

Rhizobium japonicum Strains ที่เหมาะสมกับถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. ๒
เมื่อปลูกในดินโคราช
Rhizobium japonicum Strains Effective on Nitrogen Fixation with Soybean S.J. 2
in Korat Soil Series

บัณฑิต ต้นศิริ, เย็นใจ วสุวัต และ สมศักดิ์ วังโน
Bandit Tansiri, Yenjai Vasuwat and Somsak Vangnai

กรมพัฒนาที่ดิน, แผนกจุลินทรีย์ดิน กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์ และภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตามลำดับ

ABSTRACT

Effects of fourteen *Rhizobium japonicum* strains; five from various soybean cultivated areas in Thailand, two from Taiwan, five from the United State of America, and two from Japan; on nodulation, nitrogen fixation and yield of soybean S.J. 2 in Korat soil were tested in the green house. It was found that *Rhizobium* strains 8-T, 110, 76, 15-7, 18-8 and 62 were relatively more effective. Among those strain 110, a *Rhizobium* strain from the United State of America, was the most effective one.

ปัจจุบันถั่วเหลืองจัดเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่นำรายได้มาสู่ประเทศ และเป็นพืชที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก การเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองนั้นอาจทำได้หลายวิธี การปลูกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Rhizobium japonicum* ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ และนับว่าเป็นวิธีประหยัดมากกว่าวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะว่าแบคทีเรียสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้ถั่วเหลืองนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ การที่ *R. japonicum* จะเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้มากน้อยแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ (strain) ของ *R. japonicum* นั้นๆ (1,3) ดังนั้นการหาสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการตรึงไนโตรเจน และทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงที่สุด จึงได้รับความสนใจกันอย่างกว้างขวาง

การทดลองมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของ *R. japonicum* สายพันธุ์ต่างๆ ทั้งที่เป็นสายพันธุ์

พื้นเมือง และต่างประเทศเมื่อขึ้นร่วมกับถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 ในดินโคราช

อุปกรณ์และวิธีการ

การปลูกเชื้อไรโซเบียมให้กับเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 ได้กระทำโดยการนำเชื้อสายพันธุ์ต่างๆ ที่เลี้ยงไว้ในอาหารวุ้น (medium 79) ผสมเข้ากับ powder (ปุ๋ยเทศบาล + ถ่านละเอียด + CaCO_3 , 90:8:1) แล้วคลุกกับเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 แหล่งที่มาของเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ต่าง ๆ ดังนี้ จากประเทศสหรัฐอเมริกา 110, 76, 15-7, 18-8, 62 จากประเทศไต้หวัน GP₂₀-B₄, G₇₉-B₅ จากประเทศญี่ปุ่นมี Sb-JP₁, Jap506 และจากประเทศไทยมีสายพันธุ์ 8-T, Sb-PC₂, SbKS₈₆, E₂₇ การปลูกโดยให้เมล็ดหนึ่งมีเชื้อไรโซเบียมอย่างน้อย 10,000 เซลล์ขึ้นไป

นำเมล็ดที่คลุกเชื้อแล้วนี้ไปปลูกในดินโคราช ซึ่งบรรจุอยู่ในกระถางเคลือบ (polyvinyl chloride pot) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 นิ้ว สูง 8 นิ้ว จำนวนกระถางละ 5 กิโลกรัม แล้วปล่อยให้ถั่วเหลืองเจริญในเรือนกระจกของกองเกษตรเคมี โดยใช้แผนการทดลองแบบ randomized block ประกอบด้วย 4 ซ้ำ และ 15 ตำรับ คือตำรับที่คลุกด้วยเชื้อ 14 เชื้อ และอีก 1 ตำรับไม่ได้คลุกเชื้อ

สมบัติบางประการของดินโคราชมีดังนี้ pH 4.9, C.E.C. 3.4 me/100 gm., อินทรีย์วัตถุ 0.56 %,

ฟอสฟอรัส 19.6 ppm, โพแทสเซียม 115.0 ppm, แคลเซียม 1.12 me/100 gm., แมกนีเซียม 0.16 me/100 gm., โมลิบดีนัม 0.04 ppm.

