ว. วิชาการ กษ 9 : 113-118 (2534) THAI AGRICULTURAL RESEARCH JOURNAL VOL.9, MAY-AUGUST 1991

การสำรวจ VA-mycorrhizas ในข้าวไร่

กิ่งแก้ว ต้อยปาน และนิกูล รังสิชล*

VA-mycorrhizas in Upland Rice in the Area of Pathum Thani Rice Research Centre

Kingkaew Toyparn and Nikool Rungsichol*

บทคัดย่อ

สำรวจชนิดและปริมาณของ VA-mycorrhizas ในข้าวไร่เขตรับผิดชอบของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี พบว่าพื้นที่ปลูกข้าวไร่มีอยู่เฉพาะในเขตเชิงเขาของ 6 จังหวัด จากพื้นที่รับผิดชอบ 22 จังหวัด มีพื้นที่ปลูกทั้งหมดว่า 2 หมื่นไร่ จังหวัดที่ปลูกมากที่สุดคือจังหวัดกาญจนบุรี รองลงมาได้แก่ ฉะเชิงเทรา สุพรรณบุรี ตราด ราชบุรีและเพชรบุรี ตามลำดับ

การตรวจสอบสปอร์ในดินและเส้นใยของจุลินทรีย์ในรากข้าวทั้งในระยะข้าวแตกกอและโน้มรวงพบว่าข้าวไร่เป็นพืชที่มี VA-mycorrhizas อาศัยอยู่ได้ตลอด ถึงแม้ปริมาณที่พบจะค่อนข้างไม่แน่นอน แต่ก็พบได้หลายชนิด ชนิดที่มักพบเสมอทั้งในดินและในรากข้าวก็คือ *Clomus* spp. สำหรับชนิดอื่น ๆ ที่พอจะตรวจพบได้ก็มี *Acaulospora* spp. *Cigaspora* spp. และ fine endophytes ทั้งชนิดและปริมาณของ VA-mycorrhizas ที่พบมีแนวโน้มว่าไม่มีความสัมพันธ์กับสถานที่หรืออายุของต้นข้าวแต่อย่างใด

คำหลัก : VA-mycorrhizas ข้าวไร่ จุลินทรีย์ดิน

* ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

Abstract

Investigation of VA-mycorrhizal fungi was conducted for their distribution and abundance in Upland Rice in the area of Pathum Thani Rice Research Centre.

In wet season, 1990. Upland Rice Cultivation in the area of Pathum Thani Rice Research Centre was found in 6 (Kanchanaburi, Chachoengsao, Suphan Buri, Trad, Ratchaburi and Phetchaburi) out of 22 provinces. The total area of cultivation was more than 20,000 Rai. Kanchanaburi had the biggest area of cultivation; around 15,000 Rai.

Spores in soils and colonization by VA-mycorrhizal fungi in Upland rice roots were examined at tillering and ripening stages of plant growth. *Glomus spp., Acaulospora spp., Gigaspora or Scutellospora spp.* and fine endophytes were found eventhough they varied quantitatively.

Key words : VA-mycorrhizas, upland rice, soil micro-organisms

* Pathumthani Rice Research Centre, Thanyaburi, Pathumthani, 12110.

VA-mycorrhizas เป็น endomycorrhizas ชนิดหนึ่งซึ่งมีผู้ศึกษากันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเพิ่มธาตุอาหารต่าง ๆ ให้กับพืชหลาย ๆ ชนิด และที่ศึกษากันมากก็คือการช่วยดึงดูดธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นคุณสมบัติเด่นของจุลินทรีย์กลุ่มนี้ให้กับพืชที่มันอาศัยอยู่ (Abbott and Robson, 1977, Abbott and Robson, 1978) นอกจากนี้ยังพบว่าพืชที่มีจุลินทรีย์เหล่านี้อาศัยอยู่จะมีธาตุอาหารอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอีกด้วย เช่น ไนโตรเจน เหล็ก สังกะสี และแมงกานีส เป็นต้น (Jakobsen, 1983) รากพืชที่มี mycorrhizas บางชนิดอาศัยอยู่ยังอาจจะเป็นโรคน้อยลงอีกด้วย (ออมทรัพย์, 2531)

