

ประสิทธิภาพของ EM และเชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของถั่วเหลือง

Efficiency of EM and Rhizobium on Growth and Yield of Soybean

วิทยา ธานานุสนธิ์¹

Vithaya Thananusont

ABSTRACT

This pot experiment was performed in order to show the effect of EM and rhizobial inoculation on growth and yield of soybean. The design of the experiment was randomized complete block with 9 treatments and each treatment with eight replications. Soil and Soybean used were Korat Series soil at the rate of 30 kg/pot and S.J.5 variety, respectively.

The treatments were as follows: (1) without inoculations either of EM or rhizobium. (control) (2) with sterilized EM inoculation. (3) with EM inoculation (4) with rhizobial inoculation (5) with N-fertilization at the rate of 20 kg N/rai (6) with rhizobial inoculation and sterilized EM inoculation. (7) with EM and rhizobial inoculation (8) with N-fertilization at the rate of 20 kg N/rai and sterilized EM inoculation. (9) with N-fertilization at the rate of 20 kg N/rai and EM inoculation.

The results of the experiment showed that the number of nodules and efficiency on nitrogen fixation of soybeans of all treatments with rhizobial inoculation were highest and significantly different from those without rhizobial inoculation. EM inoculation with or without being sterilized gave no different effects on nodulation, nitrogen fixation efficiency and yield of soybeans when compared with the control. Dry weight of soybeans from treatments with rhizobial inoculation and with N-fertilization was increased significantly when compared with that from treatments with EM inoculation with or without having been sterilized.

Key words : EM, rhizobium, soybean SJ.5, Korat series.

¹ กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

Soil Microbiology Research Group, Soil Science Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900, Thailand.

บทคัดย่อ

ผลการทดลองในกระถางใช้ตัวอย่างดินชุดโคราชหนัก 30 กิโลกรัมต่อกระถางมี 9 กรรมวิธีทดลอง คือ 1) ไม่ใส่ EM และไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม (Control) 2) EM หนึ่งฆ่าเชื้อ 3) EM หนึ่งฆ่าเชื้อ 4) ไรโซเบียม 5) ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก.N ต่อไร่ 6) ไรโซเบียม + EM หนึ่งฆ่าเชื้อ 7) ไรโซเบียม + EM หนึ่งฆ่าเชื้อ 8) ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 20 กก.N ต่อไร่ + EM หนึ่งฆ่าเชื้อ และ 9) ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก.N ต่อไร่ + EM หนึ่งฆ่าเชื้อ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 ซ้ำ ใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5

ผลปรากฏว่าทุกกรรมวิธีการที่ใส่เชื้อไรโซเบียมให้จำนวนปมและประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงสุด และแตกต่างกับทุกวิธีการที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง การใช้ EM หนึ่งฆ่าเชื้อและไม่ฆ่าเชื้อให้ผลไม่แตกต่างกับ Control การใส่เชื้อไรโซเบียมทุกกรรมวิธีและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักต้นแห้งของถั่วเหลืองสูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้ EM หนึ่งฆ่าเชื้อ EM หนึ่งฆ่าเชื้อและ Control ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกัน

สำหรับผลผลิตของเมล็ดถั่วเหลือง ก็เช่นเดียวกับการใช้เชื้อไรโซเบียมทุกกรรมวิธีและใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตสูงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้ EM หนึ่งฆ่าเชื้อ EM หนึ่งฆ่าเชื้อ และ Control ซึ่งให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน

คำนำ

เนื่องจาก EM (Effective Microorganisms) เป็นสารที่ใช้ครอบคลุมอย่างกว้างขวางทางการเกษตรในด้านการปรับปรุงดิน ช่วยสร้างฮอโมนพืช เพิ่มผลผลิตให้กับพืชทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ กำจัดโรคแมลง (Umemuura, 1990) เป็นต้น โดยทั้งนี้จาก

