจากนั้นคลุกดินให้ทั่วเป็น composite soil สุ่มเก็บมา 500 มิลลิลิตร นำไปล้างแยกไส้เดือนฝอยโดยวิธี Cobb's sieving and Baermann's funnel method ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง เก็บ nematode suspension นำมาฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดผิวหน้า (surface sterilization) ด้วยน้ำยาไฮโปคลอไรต์ (NaOCl) เข้มข้น 0.1% (w/v) นาน 1 นาทีต่อด้วยน้ำยาสเตรปโตไมซินซัลเฟต (streptomycin sulphate) เข้มข้น 0.5% (w/v) นาน 1 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (sterile water) 3-4 ครั้ง เก็บ nematode suspension ที่ฆ่าเชื้อภายนอกแล้วในปิเปกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เพื่อเตรียมใช้เป็นเหยื่อล่อ จากนั้นใช้ซ็อนชาตักดิน 1 ซ็อนพูน (ประมาณ 3 มิลลิลิตร) เทลงบนอาหาร WA (water agar) ในจานแก้ว (Petri-dish) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ให้เทตามแนวเส้นผ่าศูนย์กลางใช้ micropipette ดูด nematode suspension ในปิเปกเกอร์ที่เตรียมไว้โดยดูตมาเพียง 1 มิลลิลิตรแล้วฉีด suspension ลงทั้ง 2 ด้านของแนวดินประมาณด้านละ 0.50 มิลลิลิตร วิธีนำดินมาแยกหาเชื้อราปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอยแบบนี้เรียกว่า Scattering method (ภมรทิพย์, 2545) นำจานแก้วเหล่านี้วางไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิปกติ (27-30 องศาเซลเซียส) เชื้อราดังกล่าวจะงอกเส้นใยจากดินเจริญบนผิว WA พร้อมสร้างโครงสร้างหลายแบบ เช่น บ่วงหลายระนาบ (network hyphae) ตุ่มเหนียว (sticky knobs) วงแหวนที่พองตัวจากด้านใน (constricting rings) หรือ สปอร์เหนียว (sticky spores) ตรวจสอบกิจกรรมของเชื้อรากับไส้เดือนฝอยทุกวันด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo เมื่อพบไส้เดือนฝอยติดอยู่ในบ่วงหรือโครงสร้างอื่นๆทำการถ่ายรูปไว้ ภายหลังจากที่เชื้อราได้รับอาหารเพียงพอจะสร้าง conidiophore พร้อม conidia ให้เตรียม capillary tube มาลนเปลวไฟที่ปลาย เพื่อทำเป็นเข็มเข็ม (needle) เสริมแล้วย้าย conidiophore พร้อม conidia มาทำสไลด์ ส่วน conidia ที่เหลือนำมาเป็นเชื้อบริสุทธิ์ โดยวิธี single spore isolation ใช้อาหารถั่วเหลือง soybean dextrose agar (SbDA) เพื่อให้เชื้อราสร้าง conidia ให้ได้จำนวนมากสำหรับใช้เป็น inoculum (ภมรทิพย์, 2546)

## ผลการทดลอง

Key สำหรับเชื้อรา *Monacrosporium* วิเคราะห์ถึงระดับ species (ประยุกต์จาก Liu and Zhang, 1994)

1. เชื้อราสร้างกับดัก (trap) ลักษณะเป็นปวงเหนียว (loop) หลายระนาบ (networks) หรืออาจสร้างเป็นตุ่มเหนียว (adhesive knobs) หรือวงแหวนด้านในพองตัวได้ (constricting rings).....2
2. ถ้าเชื้อราใช้ constricting rings จับได้เดือนฝอย.....3
3. เชื้อราสร้าง conidia มีผนังกัน 2 septate หรือมากกว่า.....4
4. conidia รูปร่างคล้ายกระสวย เซลล์ตรงกลางพองโต ปลายมน และมี conidiophore รูปร่างเรียวยาวปกติ.....5
5. conidia มีผนังกัน 2 หรือ 3 หรือ 4 septate.....6
6. ถ้า conidia มีผนังกัน 3 หรือ 4 septate.....7
7. 7.1 กรณีที่ conidia มีผนังกัน 3 septate โดยที่ conidiophore รูปร่างเรียวยาวปกติ.....8  
7.2 กรณีที่ conidia มีผนังกัน 4 septate และ conidiophore อาจแตกแขนงใกล้ปลาย.....10
8. conidia กว้างน้อยกว่า 30  $\mu\text{m}$ .....9
9. conidia รูปร่างกลมรี (ellipsoid) แต่ส่วนโคนรูปกรวย (basal portion conical) ขนาด 16-23 x 34-48  $\mu\text{m}$  ..... *M. bembicodes*
10. conidia รูปร่างคล้ายกระสวยตอนกลางพอง (broadly spindle - shaped) ขนาด 17-26 x 41-55  $\mu\text{m}$  ส่วนปลายและโคนรูปกรวย (terminal and basal portions conical).... *M. aphrobrochum*

Key สำหรับเชื้อรา *Arthrotrrys* วิเคราะห์ถึงระดับ species (ประยุกต์จาก Cooke and Godfrey, 1964)