ข้าวไร่โดยทั่ว ๆ ไปจะให้ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีปัญหานาประการ เช่น อาศัยน้ำฝน ปัญหาวัชพืช อีกทั้งพื้นที่ที่ปลูกก็มักลาดเทการใช้ปุ๋ยเคมีย่อมจะไม่ได้ผลดี ดังนั้นการใช้ VA-mycorrhizas ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพเข้าไปร่วมอาศัยอยู่ในรากพืชซึ่งจะช่วยดูดธาตุอาหารต่าง ๆ ในดินที่ปลูกข้าวไร่โดยตรง หรือกับพืชที่ปลูกร่วมระบบอื่น ๆ เช่น พืชตระกูลถั่ว น่าจะเป็นสิ่งที่กระทำได้และให้ผลดีกว่า การสำรวจแหล่งปลูกข้าวไร่ ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ VA-mycorrhizas ที่มีอยู่ตามธรรมชาติในข้าวไร่ จะเป็นพื้นฐานและแนวทางในการศึกษาและวิจัยเพื่อนำจุลินทรีย์นี้มาใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพให้กับข้าวไร่ในเขตศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ออกสำรวจแหล่งปลูกข้าวไร่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี โดยเก็บตัวอย่างข้าวไร่และดินรอบ ๆ รากข้าว ที่ระยะข้าวแตกกอ และระยะข้าวโน้มรวง นำตัวอย่างรากข้าวไร่มาล้างให้สะอาดด้วยน้ำ แล้วต้มเพื่อฟอกสีด้วย 10% potassium hydroxide solution ใน hot waterbath จนสะอาด แล้วนำไปย้อมสีตามวิธีการของ Abbott and Robson, 1979 (ยกเว้นไม่ได้ใส่ phenol) จากนั้นตรวจนับปริมาณเส้นใยของ VA-mycorrhizas (Newman, 1966) และแยกชนิด (Abbott, 1982) ภายใต้กล้องจุลทัศน์กำลังขยายต่าง ๆ สำหรับตัวอย่างดินรอบรากข้าวนั้น นำมาแช่น้ำ และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 750, 250, 75 และ 38 ไมครอน ตามวิธีการ wet sieving (Tommerup and Kidby, 1979) แล้วนำสปอร์ที่ได้ไปตรวจแยกชนิดและนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทัศน์ขนาดกำลังขยายต่าง ๆ การดำเนินงานอยู่ในช่วงระยะเวลา ฤดูฝน พ.ศ. 2533 – ฤดูแล้ง พ.ศ. 2534

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

พื้นที่ปลูกข้าวไร่

การสำรวจแหล่งปลูกข้าวไร่ ในเขตรับผิดชอบของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี รวม 22 จังหวัดในเขตภาคกลางรวมทั้งบางส่วนของภาคตะวันออกและตะวันตก ได้แก่ กรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี นครนายก อยุธยา สุพรรณบุรี อ่างทอง สระบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรีและตราด พบว่ามีการเพาะปลูก ข้าวไร่อยู่ตามบริเวณพื้นที่เชิงเขา ของ 6 จังหวัด ได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี ฉะเชิงเทรา สุพรรณบุรี และตราด (Table 1) จังหวัดที่ปลูกมากที่สุด คือ กาญจนบุรี

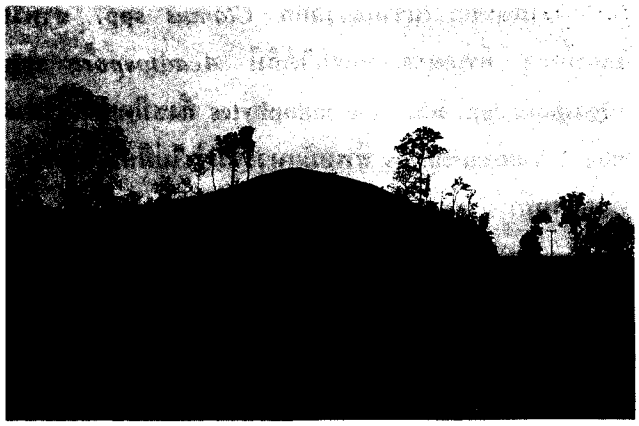


Figure 1. Upland rice at Kanchanaburi in wet season, 1990.

Table 1. Location, area and yield of upland rice in the area of Pathumthani Rice Research Centre (Wet season, 1989) (From Provincial Extension Offices).

