

การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองโดยการใส่เชื้อโรโซเปียมและปุ๋ยในโตรเจน

นันทกร บุญเกิด
ปรีชา วศิวิศักดิ์

รววิทย์ รุ่งรัตนกลิน
เย็นใจ วสุวัต¹

บทคัดย่อ

การใช้ปุ๋ยในโตรเจนและเชื้อโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง ได้ทำการทดลองในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและปราศจากเชื้อโรโซเปียม ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การทดลองได้ดำเนินการในปี 2516 ที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น และไร่กสิกร จ.นครราชสีมา และปี 2517 ที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด ไร่กสิกร จ.มหาสารคาม และศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น อัตราปุ๋ยในโตรเจนที่ใช้ในปี 2516 คือ 0, 3, 6, 9, และ 12 กก./ไร่ และปี 2517 ใช้ 0, 3, 6, 12, และ 24 กก./ไร่ โดยใส่เชื้อโรโซเปียมและไม่ใส่เชื้อโรโซเปียม ทุกแปลงย่อยใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโปแตสเซียม (K_2O) ในอัตรา 9 และ 6 กก./ไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองในปี 2516 ปรากฏว่าทั้ง 3 แห่งให้ผลเช่นเดียวกันคือ การใช้ปุ๋ยในโตรเจนอัตราต่าง ๆ ร่วมกับการใช้โรโซเปียม ให้ผลผลิตถั่วเหลืองไม่แตกต่างไปจากการใส่เชื้อโรโซเปียมอย่างเดียว และการใส่เชื้อโรโซเปียมอย่างเดียวยังให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงกว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตรา 12 กก./ไร่ ผลการทดลองในปี 2517 ทั้ง 3 แห่งให้ผลเช่นเช่นเดียวกันกับปี 2516 ถึงแม้ว่าจะได้เพิ่มอัตราปุ๋ยในโตรเจนให้สูงขึ้นถึง 24 กก./ไร่ ก็ยังไม่สามารถทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงเท่ากับการใช้เชื้อโรโซเปียมแต่เพียงอย่างเดียว การใช้ปุ๋ยในโตรเจนอัตราต่าง ๆ ร่วมกับการใช้โรโซเปียมไม่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้นกว่าการใช้เชื้อโรโซเปียมอย่างเดียว ดังนั้นจากการทดลอง 2 ปีติดต่อกันจำนวน 6 แปลง ยืนยันได้ว่าเมื่อมีการปลูกถั่วเหลืองควรใช้โรโซเปียมโดยไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในโตรเจน

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ต้องการไนโตรเจนสูงเพราะว่าในเมล็ดถั่วเหลืองมีโปรตีนสูงกว่าพืชชนิดอื่น ๆ คือ มีประมาณ 40% ดังนั้น การที่จะเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองให้สูงขึ้นจึงจำเป็นต้องให้ถั่วเหลืองได้รับธาตุไนโตรเจนอย่างพอเพียง ทางที่ถั่วเหลืองจะได้รับธาตุไนโตรเจน ก็คือ จากดินที่มีธาตุไนโตรเจนอยู่สูงพอ จากปุ๋ยในโตรเจนที่ใส่ลงไป และจากการตรึงไนโตรเจนโดยเชื้อโรโซเปียมที่อยู่ในปมรากถั่ว เป็นที่ยอมรับกันทั่ว ๆ ไปแล้วว่าเชื้อโรโซเปียมสามารถเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองได้โดยมิต้องพึ่งปุ๋ยในโตรเจน (Caldwell and Vest, 1970; Abel and Erdman, 1964) แต่ถึงกระนั้นก็ตาม Allos and Bartholomew (1959) และ Harper (1974) ก็ยังยืนยันว่าปุ๋ยในโตรเจนมีความจำเป็นในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองควบคู่กับการใช้เชื้อโรโซเปียม มีนักวิจัยอีกเป็นจำนวนหลายท่านรายงานว่าปุ๋ยในโตรเจนไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองเลย เมื่อถั่วเหลืองได้รับเชื้อโรโซเปียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูง (Beard

and Hoover, 1971; Weber, 1966; Welch *et al.*, 1973) ปุ๋ยในโตรเจนนอกจากจะไม่เพิ่มผลผลิตให้ถั่วเหลือง มันยังมีผลทำให้การติดปมของถั่วเหลืองลดลง (Bezdicsek *et al.*, 1974; Weber, 1966)