1. เชื้อราสร้างเส้นใย (hyphae) ให้เป็นโครงสร้างหลายรูปแบบเพื่อดักจับ (capture) ได้เดือนฝอย จากนั้นงอกเส้นใยเข้าไปในตัวเหยื่อพร้อมดูดซับเนื้อเยื่อภายในนำไปเป็นอาหาร.....2
2. ได้เดือนฝอยติดอยู่บนหรือในกับดัก (traps) ซึ่งสร้างจากเส้นใยที่เจริญแตกกิ่งก้านออกไป.....3
3. เส้นใยมีผนังกัน (hyphae septate).....4
4. เส้นใยเจริญเป็นร่างแห (networks) อาจเป็นปวง 1 วงหรือ 2-3 วง หลายระนาบได้เดือนฝอยติดอยู่ในหรือบนโครงสร้างนี้.....5
5. conidia มีผนังกัน 1 septum เกิดบนปลายก้าน conidiophore โดยตรงหรือเกิดบนแขนงของ conidiophore ที่แตกต่างกิ่งก้าน บางครั้งมีการสร้างตุ่มเล็กๆคล้ายข้อ (nodally) บน conidiophore .....6
6. conidia แต่ละอันถูกสร้างให้มีขนาดเท่า ๆ กัน (truly capitate) อยู่เรียงกันบนปลายก้าน conidiophore.....7

7. มีการสร้างโครงสร้างคล้ายข้อ (nodal development) บน conidiophore และมี conidia เกิดขึ้นรอบ ๆ ข้อดังกล่าว.....8
8. ในกรณี conidiophore ไม่แตกกิ่งก้าน.....9
9. conidia กลม รี ตรงโคนเรียวคล้ายกรวย (obconical) ขนาด 8-15 x 19-42  $\mu\text{m}$  มีรอยคอดที่ผิวตรงผนังกัน ตรงโคนค่อนข้างแบน ทำให้เห็นพื้นที่ส่วนปลายกว้างกว่าส่วนโคน chlamydo-spores สีเหลือง รูปร่างกลมหรือกลมรีวัดได้ 18-25  $\mu\text{m}$  หรืออาจเป็นรูปคล้ายแคปซูลวัดได้ 15 x 30-50  $\mu\text{m}$ .....*Arthrotrys conoides* (Fig.12)
10. conidia รูปหยดน้ำหรือรูปไข่ปลายแหลม (obovoid) ขนาด 12-20 x 22-32  $\mu\text{m}$  มีรอยคอดที่ผิวตรงผนังกัน ตรงโคนแหลม (base apiculate) พื้นที่ส่วนปลายกว้างกว่าส่วนโคน chlamydo-spores สีเหลือง ลักษณะเป็นท่อนหรือกลมรี (ellipsoidal).....*A. oligospora* (Fig. 13)

จากการนำดินมาแยกหาเชื้อราปฏิบัติต่อไส้เดือนฝอย โดยวิธี Scattering method (Fig. 1) ตลอดจนบันทึกภาพกิจกรรมของเชื้อราปฏิบัติต่อไส้เดือนฝอยจากศูนย์พัฒนา 8 ศูนย์ (Fig. 2- Fig.13) เชื้อราเหล่านี้สร้างเส้นใยให้เป็นรูปบ่วงเหนียวหลายระนาบ (adhesive networks) ดักจับไส้เดือนฝอย บ่วง (loop) มีตั้งแต่ 1-6 บ่วง วางตัวในแนวตั้งและ แนวยึดกับพื้น substrate เมื่อไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่เข้าไปติดในบ่วง ๆ จะขั้วสารเหนียวบางอย่างมาทำให้ไส้เดือนฝอยหยุดเคลื่อนไหวแล้วเชื้อราอกเส้นใยเข้าไปย่อยเนื้อเยื่อภายในตัว ขบวนการนี้สิ้นสุดภายใน 24 ชั่วโมง เชื้อเห็ดแต่ซาก (corpse) บ่วงที่เคยจับเหยื่อแล้วสามารถจับเหยื่อซ้ำได้อีก เมื่อเชื้อราสร้าง conidiophore และผลิต conidia นำมาทำเชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) โดยวิธี single spore isolation แล้วนำ conidiophore และ conidia ไปทำสไลด์ ถ่ายรูปพร้อมวัดขนาดรวมทั้งวิเคราะห์ชื่อถึงระดับ species (Table I) ผู้วิจัยได้พบ *Monacrosporium bembicodes* (Drechsler) Subram. (Fig.10) จากดินศูนย์พัฒนาหนองหอย และแม่ปูนหลวง และ *M.aphrobrochum* (Drechsler) Subram. (Fig.11) จากปางตะ นอกจากนี้ได้พิสูจน์ทราบเชื้อรา *Arthrotrys conoides* Drechsler จาก ชุนวาง ม่อนเงาะ แม่แฮ ปางตะ และห้วยน้ำริน (Fig. 12) และ *A. oligospora* Fres. จาก หนองหอย แม่ปูนหลวง อ่างขาง (Fig. 13) จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *A.conoides* Drechsler ใน pot experiment แล้วนำรากปมบางส่วนมาตรวจสอบการคงอยู่ (viability) ของเชื้อ ผู้วิจัยพบว่าเชื้อราตัวนี้สามารถสร้างบ่วง (loop) บนผิวน้ำได้ดี (Fig. 14) และเชื้อราสร้าง adhesive network ติดกับผิวรากมะเขือเทศที่ใช้ทดลอง (Fig. 15) แสดงว่าเชื้อคงมีชีวิตอยู่ได้ดีในดิน ในน้ำ และบนผิวรากพืช

Table I Conidia measurement of identified nematophagous fungi, *Monacrosporium bembicodes* (Drechsler) Subram., *M. aphrobrochum* (Drechsler) Subram., *Arthrobotrys oligospora* Fres. And *A. conoides* Drechsler from 8 selected highland agricultural areas.