Location	Area (rai)	Yield (kg./rai)
Kanchanaburi	16,785	35 - 600
Chachoengsao	4,827	250 - 270
Suphan Buri	1,645	300 - 350
Trat	648	280 - 300
Ratchaburi	550	250 - 300
Phetchaburi	Trace	–

มีพื้นที่กว่า15,000 ไร่ ของ 5 อำเภอ คือ ไทรโยค ทองผาภูมิ สังขละบุรี ศรีสวัสดิ์ และบ่อพลอย เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชาวเขาปลูกข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองไว้เพื่อรับประทาน ถึงผลผลิตจะค่อนข้างต่ำ แต่ก็ไม่ต้องลงทุนมาก ไม่มีการใช้ปุ๋ย ไม่มีปัญหาโรคหรือแมลงรบกวนมาก ยกเว้นเพียงบางพื้นที่มีปัญหา นกหนู และปลวกรบกวนรุนแรง ข้าวไร่ที่ปลูกในเขตพื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวได้ในช่วงต้นเดือนตุลาคม

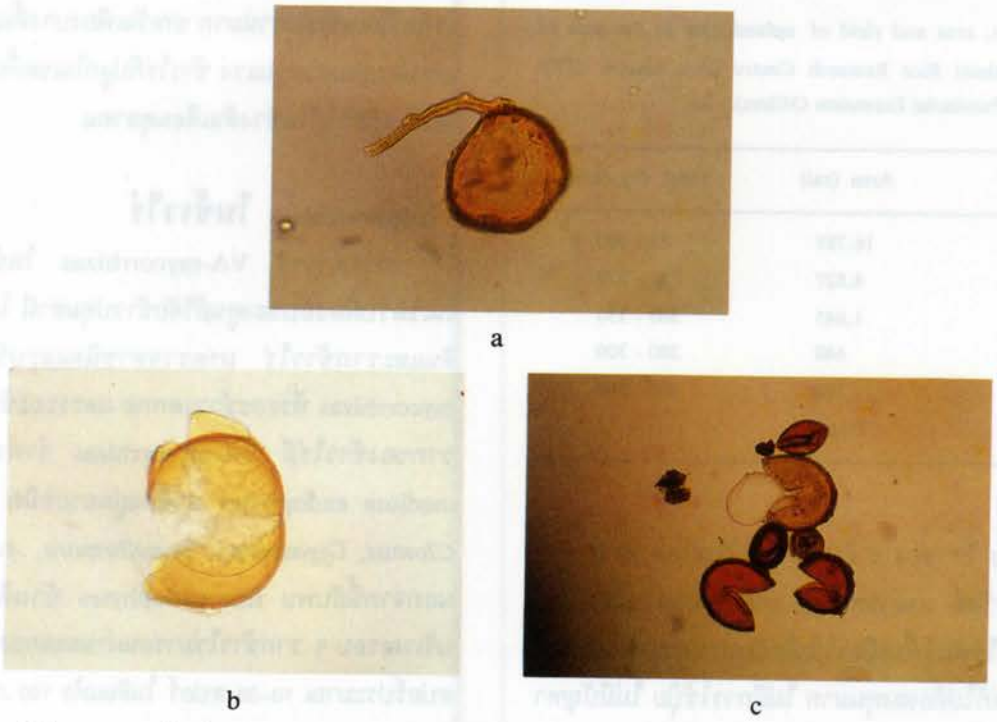
VA-mycorrhizas ในข้าวไร่

การสำรวจ VA-mycorrhizas ในข้าวไร่จากจังหวัดในเขตรับผิดชอบของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี โดยได้เก็บตัวอย่างดินและรากข้าวไร่ มาตรวจหาชนิดและปริมาณของ VA-mycorrhizas ที่ระยะข้าวแตกกอ และระยะข้าวโน้มรวง พบว่ารากของข้าวไร่มี VA-mycorrhizas จำพวก coarse และ medium endophytes อาศัยอยู่หลายชนิด (genera) ได้แก่ *Clomus, Gigaspora / Scutellospora, Acaulospora* spp. นอกจากนี้ยังพบ fine endophytes บ้างเล็กน้อย เมื่อนำดินบริเวณรอบ ๆ รากข้าวไร่มาร่อนผ่านตะแกรงขนาดต่าง ๆ ก็พบสปอร์ประมาณ 10–36 สปอร์ ในดินแห้ง 100 กรัม (Table 2) ซึ่งพบว่า ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณที่พบในถั่วเหลืองและถั่วเขียวจากแหล่งอื่น ๆ ในประเทศไทย (Nopamornbodi and Vasuvat, 1989) ชนิดที่พบส่วนมากจะเป็น *Clomus* และ *Acaulospora* spp. (Figure 2) ซึ่งการร่อนสปอร์ครั้งนี้ใช้ตะแกรงขนาดเล็กที่สุดถึง 38 ไมครอน ทำให้ได้สปอร์ของ *Acaulospora* spp. ที่มีขนาดเล็กติดมามาก จากการตรวจสอบ