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งหวังที่จะทราบว่า การใช้ปุ๋ยในโตรเจนเพียงอย่างเดียว สามารถเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองได้มากเท่าใด และจริงหรือไม่เมื่อใช้ปุ๋ยในโตรเจนร่วมกับเชื้อโรโซเปียมจะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มสูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองครั้งนี้ได้เลือกที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำปราศจากเชื้อโรโซเปียมโดยในปี พ.ศ. 2516 ได้ทำการทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น และไร่กสิกร จ.นครราชสีมา ปุ๋ยในโตรเจนที่ใช้มี 5 ระดับ คือ 0, 3, 6, 9, และ 12 กก./ไร่ โดยใช้ร่วมกับเชื้อโรโซเปียม และไม่ร่วมกับโรโซเปียม ดังนั้น แปลงทดลองจึงมี 10 treatment และได้ทำการทดลอง 4 ซ้ำ วิเคราะห์ตัวเลข แบบ randomized complete block ในปี พ.ศ. 2517 ได้ทำการทดลองซ้ำอีก ที่

¹นักวิชาการโรคพืช งานจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ร่วมกับเชื้อไรโซเบียม ต่อผลผลิต น้ำหนักปม และขนาดเมล็ดถั่วเหลือง ที่ปลูกในฤดูฝนในปี 2516

การใส่เชื้อ/ ไรโซเบียม	อัตราปุ๋ยN กก./ไร่	สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด			ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น			ไร่ภักสิกรนครราชสีมา		
		ผลผลิต กก./ไร่	น.น.ปม กรัม/ต้น	ขนาดเมล็ด กรัม/100	ผลผลิต กก./ไร่	น.น.ปม กรัม/ต้น	ขนาดเมล็ด กรัม/100	ผลผลิต กก./ไร่	น.น.ปม กรัม/ต้น	ขนาดเมล็ด กรัม/100
+	0	442 a	2.9 ab	13.8 ab	373 ab	1.9 a	11.6 bc	273 a	2.0 a	14.4 ab
+	3	439 a	2.8 ab	13.4 ab	363 ab	2.1 a	12.4 ab	277 a	1.4 ab	14.6 ab
+	6	404 a	3.1 a	14.6 a	397 a	2.2 a	12.0 ab	268 a	1.3 ab	14.8 ab
+	9	380 ab	2.3 ab	13.2 ab	399 a	2.0 a	12.6 ab	273 a	1.0 ab	15.6 ab
+	12	387 ab	2.1 ab	14.4 a	431 a	2.2 a	12.8 a	270 a	0.8 b	13.8 bc
-	0	165 d	0	12.1 b	200 d	0	10.0 d	192 b	0	13.0 c
-	3	276 c	0	12.9 b	240 cd	0	10.5 cd	222 ab	0	13.4 c
-	6	294 c	0	12.5 b	274 cd	0	11.4 cd	236 ab	0	14.0 bc
-	9	318 bc	0	12.5 b	307 bc	0	10.9 cd	236 ab	0	14.0 bc
-	12	339 bc	0	12.6 b	313 bc	0	11.4 bc	243 ab	0	14.26 bc
CV %		13.1	21.9	9.6	13.6	15.2	6.7	16.2	44.4	5.5

1/ + ใส่ไรโซเบียม

- ไม่ใส่ไรโซเบียม

สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น และสถานีทดลองพืชไร่มหาสารคาม และเปลี่ยนค่าสำหรับปุ๋ย เป็น 0, 3, 6, 12, และ 24 กก./ไร่

แปลงย่อยมีขนาด 5 × 8 ตร.ม. มี 4 แถวห่างกันแถวละ 75 ซม. ทำการปลูกถั่วเหลืองแบบโรยเป็นแถวใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 โดยทำการคลุกเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูกในแปลงที่มีการใส่ไรโซเบียม สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนนั้นใส่พร้อมปลูกโดยโรยเป็นแถวคู่กับแถวถั่ว ทุกแปลงย่อยใส่ปุ๋ย P และ K ในอัตรา 9 และ 6 กก./ไร่ ของ P_2O_5 และ K_2O ตามลำดับ เมื่อถั่วเหลืองมีอายุประมาณ 7 วัน หลังงอกได้ทำการถอนแยกให้เหลือระยะห่างระหว่างต้น 10 ซม.