Fungi Sites	Fungus species identified			
	<i>M. bembicodes</i>	<i>M. aphrobrochum</i>	<i>A. oligospora</i>	<i>A. conoides</i>
Nong Hoi	17.84 x 41.16 <sup>1</sup>	-	-	8.03 x 29.95
Mae Poon Luang	19.50 x 43.72	-	-	8.92 x 27.53
Kun Wang	-	-	8.74 x 19.12	7.50 x 27.62
Pang Da	-	20.52 x 47.66	9.81 x 22.43	7.39 x 28.42
Huey Nam Rin	-	-	11.72 x 22.17	8.79 x 32.49
Mon Hoe	-	-	8.79 x 16.06	-
Mae Hae	-	-	9.74 x 17.46	-
Ang Kang	-	-	-	7.65 x 31.35

<sup>1</sup> average of 10 conidia measurement ( $\mu\text{m}$ ) collected from each isolate

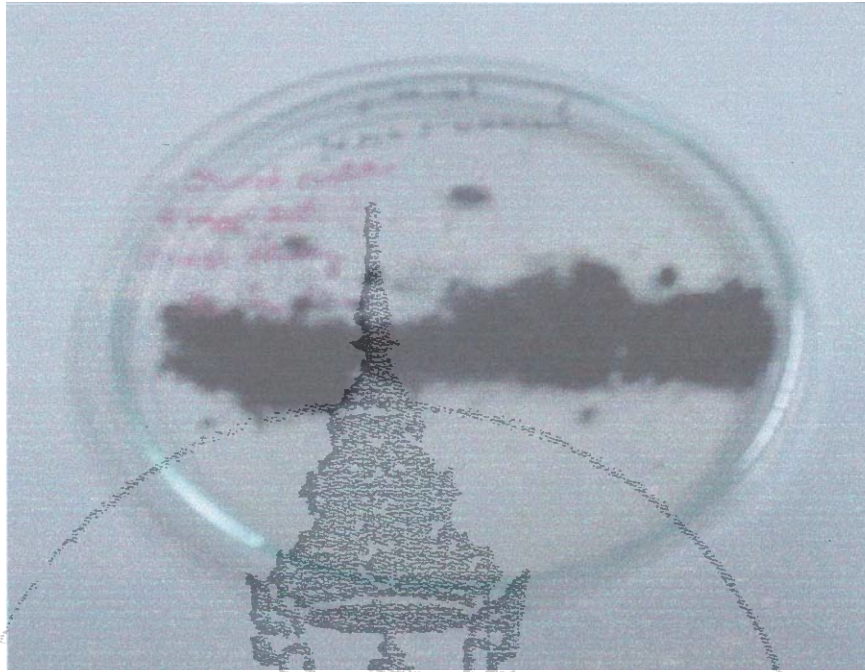


Fig. 1 Scattering 3 ml of soil onto water agar (WA) and baiting the 9 cm diam plate with 1 ml surface sterilized nematode suspension.



Fig. 2 *Arthrobotrys conoides* Drechsler from Nong Hoi, active networks trapped various nematodes.

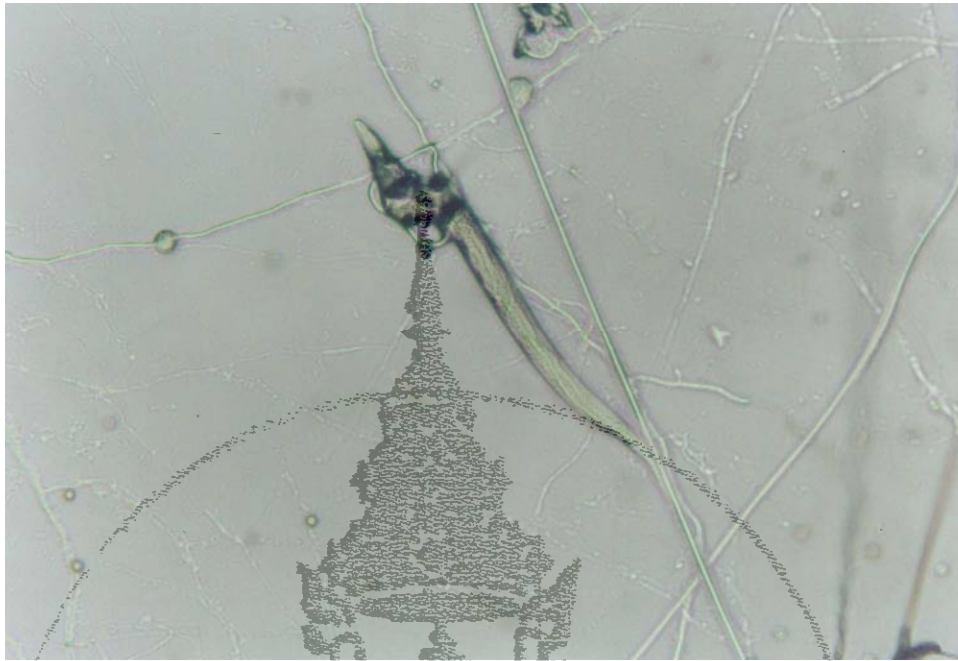


Fig. 3 *Arthrobotrys conoides* Drechsler from Mae Poon Luang, throttles its prey and ensnaring the worm for consumption.