Table 2. Numbers of spores of VA-mycorrhizal fungi *(Glomus, Gigaspora/Scutellospora and Acauloospora* (spp.) in upland rice soil at tillering and ripening stages of plant in the area of Pathumthani Rice Research Centre, wet season, 1990.

Stage	Location	numbers of sample	Numbers of spores (± S.E.) in 100 g. dry soil			
			Total	Glm.$^{\Delta}$	Gig./Scut.*	Acau.*
Tillering	Suphan Buri	2	14 ± 11	6 ± 3	–	8 ± 8
	Ratchaburi	5	36 ± 21	11 ± 3	–	25 ± 20
	Phetchaburi	2	20 ± 3	5 ± 1	–	15 ± 2
	Chachoengsao	3	34 ± 15	8 ± 7	–	26 ± 11
	Kanchanaburi	4	22 ± 24	9 ± 10	1 ± 2	12 ± 12
Ripening	Suphan Buri	1	10 ± 4	6 ± 1	–	4 ± 3
	Ratchaburi	4	18 ± 12	5 ± 3	–	13 ± 9
	Kanchanaburi	7	34 ± 26	10 ± 6	–	24 ± 27

Δ Glm. = Glomus, * Gig./Scut. = Giggaspora/Scutellospora, * Acau. = Acauloospora.



a b c

Figure 2. Spores of *Clomus* spp. (a), Acaulospora (b), 40X and Mixed spores of VA-mycorrhizal fungi (c), 20X found in upland rice soil collected in wet season, 1990.

infectivity ของ VA-mycorrhizas พบว่าโดยทั่วไปจะมี % root colonization อยู่ในช่วง 14–58% (Table 3) แต่จะมี *Clomus* spp. (Figure 3) เป็นชนิดหลัก สาเหตุประการหนึ่งอาจจะเนื่องมาจาก สปอร์ของ *Acaulospora* spp. มีระยะพักตัว (dormancy) ค่อนข้างนานกว่าสปอร์ของชนิดอื่น บาง species สามารถอยู่ในระยะพักตัวได้นานถึง 6 เดือน (Tommerup, 1983)

Table 3 Infectivity (% colonized ± S.E.) of VA-mycorrhizal fungi *(Glomus, Gigaspora/Scutello spora, Acaulospora,* fine endophytes and others) in upland rice roots at tillering and ripening stages of plant growth in the area of Pathumthani Rice Research Centre, wet season, 1990.

Stage	Location	Numbers of sample	% Colonized (+ S.E.) by VA-mycorrhizal fungi					
			Total	Glm.	Gig./Scut.	Acau.	F.E.	Others
Tillering	Suphan Buri	2	29 ± 13	6 ± 4	1 ± 1	3 ± 4	17 ± 17	2 ± 2
	Ratchaburi	5	14 ± 12	7 ± 6	–	–	–	7 ± 6
	Phetchaburi	2	18 ± 13	14 ± 15	–	–	–	4 ± 2
	Chachoengsao	3	22 ± 19	12 ±10	2 ± 2	–	–	8 ± 9
	Kanchanaburi	4	58 ± 13	30 ± 16	–	4 ± 4	7 ± 11	17 ± 21
Ripening	Suphan Buri	1	55 ± 11	32 ± 12	–	1 ± 1	–	24 ± 4
	Ratchaburi	4	43 ± 14	24 ± 14	–	–	–	19 ± 2
	Kanchanaburi	7	41 ± 22	29 ± 17	–	–	–	12 ± 7