เอกสารของ EM ได้กล่าวถึงจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่มีผสมอยู่ใน EM ด้วยได้แก่จุลินทรีย์สังเคราะห์แสงชนิดต่าง ๆ จุลินทรีย์ที่ช่วยในการหมักและจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน เป็นต้น จากคุณสมบัติที่ผู้ผลิต EM ได้กล่าวถึงนี้ ความเป็นประโยชน์ทางด้านการเกษตรมีข้อมูลที่ไม่ชัดเจนนัก และถ้าประโยชน์ของ EM ครอบคลุมอย่างกว้างขวางจริง น่าจะนำมาทดลองเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตในการปลูกถั่วเหลืองให้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดินจึงได้ดำเนินงานทดลองโดยการนำเอา EM มาใช้ร่วมกับเชื้อไรโซเบียม เพื่อ ทดลองวิจัยว่าเมื่อใช้ร่วมกันแล้วกิจกรรมต่าง ไม่ว่าจะเป็นปม ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน การเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง และผลผลิตจะเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้แก่

1. EM
2. เชื้อไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลือง
3. ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักคอกไก่ ทรายเป็น
4. เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5
5. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
6. เครื่อง Gaschromatography

วิธีการ

ปลูกในกระถางดินเผาเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว ใช้ดินชุดโคราช ความเป็นกรดค่า 6.1 บรรจุในกระถางทดลอง 30 กก. ต่อกระถาง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 ซ้ำ 9 กรรมวิธีการคือ

1. Control
2. EM หนึ่งฆ่าเชื้อ

3. EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ
4. Rhizobium
5. ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก. N ต่อไร่
6. EM นิ่งฆ่าเชื้อ + Rhizobium
7. EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ + Rhizobium
8. EM นิ่งฆ่าเชื้อ + ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก. N ต่อไร่

9. EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ + ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก. N ต่อไร่

ทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 9 กก. P_2O_5 ต่อไร่และปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 6 กก. K_2O ต่อไร่ รองพื้นอัตราปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือพร้อมปลูกและเมื่อถั่วเหลืองอายุ 35 วัน

EM ละลายน้ำใส่กระถางละ 1 ลบ.ซม. โดยใส่ครั้งแรกพร้อมปลูก และใส่ต่อไปทุก 15 วันจนถั่วเหลืองอายุ 60 วัน จึงหยุดใส่ รวมใส่ EM 5 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทุกกรรมวิธีการ จำนวน 4 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลเมื่อต้นถั่วอายุ 55 วัน คือ

1. ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน โดยวิธี Acetylene Reduction Activity (Somasegaran and Hoben, 1985)

2. จำนวนปม
3. น้ำหนักต้นแห้ง

อีก 4 ซ้ำในทุกกรรมวิธีการเก็บเกี่ยวหา น้ำหนักเมล็ดของถั่วเหลือง

สถานที่ดำเนินงานทดลอง

เรือนกระจกทดลองกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์

จำนวนปมที่เกิดขึ้น ใน Table 1 ในทุกกรรมวิธีการที่ใช้ EM นิ่งฆ่าเชื้อและ ไม่นิ่งฆ่าเชื้อมีจำนวนปมไม่แตกต่างกับ Control ซึ่งมีจำนวนปมโดยเฉลี่ยต่อกระถางน้อยมาก ถ้าหาก EM มีเชื้อไรโซเบียมอยู่ด้วย (ตามเอกสารเผยแพร่ของ EM) จำนวนปมของต้นถั่วเหลืองที่ใช้ EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อต้องมากกว่านี้ และเมื่อดูถึงจำนวนปมที่เกิดขึ้นในกรรมวิธี EM นิ่งฆ่าเชื้อ + เชื้อไรโซเบียม, เชื้อไรโซเบียมและ EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อร่วมกับไรโซเบียมให้จำนวนปมโดยเฉลี่ย 328,250 และ 246 ปม ซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และกล่าวได้ว่าการเกิดปมในกรรมวิธีที่ใช้ EM ทั้งที่นิ่งฆ่าเชื้อและไม่นิ่งฆ่าเชื้อร่วมกับเชื้อไรโซเบียม ปมที่เกิดเนื่องจากอิทธิพลของเชื้อไรโซเบียมเพียงอย่างเดียว

ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน โดยวิธี Acetylene Reduction Activity หน่วยเป็น μ mole C_2H_4 ต่อชั่วโมงต่อกระถาง (2 ต้น) ใน Table 2 จะเห็นได้ว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้เชื้อไรโซเบียมทั้งใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับ EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ เชื้อไรโซเบียมเพียงอย่างเดียวและเชื้อไรโซเบียมร่วมกับ EM นิ่งฆ่าเชื้อให้ประสิทธิภาพสูงสุดคือ 78.208, 69.877 และ 45.809 μ mole C_2H_4 /ต่อชั่วโมงต่อกระถาง (2 ต้น) ซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ไม่มีเชื้อไรโซเบียมร่วมด้วยอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะการใช้ EM ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างกับ Control

น้ำหนักต้นแห้ง ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ใน Table 3 จะเห็นได้ว่าการใช้เชื้อไรโซเบียมเพียงอย่างเดียว และการใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับ EM นิ่งฆ่าเชื้อจะให้ น้ำหนักต้นแห้งสูงสุดคือ 38.00 และ 36.34 กรัมต่อกระถาง รองลงมาเป็นการใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับ EM ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ, ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับ EM

นึ่งฆ่าเชื้อ, ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวและปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับ EM ไม่นึ่งฆ่าเชื้อ โดยให้น้ำหนัก 32.21, 30.67, 29.39 และ 28.64 กรัมต่อกระถางตามลำดับ ซึ่งจะมากกว่าการใช้ EM ไม่นึ่งฆ่าเชื้อ, Control และ EM

นึ่งฆ่าเชื้อที่ให้น้ำหนักต้นแห้งเพียง 26.60 24.07 และ 23.58 กรัมต่อกระถางตามลำดับ

ผลผลิตของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 ดัง Table

4 ปรากฏว่า น้ำหนักเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้ต่อ

Table 1 Nodule number of soybean SJ. 5 per pot (2 plants).

Treatment	Nodule number (2 plants)
Control	11 c
EM sterile	14 c
EM non-sterile	18 c
Rhizobium	250 b
Nitrogen	3 c
Rhizobium + EM sterile	328 a
Rhizobium + EM non-sterile	246 b
Nitrogen + EM sterile	5 c
Nitrogen + EM non-sterile	3 c
CV. 29.5 %	**

** Significant at 1 % level.

Means followed by the same letter are not statistically different of the 5% level by DMRT.

Table 2 Acetylene Reduction Activity (ARA).

Treatment	ARA u mole C ₂ H ₄ /hr./pot.
Control	7.147 c
EM sterile	7.454 c
EM non-sterile	9.824 c
Rhizobium	69.877 a
Nitrogen	0.125 c
Rhizobium + EM sterile	45.809 b
Rhizobium + EM non-sterile	78.208 a
Nitrogen + EM sterile	0.273 c
Nitrogen + EM non-sterile	0.342 c
CV. 42.3 %	**

** Significant at 1 % level.

Means followed by the same letter are not statistically different of the 5% level by DMRT.

กระถาง หรือ 2 ต้น กรรมวิธีการที่ให้น้ำหนักเมล็ด เมล็ดถั่วเหลืองเฉลี่ย 55.52 และ 50.65 กรัมต่อกระถาง สูงสุด คือเชื้อไรโซเบียมร่วมกับ EM นึ่งฆ่าเชื้อและ รองลงมา EM ไม่นึ่งฆ่าเชื้อร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก. N ต่อไร่ โดยให้น้ำหนัก เชื้อไรโซเบียมร่วมกับ EM ไม่นึ่งฆ่าเชื้อ เชื้อไรโซ

Table 3 Plant dry weight of soybean SJ.5 per pot (2 plants).