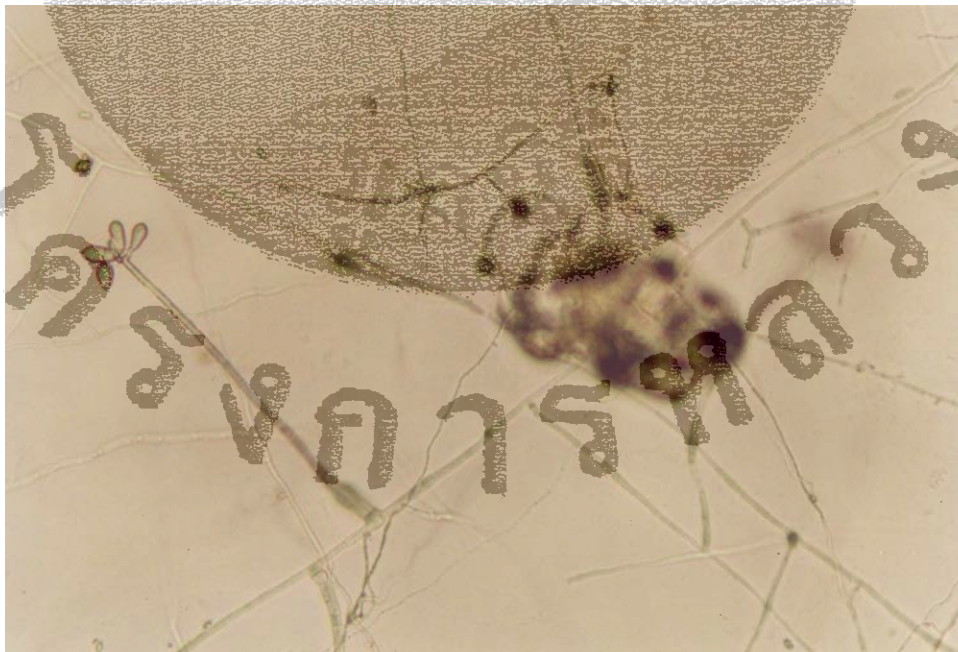


Fig. 4 A cluster of adhesive networks of *Arthrobotrys oligospora* Fres. , from Kun Wang, bearing conidiophore and conidia.

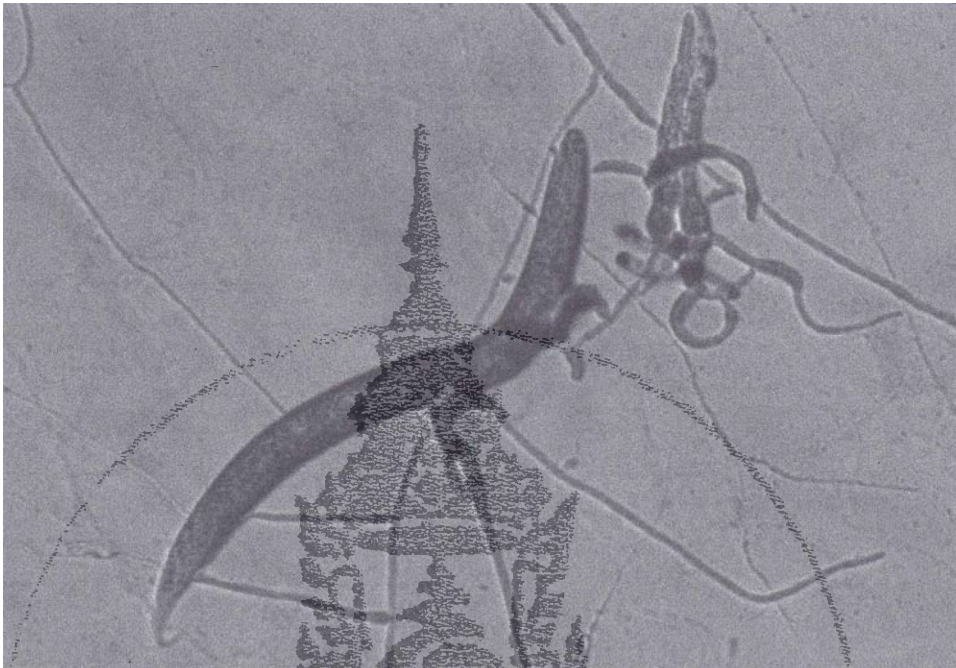


Fig. 5 Free – living nematode (*Panagrolaimus* sp.) was trapped about basal part of esophagus by *A. oligospora* Fres.

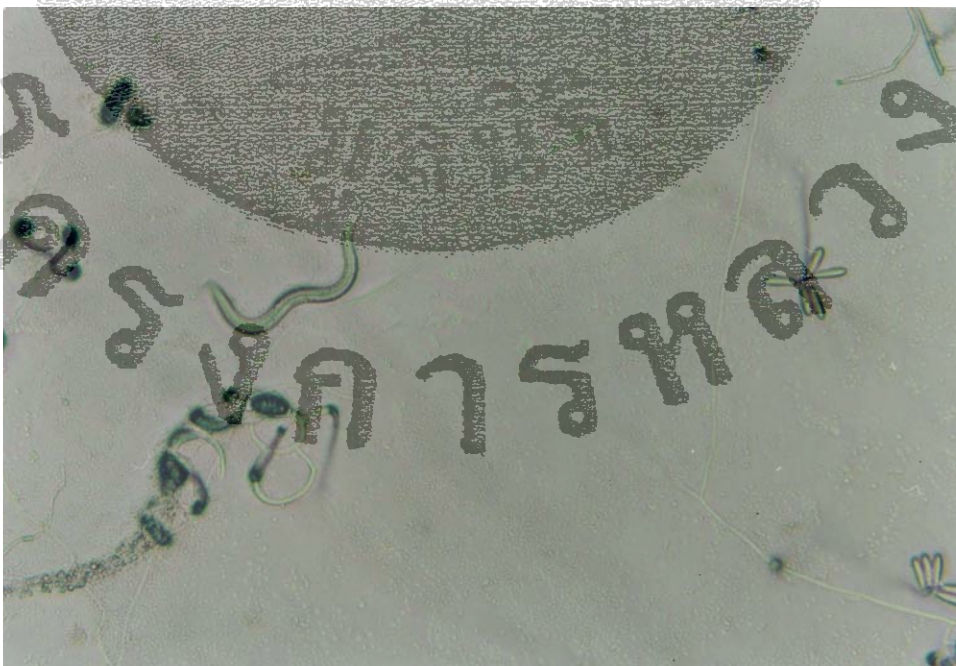


Fig. 6 Full set of nematophagous fungus *Arthrobotrys oligospora* Fres. i.e. nematode, adhesive networks, conidiophore and conidia from Mae Hae.