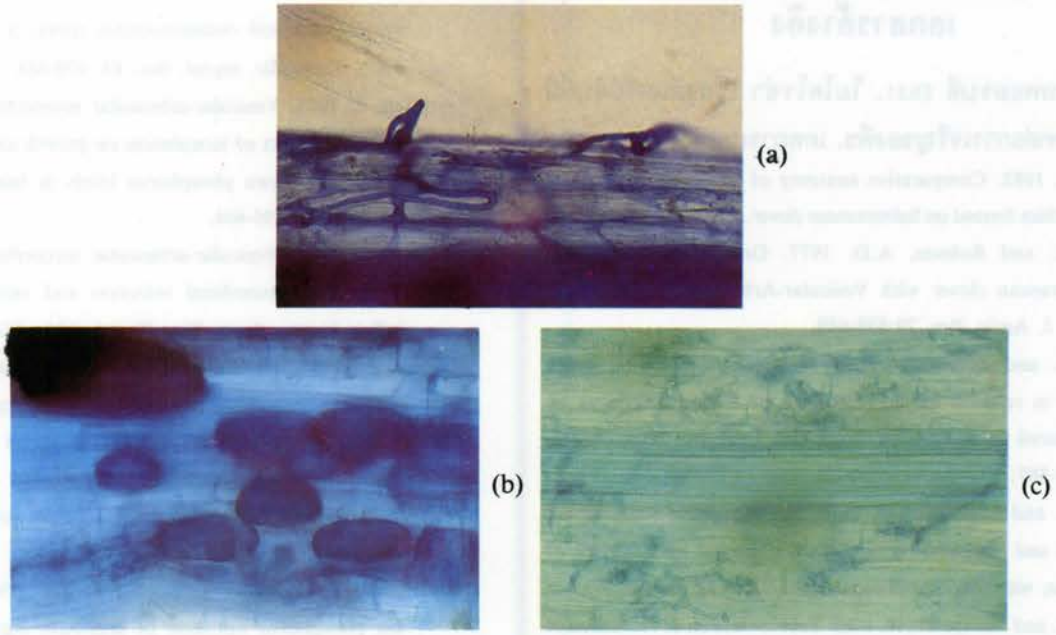


Figure 3. Entry point (E) (a) 20X, vesicles (v) (b) 40X and arbuscules (A) (c) 40X of *Clomus* spp.found in upland rice roots collected in wet season, 1990.

ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจครั้งนี้ ไม่ว่าจะเป็นปริมาณสปอร์ที่พบในดินหรือปริมาณ root colonization ของเส้นใยที่พบในรากข้าวก็ตาม คาดว่าอาจเนื่องมาจากปัจจัยรวมทั้งสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ หลายประการ เช่น อายุของพืช ความชื้นในดินหรือฤดูกาล บาง species อาจมีปริมาณมากในหน้าร้อน (Cemma and Koske, 1988) แต่บาง species ก็อาจมีน้อย (Ciovannetti, 1985) หรืออาจจะขึ้นกับสถานที่และอายุของพื้นที่หลังการบุกเบิก (Cardner and Malajezuk, 1986) นอกจากนี้ ความลึกจากผิวหน้าดิน ก็มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งโดยทั่วไปจะพบ VA-mycorrhizas มากที่ความลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร (McCee, 1987) สภาวะความอุดมสมบูรณ์ของดินก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ค่อนข้างสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าดินมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสอยู่สูงแล้ว ปริมาณหรือการทำงานของ VA-mycorrhizas ก็จะลดน้อยลง (Jakobsen, 1986) ดังนั้นในปีถัดไปจะได้มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ให้ละเอียดมากยิ่งขึ้นต่อไป

อย่างไรก็ดีข้อมูลเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานในการวิจัยเพื่อนำ VA-mycorrhizas มาใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพกับข้าวไร่หรือพืชไร่อื่น ๆ ในเขตรับผิดชอบของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีต่อไป

สรุป

พบ VA-mycorrhizas ในข้าวไร่ได้ทั้งในระยะข้าวแตกกอและระยะโน้มรวงชนิดที่ตรวจพบ ได้แก่ *Glomus, Gigaspora* หรือ *Scutellospora, Acaulospora* spp. และ Fine endophytes จำนวนของ VA-mycorrhizas ในข้าวไร่ทั้งสองระยะค่อนข้างแปรปรวน อย่างไรก็ตาม จากผลการสำรวจครั้งนี้ทำให้เป็นที่คาดคะเนว่า ข้าวไร่มีแนวโน้มจะเป็นพืชอาศัย (mycorrhizal plant) อีกชนิดหนึ่งซึ่งสามารถมี VA-mycorrhizas อาศัยอยู่ได้ตลอดฤดูปลูก ดังนั้นการนำเอาจุลินทรีย์นี้มาใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพช่วยเพิ่มผลผลิตหรือ คุณภาพของข้าวไร่ให้เหมาะสมกับสภาพแต่ละพื้นที่ทั้งทางตรงหรือทางอ้อมสมควรจะได้มีการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคต

คำขอบคุณ

การสำรวจครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ ถ้าไม่ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากสำนักงานเกษตรจังหวัดต่าง ๆ ทั้ง 22 จังหวัด ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ที่ได้อนุเคราะห์จัดส่งข้อมูลทางด้านพื้นที่ฤดูปลูก และอื่น ๆ เกี่ยวกับข้าวไร่ในเขตรับผิดชอบของท่านมาให้ทางศูนย์วิจัยปทุมธานี จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ออมทรัพย์ นพอมรบดี 2531. ไมโคโรซ่า เชื้อจุลินทรีย์ดินที่มีบทบาทต่อการเจริญของพืช. เคหการเกษตร. 12 : 61-64.

Abbott, L.K. 1982. Comparative anatomy of Vesicular Arbuscular mycorrhiza formed on Subterranean clover.Aust.J.Bot. 30:485-499.

Abbott, L.K. and Robson, A.D. 1977. Growth stimulation of subterranean clover with Vesicular-Arbuscular mycorrhizas. Aust. J. Agric. Res. 28:639-649.

Abbott, L.K. and Robson, A.D. 1978. Growth of subterranean clover in relation to the formation of Endomycorrhizas by introduced an indigenous fungi in a field soil. New Phytol. 81:575-587.

Abbott, L,K. and Robson, A.D. 1979. A quantitative study of the spores and anatomy of mycorrhizas formed by a species of *Glomus*, with reference to its taxonomy. Aust. J. Bot. 27:363-375.

Gardner, J.H. and Malajczuk, N. 1988. Recolonization of rehabilitated bauxite mine sites in Western Australia by mycorrhizal fungi. Forest Ecology and Management 24 : 27-42.

Gemma, J.N. and Koske, R.E. 1988. Seasonal variation in spore abundance and dormancy of *Gigaspora gigantea* and in mycorrhizas inoculum potential of a dune soil. Mycologia 80 : 211-216.

Giovannetti, M. 1985. Seasonal variation of vesicular-arbuscular mycorrhizas and endogonaceous spores in a maritime sand dune. Trans. Br. mycol. Soc. 84: 679-684.

Jakobsen, I. 1983. Vesicular-arbuscular mycorrhiza in field-grown crops. II Effect of inoculation on growth and untrient uptake in Barley at two phosphorus levels in fumigated soil. New Phytol. 94 : 595-604.

Jakobsen, I. 1986. Vesicular-arbuscular mycorrhiza in field-grown crops III. Mycorrhizal infection and rates of phosphorus inflow in pea plants. New Phytol. 104 : 573-581.

Mc Gee, P.A. 1987. Alteration of Growth of Solanum opacum and plantago drummondii and inhibition of regrowth of hyphae of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi from dried root species by manganese. Plant and Soil. 101 : 227-233.

Newman,E.I.1966.A method of estimating the total length of root in a sample. J. App. Ecology. 3:139-145.

Nopamornbodi, O. and Vasuvat, 1989. Role of VA-mycorrhizas in the phosphorus nutrition of economic leguminous crops in Thailand. Final Report summitted to United States Agency for International Development. 108 p.

Tommerup, I.C. 1983. Spore dormancy in vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. Trans. Dr. Mycol. Soc. 81 : 37-45.

Tommerup, I.C. and Kidby, D.K. 1979. Preservation of spores of vesicular arbuscular endophytes by L-drying. App. Env. microbiol. 37:831-835.

Transport of Triazine Herbicides in Runoff from a Hillside

Rungsit Suwanketnikom and Patanades Booncharoen*

Abstract

The triazine herbicides were applied to the cultivated clay loam and clay soils of 8 – 10 and 25 – 28% slopes, respectively at the rate 4 kg (ai)/ha in the middle of the rainy season at Royal Angkhang Highland Agriculture Research Station, Fang District, Chiangmai. High amounts of herbicides were lost from both slopes 1 to 3 days after application but the loss from 8 – 10% slope were higher. At 8 – 10% slope the maximum concentrations in the runoff were atrazine 64, cyanazine 19, simazine 247, and metribuzin 99 μg/l. At 25 – 28% slope the maximum concentrations in the runoff were atrazine 67, cyanazine 29, simazine 378, and metribuzin 70 μg/l. The average

* Dept. of Agronomy, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900.