Treatment	Dry weight gm/pot
Control	24.07 d
EM sterile	23.58 d
EM non-sterile	26.60 d
Rhizobium	38.00 a
Nitrogen	29.39 bc
Rhizobium + EM sterile	36.34 a
Rhizobium + EM non-sterile	32.21 b
Nitrogen + EM sterile	30.67 bc
Nitrogen + EM non-sterile	28.64 bc
CV. 7.6 %	**

** Significant at 1 % level.

Means followed by the same letter are not statistically different of the 5% level by DMRT.

Table 4 Seed weight of soybean SJ.5 per pot (2 plants).

Treatment	Seed weight gm/pot
Control	33.19 e
EM sterile	35.29 de
EM non-sterile	38.37 cde
Rhizobium	44.08 bc
Nitrogen	50.65 ab
Rhizobium + EM sterile	55.52 a
Rhizobium + EM non-sterile	44.81 bc
Nitrogen + EM sterile	43.24 bcd
Nitrogen + EM non-sterile	47.17 b
CV. 10.1 %	**

** Significant at 1 % level.

Means followed by the same letter are not statistically different of the 5% level by DMRT.

เบียม และ EM นึ่งฆ่าเชื้อร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนให้น้ำหนักเมล็ดถั่วเหลืองเฉลี่ย 47.17 44.81 44.08 และ 43.24 กรัมต่อกระถาง และใช้ EM ไม่นึ่งฆ่าเชื้อ EM นึ่งฆ่าเชื้อและ Control ให้น้ำหนักน้อยสุดคือ 38.37 35.29 และ 33.19 กรัมต่อกระถาง จาก Table 4 กล่าวได้ว่า EM ที่ใช้ไม่ช่วยให้ต้นถั่วเหลืองเพิ่มผลผลิตแต่อย่างไร ทั้งนี้จากกรรมวิธีที่ใช้ EM ทั้งผ่านขบวนการนึ่งฆ่าเชื้อและไม่นึ่งฆ่าเชื้อ ผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันกับ Control

สรุป

จากผลการทดลองในกระถางครั้งนี้สามารถกล่าวสรุปได้ว่า

1. EM ไม่มีจุลินทรีย์ที่ช่วยในการตรึงไนโตรเจนโดยเฉพาะเชื้อไรโซเบียมตามที่เอกสารของ EM ได้ระบุไว้
2. EM ไม่ช่วยให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด การใช้หรือไม่ใช้ EM ไม่แตกต่างกัน
3. EM ไม่ช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับถั่วเหลือง การใช้หรือไม่ใช้ EM ก็ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน
4. การใช้เชื้อไรโซเบียมมีผลต่อการเจริญเติบโตและช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับถั่วเหลือง ไม่แตกต่าง

กับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก./N ต่อไร่ แต่ทั้งนี้ค่าใช้จ่าย การใช้เชื้อไรโซเบียมจะประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า โดยมีอัตราค่าใช้จ่ายของเชื้อไรโซเบียมเพียง 10 บาท ต่อไร่เท่านั้น และไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยไนโตรเจน

เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. EM (Effective Microorganisms) การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์อีเอ็มจากธรรมชาติ เพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในวันนี้ ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรธรรมชาติ คิวเซินนิชิบาเพ็ญ สาธารณประโยชน์ด้วยกิจกรรมทางศาสนา.
- นิรนาม. Effective Microorganisms by Kyusei Natural Farming of Thailand. 7 p.
- Somasegaran, P. and H.J. Hoben. 1985. Methods in Legume-Rhizobium Technology University of Hawaii NifTAL Project and MIRCEN. Department of Agronomy and Soil Science.
- Umemuura, H. 1990. Manual for Crop Cultivation Using Effective Microorganisms (EM). International Nature Farming Research Center. Siriphan Offset Publishing, Khonkaen, Thailand.