การเก็บตัวเลขได้ทำการวัดความสูง นับจำนวนปมถั่ว น้ำหนักปม น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิต

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองในฤดูฝนที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่นและไร่ภักสิกร นครราชสีมา ซึ่งผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ผลปรากฏว่า การใส่เชื้อไรโซเบียมให้กับถั่วเหลืองที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด สามารถทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงเท่า ๆ กันกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วย และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน ร่วมกับการใช้เชื้อไรโซเบียมไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ และผลการทดลองที่นี้

ยังแสดงว่าการใส่เชื้อไรโซเบียมแต่เพียงอย่างเดียว สามารถให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 12 กก./ไร่ ซึ่งเป็นอัตราที่สูงที่สุดที่ได้ทำการทดลองในครั้งนี้ และยิ่งพบอีกว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตั้งแต่อัตรา 3 กก./ไร่ ขึ้นไป สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้สูงกว่าในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าไม่มีไรโซเบียมร่วมด้วย ถึงแม้ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้นสามารถทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง มีแนวโน้มทำให้การติดปมลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ผลการทดลองยังชี้ให้เห็นอีกว่า ไนโตรเจนที่ได้จากการตรึงโดยไรโซเบียมมีผลทำให้ขนาดของเมล็ดโตขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใส่ไรโซเบียม

การทดลองที่ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น และไร่ภักสิกร นครราชสีมา ให้ผลในการทำงานเดียวกันกับที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด คือ ไรโซเบียมแต่เพียงอย่างเดียวสามารถเพิ่มผลผลิตได้ดีกว่า หรือเท่ากับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง และสามารถทำให้เมล็ดถั่วเหลืองมีขนาดโตกว่า และเป็นที่น่าสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงที่ไร่ภักสิกรนครราชสีมา ทำให้การติดปมของถั่วเหลืองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ผลผลิตไม่ลดลง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าที่ไร่ภักสิกรนครราชสีมาได้รับปริมาณน้ำฝน

ตารางที่ 2 ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ร่วมกับเชื้อไรโซเบียมต่อผลผลิต น้ำหนักปม และขนาดเมล็ดถั่วเหลือง ที่ปลูกในฤดูฝนปี 2517

การใส่ ^{1/} ไรโซเบียม	อัตราปุ๋ย N กก./ไร่	สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด			ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่น			ไร่กสิกรรมมหาสารคาม		
		ผลผลิต กก./ไร่	น.น.เมล็ด กรัม/ต้น	ขนาดเมล็ด กรัม/100	ผลผลิต กก./ไร่	น.น.ปม กรัม/ต้น	ขนาดเมล็ด กรัม/100	ผลผลิต กก./ไร่	น.น.ปม กรัม/ต้น	ขนาดเมล็ด กรัม/100
+	0	340 a	2.0 a	12.4 a	354 a	1.7 a	13.0 bc	256 a	1.7 a	13.3 a
+	3	306 a	2.0 a	12.6 a	362 a	1.6 a	12.8 bc	241 a	1.4 ab	12.9 ab
+	6	388 a	1.9 a	12.9 a	377 a	1.7 a	13.8 a	241 a	1.3 ab	12.7 b
+	12	369 a	1.9 a	12.6 a	371 a	1.5 a	13.4 ab	238 a	1.2 b	13.1 ab
+	24	383 a	1.7 a	13.0 a	302 a	1.3 a	13.4 ab	251 a	1.1 b	13.1 ab
-	0	96 b	0.1 b	11.3 b	183 c	0.5 b	11.8 d	147 b	0.5 c	12.3 c
-	3	98 b	0.08 b	11.1 b	192 c	0.4 b	11.6 d	198 ab	0.5 c	12.0 cd
-	6	117 b	0.1 b	11.3 b	226 bc	0.7 b	12.1 d	202 ab	0.5 c	11.4 c
-	12	127 b	0.1 b	11.2 b	279 b	0.1 b	12.3 cd	221 ab	0.5 c	11.9 d
-	24	130 b	0.1 b	12.1 ab	260 bc	0.03 b	12.8 bc	202 ab	0.5 c	11.8 de
CV %		24.2	32.0	6.0	17.3	47.0	3.0	22.3	31	5.2

^{1/} + = ใส่ไรโซเบียม

- = ไม่ใส่ไรโซเบียม

น้อยกว่าปกติ จึงมีผลทำให้ไนโตรเจนในดินสูญหายได้น้อย และ การที่ผลผลิตเฉลี่ยที่ไร่กสิกรรมนครราชสีมาต่ำกว่าที่อื่น ๆ ก็เนื่อง มาจากสาเหตุแห่งความแห้งแล้งด้วย