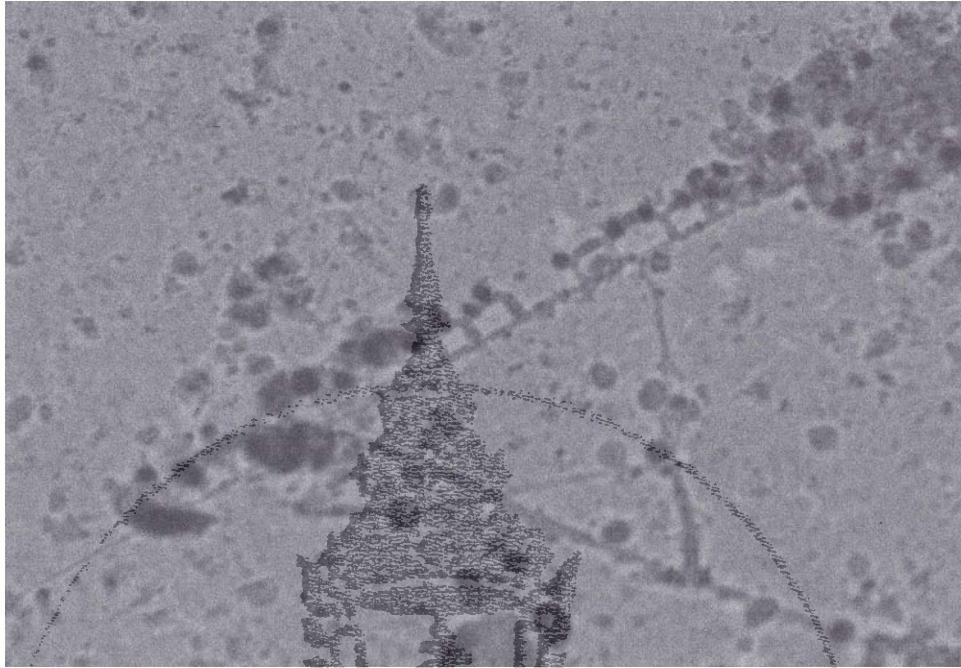


Fig. 7 Vegetative hyphae which are less active (like a fence) of *Monacrosporium aphrobrochum* (Drechster) Subram. from Pang Da.

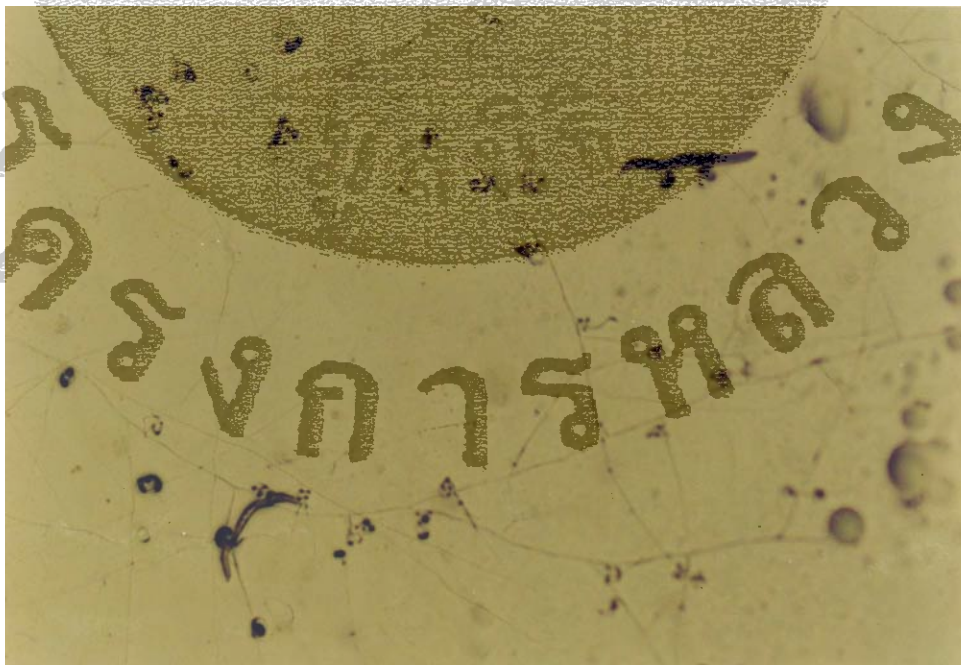


Fig. 8 A fantastic adhesive networks which well – designed by *A. oligospora* Fres. from Huey Nam Rin