จากผลการทดลองในตารางที่ 1 ซึ่งให้เห็นว่าถึงแม้ว่าจะได้ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงถึง 12 กก./ไร่ ก็ยังไม่สามารถที่ จะเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองได้สูงมากกว่าการใส่ไรโซเบียม ดังนั้น การทดลองในปี 2517 จึงได้เพิ่มอัตราปุ๋ยระดับสูงเป็น 24 กก./ไร่ ซึ่งผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ผลการทดลอง ที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ดปรากฏว่าถึงแม้ว่าจะใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สูงถึง 24 กก./ไร่ ร่วมกับเชื้อไรโซเบียมก็ไม่สามารถทำให้ ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงกว่าการใส่ไรโซเบียมอย่างเดียวย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ แต่ถ้าไม่มีเชื้อไรโซเบียมร่วมด้วย ปุ๋ยไนโตรเจน 24 กก./ไร่ให้ผลผลิตต่ำกว่าการใส่ไรโซเบียมอย่างเดียวย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ การที่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง ที่สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด อาจเป็นเพราะว่าดินที่นี่เป็นดิน ร่วนทราย และมีฝนตกค่อนข้างชุกระหว่างทดลองจึงทำให้ปุ๋ย ไนโตรเจนที่ใส่ลงไปมีการสูญหายสูงโดยการชะล้าง หรือเปลี่ยน เป็นแก๊สไนโตรเจน แต่อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง มีแนวโน้มที่จะให้การติดปมถั่วลดลง และการทดลองนี้ยังพบ อีกว่าเชื้อไรโซเบียมสามารถทำให้เมล็ดถั่วเหลืองสมบูรณ์กว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียว ซึ่งเป็นการยืนยันว่าปุ๋ยไนโตรเจน

ที่ใส่ลงไปไม่เหลือพอที่จะส่งไปบำรุงเมล็ดเลย

การทดลองที่ศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่นให้ผลเช่นเดียวกับ กับที่ร้อยเอ็ด คือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงไม่ให้เกิดดีกว่า การใส่ไรโซเบียม สำหรับที่สถานีทดลองพืชไร่มหาสารคามนั้น การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงขึ้นร่วมกับไรโซเบียมไม่มีผลแตกต่างกับ การใส่ไรโซเบียมอย่างเดียวย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และก็ไม่มี ผลแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับสูงแต่เพียงอย่างเดียว ด้วย และยังปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง 12 และ 24 กก./ไร่ สามารถทำให้ปริมาณการติดปมของถั่วเหลืองลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าในระยะช่วงแรกของการ ปลูกถั่วได้รับปริมาณน้ำฝนน้อยมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจน เหลือในปริมาณสูงระยะนั้น จึงทำให้มีผลต่อการติดปมของถั่ว เหลือง

จากผลการทดลองติดต่อกัน 2 ปี ในปริมาณแปลงทดลอง ในแหล่งต่าง ๆ กันจำนวน 6 แปลงทดลอง พอจะยืนยันได้ว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงหรือต่ำในดินร่วนปนทราย ใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือร่วมกับเชื้อไรโซเบียม หรือใส่แต่เพียง อย่างเดียวไม่สามารถที่จะช่วยให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้น ถึงแม้ว่าถั่วเหลืองจะเป็นพืชที่ต้องการไนโตรเจนในระดับสูงก็ตาม ทั้งนี้เพราะว่าในแถบภูมิอากาศร้อน เช่น ประเทศไทย การ เปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินโดยจุลินทรีย์ดินค่อนข้างสูง และ

การกระจายของฝนไม่สม่ำเสมอ ในบางครั้งมีปริมาณสูงมาก จึงทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนอย่างรวดเร็ว เชื้อไรโซเบียมไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในโตรเจนจากดิน และจะสามารถสร้างปมได้ดีมากถึงแม้ว่าดินนั้นจะไม่มีไนโตรเจน และจะเริ่มตรึงไนโตรเจนทันทีเมื่อตัวต้องการ และจะตรึงไนโตรเจนให้ตัวมากขึ้นเมื่อตัวมีความต้องการมาก เช่น ในระยะเริ่มติดฝัก ในโตรเจนที่ตรึงได้นั้นจะถูกส่งไปยังเมล็ดโดยตรง ซึ่งต่างกับไนโตรเจนที่ตัวได้จากปุ๋ย ที่ต้องส่งไปที่ใบก่อนเพื่อทำการเปลี่ยนรูปและส่งต่อไปยังเมล็ด ดังนั้น เมื่อตัวเหลืองมีปมอยู่ที่ราก ซึ่งเกิดจากไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูง จึงทำให้ตัวมีเมล็ดที่สมบูรณ์และให้ผลผลิตสูง เพราะปมที่รากนั้นเปรียบเหมือนกับโรงงานปุ๋ยขนาดเล็กของตัว และตามที่มีผู้เข้าใจว่า ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณน้อยให้ตัวในระยะแรก จะช่วยให้ตัวสมบูรณ์และให้ผลผลิตสูงนั้นจึงไม่ถูกต้อง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอาจจะช่วยให้ต้นตัวเขียวขึ้นจริง แต่มิได้หมายความว่า จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนยังช่วยส่งเสริมให้วัชพืชเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งถ้าหากอยู่ในช่วงฝนตกชุกเกษตรกรจะไม่สามารถลงปราบวัชพืชได้ทัน นอกจากนี้ ราคาของปุ๋ยไนโตรเจนยังสูงกว่าราคาเชื้อไรโซเบียมหลายเท่าตัว

ด้วยข้อเท็จจริงดังกล่าวข้างต้น จึงไม่สมควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเมื่อมีการปลูกตัว แต่ควรแนะนำให้ใช้เชื้อไรโซเบียมแทน และควรแนะนำให้ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม สำหรับในดินที่ขาดธาตุเหล่านี้ โดยทั่วไปดินมักจะมีธาตุโปแตสเซียมพอเพียงสำหรับตัว แต่ธาตุฟอสฟอรัสมักจะขาดในดินที่มีการปลูกพืชติดต่อกันนานและไม่มีการใส่ปุ๋ย

ดังนั้น การแนะนำปุ๋ยตัวที่ปลูกโดยใช้เชื้อไรโซเบียมตรึงไนโตรเจนขอแนะนำให้ใช้แต่เพียงปุ๋ยฟอสฟอรัสอย่างเดียวก็พอ เพราะเป็นการลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งปุ๋ยฟอสฟอรัสก็พอหาซื้อได้ในท้องตลาดและหาง่ายกว่าปุ๋ยเกรด 3-9-6 ที่เคยแนะนำให้ใช้กับตัว

เอกสารอ้างอิง

- Abel, G.H., and L.W. Erdman. 1964. Response of Lee soybeans to different strains of *Rhizobium japonicum* Agron. J.56: 423-424.
- Allos, H.F., and W.V. Bartholomew. 1959. Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen, Soil Sci. 87: 61-66.
- Beard, B.H., and R.M. Hoover. 1971. Effect of nitrogen on nodulation and yield of irrigated soybeans. Agron. J. 63: 815-816.
- Bezdicsek, D.F., R.F. Mulford, and B.H. Magec. 1974. Influence of organic nitrogen on soil nitrogen, fixation and yield of soybeans. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 38:268.
- Caldwell, B.E., and G. Vest. 1970. Effects of *Rhizobium japonicum* strains on soybean yields. Crop Sci. 10: 19-21.
- Harper, J.E. 1974. Soil and symbiotic nitrogen requirements for optimum soybean production. Crop Soi. 14:255-260.
- Weber, C.R. 1966. Nodulating and non-nodulating soybean isolines II. Response to applied nitrogen and modified soil conditions. Agron. J. 58:46.
- Welch, L.F., L.V. Boone, C.G. Chambliss, A.C. Christiansen, D.L. Mulvaney, M.G. Oldman, and J.W. Pendleton. 1973. Soybean yields with direct and residual nitrogen fertilization. Agron. J. 65:547-550.

Increasing Yield of Soybeans by *Rhizobium Japonicum* and Nitrogen Fertilizer

Nantakorn Boonkerd
Precha Wadisirisak

Worawich Rungratanakasin
Yenchai Vasuvat

Soil Science Division

Department of Agriculture

ABSTRACT

The application of nitrogen fertilizer and *Rhizobium japonicum* to increase yield of soybean was conducted in the northeastern part of Thailand where the fertility of soil is usually poor and devoid of soybean rhizobia. Experiments were undertaken in 1973 at Roi-et, Khon Kaen and Nakornrajasrima and again in 1974 at Roi-et, Khon Kaen and Mahasarakam. Rates of N fertilizer used in 1973 were 0, 3, 6, and 12 kg N/rai and in 1974 were 0, 3, 6, 12, and 24 kg N/rai. Each rate of N fertilizer was applied with and without rhizobial inoculant. All treatments were supplemented with 9 kg of P₂O₅ and 6 kg of K₂O /rai. Results of 1973 for

three locations agreed that the application of N fertilizer at any rate together with rhizobial inoculant could not increase soybean yield over inoculation alone. Moreover, inoculation alone could increase soybean yield significantly higher than the highest rate of 12 kg N/rai applied without inoculant. It was also found in 1974 that the results for all locations were confirmed the 1973 experiments. Eventhough the higher rate of 24 kg N/rai was used in 1974 it still could not be comparable to rhizobial inoculant. From two consecutive years of study comprise 6 experiments it could therefore be concluded that nitrogen fertilizer should not be recomended for soybean.