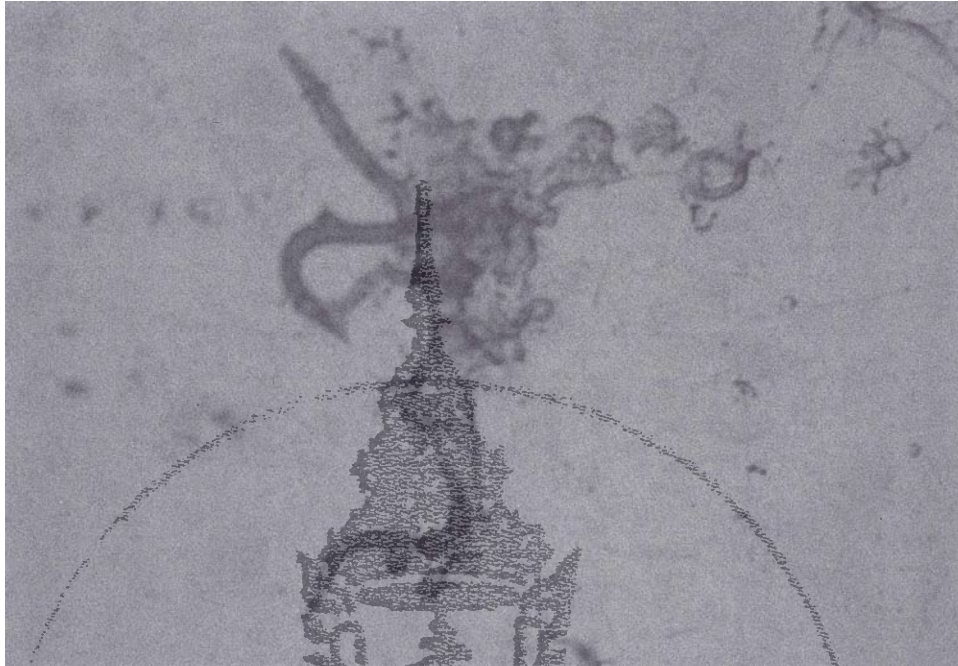


Fig. 9 Many small – size juvenile (J2) of *Meloidogyne javanica* were captured by adhesive networks of *A. conoides* Drechsler from Ang Kang.



Fig. 10 Conidium of *Monacrosporium bembicodes* (Drechsler) Subram. isolates from Nong Hoi (left) and Mae Poon Luang (right). Bar represents 20  $\mu$ m

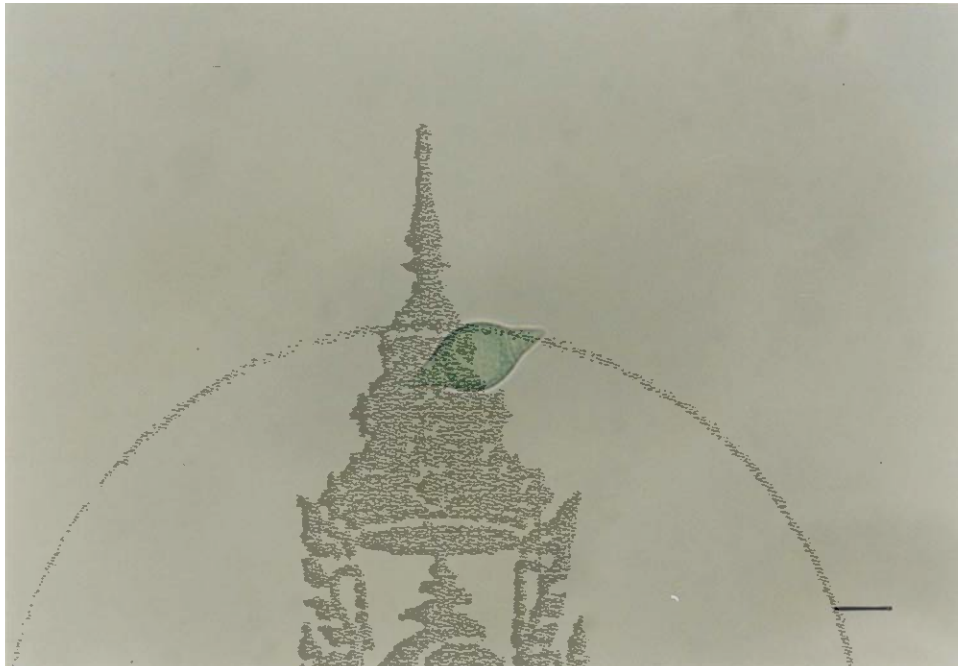


Fig. 11 Conidium of *M. aphrobrochum* (Drechsler) Subram. isolates from Pang Da. Bar represents 20  $\mu\text{m}$

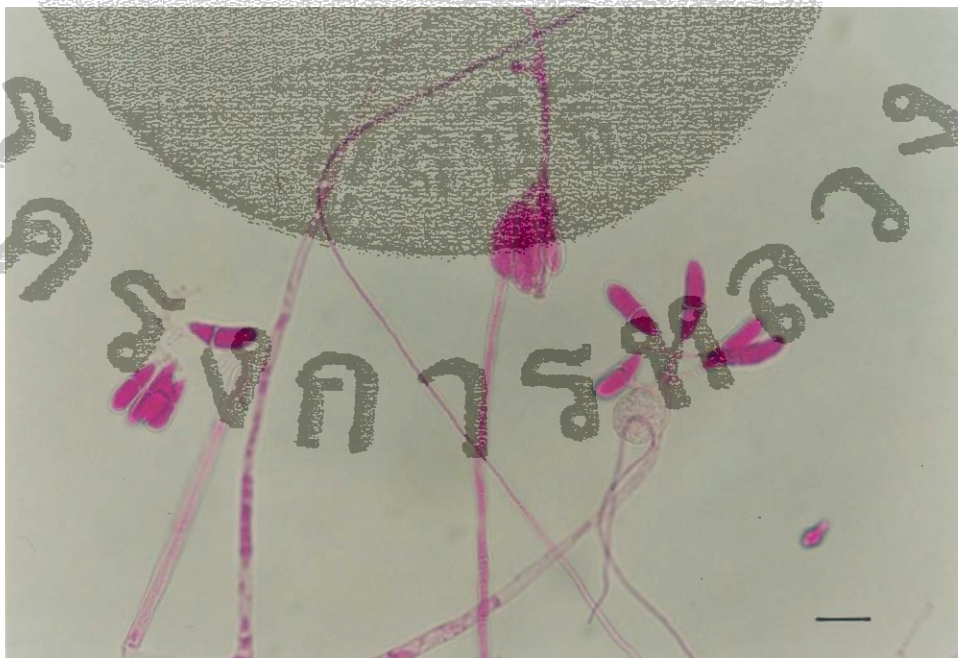


Fig. 12 Conidia obconical, 19-42 x 8 – 15  $\mu\text{m}$ , constricted at the septum, based flattened, distal cell the larger, *A. conoides*. Bar represents 20  $\mu\text{m}$

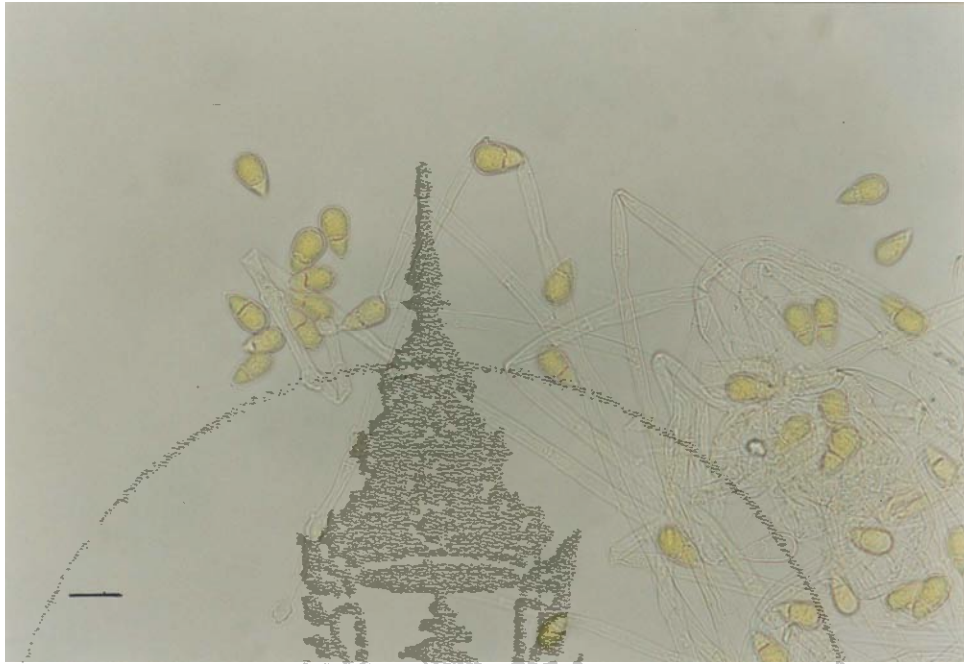


Fig. 13 Conidia obovoid, 22 – 32 x 12 - 20  $\mu$ m, plump, constricted at the septum, base apiculate, distal cell the larger. *A. oligospora* Fres. Bar represents 20  $\mu$ m

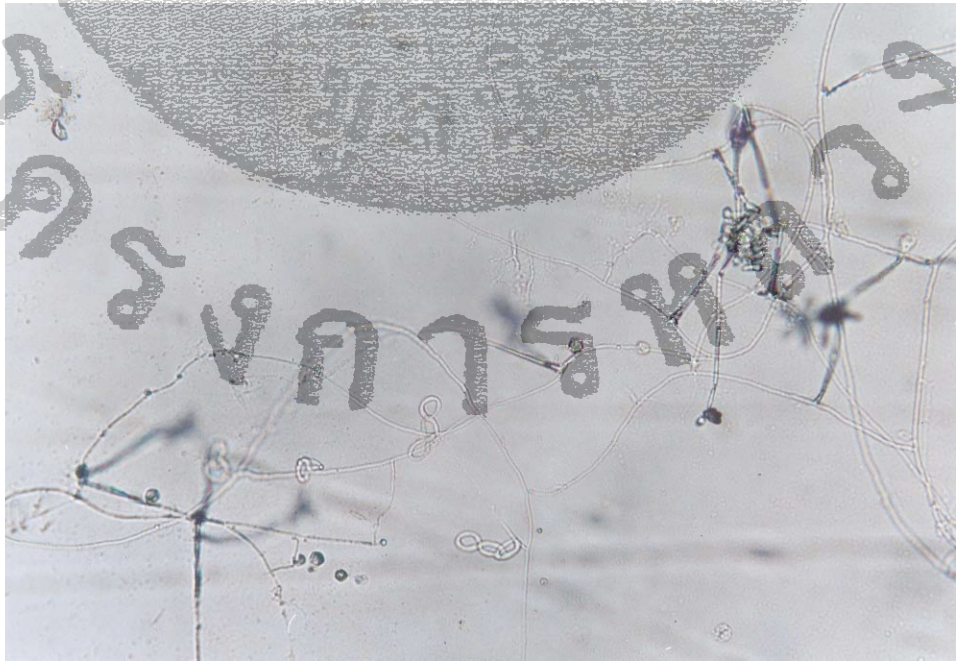


Fig. 14 Hyphal networks of *A. conoides*, from Ang Kang, floating on water surface.

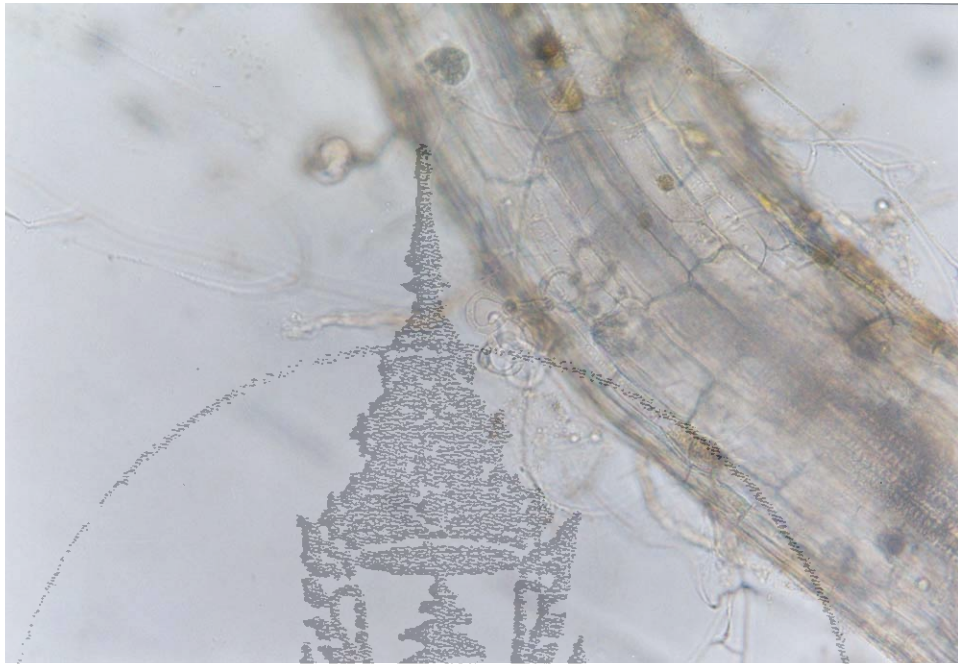


Fig. 15 Multidirection loop of *A. conoides*, from Ang Kang, associated with tomato root in pot experiment.

เป็นที่น่ายินดีว่าในดินของศูนย์พัฒนาหลายศูนย์ เช่น ปางดะ ห้วยน้ำริน และขุนวาง ผู้วิจัยได้พบทั้ง *A. oligospora* Fres. และ *A. conoides* Drechsler เชื้อรา 2 ชนิดนี้ นับเป็น 2 ใน 4 ชนิดของ *Arthrobotrys* sp. ที่เป็นเชื้อรากินได้เดือนฝอย ซึ่งพบได้ทั่วไป (Domsch et al., 1993) เชื้อ *Arthrobotrys* 4 ชนิด ได้แก่ *A. arthrobotryoides* *A. superba* *A. oligospora* และ *A. conoides*

## สรุปผลการทดลอง

ปัจจุบันในประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาเชื้อรา *A. conoides* และ *A. oligospora* *Paecilomyces lilacinus* *P. fumosoroseus* และ *Verticillium chlamydosporium* ทั้งหมดนี้เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิด นำมาผลิตรวมเป็นผงละลายน้ำ (Wettable Powder) เรียกว่า Bio-Nematicide ภายใต้ชื่อการค้า Nemastin บรรจุถุง 1-4 กิโลกรัม ใช้ผสมน้ำฉีดพ่นลงดินอัตรา 2 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร ใช้ได้ทุกระยะการเจริญของพืช ควรใช้อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง (Nemastin, 2002)

สำหรับผู้วิจัยขณะนี้ได้รวบรวม *Arthrobotrys oligospora* Fres. และ *A. conoides* Drechsler หลาย isolate บาง isolate ได้นำไปเพิ่มปริมาณในอาหารข้างฟางและทดสอบประสิทธิภาพการเป็นปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอย *Meloidogyne javanica* ในมะเขือเทศระดับ pot experiment และอยู่ในระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ด้วยความตั้งใจว่า ชีวภัณฑ์ (Bioproduct) ดังกล่าวสามารถผลิตอย่างมีคุณภาพดีในประเทศไทย ถ้าได้รับการสนับสนุนการวิจัยอย่างเพียงพอ

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่มูลนิธิใช้โครงการหลวง (the Royal Project Foundation) ได้ให้ทุนวิจัย เพื่อสถานที่ ยานพาหนะในการทำวิจัย ขอขอบคุณล่วงหน้าสำหรับ Dr. B.A.Jaffee @ ucDavis.edu ที่ตอบรับการเป็น consultant ด้วยความเต็มใจ

## เอกสารอ้างอิง

- กองกัญและสัตววิทยา. 2537. ปัญหาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น กสิกร 67 (6) : 522 – 524.
- เกษม สร้อยทอง. 2533. ประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cochliodes* และ *Chaetomium curiculorum* ในการป้องกันโรคไหม้ข้าว (Rice Blast) สาเหตุจากเชื้อ *Pyricularia oryzae*. แก่นเกษตร. 18 (2) : 89 – 96.
- จิระเดช แจ่มสว่าง จินตนา ชนะ วรณวิไล เกษนรา เฉลิมลาภ จิระประสิทธิ์ สุพรรณณี ชีววิริยกุล ธีรยุทธ ตูจันทา ศรปราชญ์ ชโนศวรรยวงกุล วุฒิชัย ญาณอรรรถ กัทลีวัลย์ สุขช่วย และสมนึก กายาผาด. 2535. การควบคุมโรคต้นแห้งของข้าวบาร์เลย์โดยวิธีคลุกเมล็ด ด้วยผงมวลชีวภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ข้าวศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและปลูกพืชทดลอง. 6(2) : 3 – 8.

ภมรทิพย์ อักษรทอง. 2545. บทความสั้น : เทคนิคอย่างง่ายในการแยกเชื้อราปฏิปักษ์สกุล  
*Arthrobotrys* sp. จากดิน วารสารเกษตร 18(1) : 88.

\_\_\_\_\_. 2546. การผลิตสปอร์ของเชื้อราปฏิปักษ์ *Arthrobotrys oligospora* Fres.  
จำนวนสายพันธุ์ (isolate) บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ ที่คัดเลือกแล้ว. วารสารเกษตร. (ฉบับ  
พิเศษ) : (in press).

Cooke, R. C. and Godfrey, B. E. S. 1964. A Key to Nematode - Destroying Fungi. Trans.  
Brit. Mycol. Soc. 47(1), 61 – 74.

Domsch, K. H., Gams, W. and Anderson, Traute-Heidi. 1993. Compendium of soil fungi.  
57-64.

Liu, Xing – Zhong and Zhang, Ke – Qing. 1994. Nematode – trapping species of  
*Monacrosporium* with special reference to two new species. Mycol. Res. 98(8) : 862 –  
868.

Nemastin. 2002. Bio Nematicide (fungal) for Biological control of plant – pathogenic  
nematodes. (Online). Available : <http://www.krishimitra.net/nemastin.htm>. [27/4/2002].