ผลการทดลอง

จำนวนปมที่รากของต้นถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 เมื่ออายุได้ 60 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งปรากฏว่าสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดปมสูงสุดได้แก่ สายพันธุ์ 110 มีจำนวนปมสูงถึง 148.5 ปม/กระถาง และสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดปมน้อยที่สุด ได้แก่ สายพันธุ์ E₂₇

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนปม เปอร์เซนต์ไนโตรเจนในต้นและใบ และน้ำหนักแห้งของต้นและใบของถั่วเหลืองเมื่ออายุได้ 60 วัน

Strain	จำนวนปม ต่อกระถาง	เปอร์เซนต์ไนโตรเจน ในต้นและใบ	น้ำหนักแห้งของต้น และใบ
8-T	49.8	1.94	15.57
Sb-PC ₂	15.0	1.14	12.45
SbKS ₈₆	6.8	0.88	8.97
Sb-60	3.5	0.89	7.29
E ₂₇	0.5	0.75	11.12
110	148.5	2.43	18.44
76	126	2.33	14.83
15-7	100.0	1.73	12.90
18.8	76.0	2.16	15.79
62	31.0	1.30	12.88
CP ₂₀ -B ₄	1.0	1.03	12.37
CY ₉ -B ₅	6.0	1.03	10.75
Sb-JP ₁	1.3	0.83	9.66
Jap506	4.8	1.08	9.20
Control	2.3	1.06	10.57
F-ratio	**	**	**
LSD ที่ 5%	29.21	0.203	2.17
LSD ที่ 1%	39.06	0.272	2.90
C.V. (%)	53.69	10.47	12.49

มีจำนวนปม 0.5 ปม/กระถาง จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า สายพันธุ์ของ *Rhizobium* มีผลทำให้จำนวนปมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่สายพันธุ์ 8-T, 110, 76, 15-7 และ 18-8 ทำให้มีจำนวนปมสูงกว่า control ที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ 62 มีจำนวนปมสูงกว่า control ที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ และทั้ง 6 สายพันธุ์ที่กล่าวนี้ทำให้เกิดปมผ่นแปรอยู่ในช่วง 31-148.5 ปม/กระถาง

จากการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบของถั่วเหลือง เมื่ออายุ 60 วัน (ตารางที่ 1) พบว่า สายพันธุ์ ที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบสูงสุดได้แก่ สายพันธุ์ 110 มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงถึง 2.43 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบต่ำสุดได้แก่ สายพันธุ์ E₂₇ มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเพียง 0.75 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง นั่นคือ สายพันธุ์ 8-T, 110, 76, 15-7, 18-8 และ 62 ทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 สูงกว่าของ control ที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ และทั้ง 6 สายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบผ่นแปรอยู่ในช่วง 1.30-2.43 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสายพันธุ์อื่นๆ ไม่ปรากฏว่ามีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงกว่าของ control อย่างมีนัยสำคัญ

ไรโซเบียม สายพันธุ์ต่างๆ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งของต้นและใบของถั่วเหลืองเช่นเดียวกัน นั่นคือเมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 60 วัน พบว่า สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบสูงสุดได้แก่ สายพันธุ์ 110 มีน้ำหนักสูงถึง 18.48 กรัม/กระถาง รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ 18-8 มีน้ำหนักแห้งของต้นและใบ 16.79 กรัม/กระถาง สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบต่ำสุดได้แก่ สายพันธุ์ sb-60 มีน้ำหนักเพียง 7.29

กรัม/กระถาง ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสายพันธุ์ของไรโซเบียมมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้น และใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และพบว่า มีเพียง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 8-T, 110, 18-8, 76 ที่ให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบแตกต่างไปจาก control ที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ และมี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 15-7, 62 ที่ให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบแตกต่างไปจาก control ที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ และทั้ง 6 สายพันธุ์นี้ ให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบผ่นแปรอยู่ในช่วง 12.88-18.44 กรัม/กระถาง

วิจารณ์

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าไรโซเบียม สายพันธุ์ 8-T, 110, 76, 15-7, 18-8 และ 62 ทำให้จำนวนปม เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบ และน้ำหนักแห้งของต้นและใบของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 ที่ปลูกในดินโคราชมีระดับสูง ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ ไม่มีผลต่อการเกิดจำนวนปม เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบ และน้ำหนักแห้งของต้นและใบ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากไรโซเบียม สายพันธุ์ดังกล่าวมีความจำเพาะเจาะจงต่อถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 2 (1,2,4) หรืออาจเป็นเพราะสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลอง มี pH ต่ำและธาตุอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งโมลิบดีนัมอยู่ในระดับต่ำ มีความเหมาะสมกับสายพันธุ์ที่กล่าวแล้ว บางสายพันธุ์ที่ให้จำนวนปมสูง แสดงว่า ไรโซเบียมเหล่านี้สามารถเข้าไปในรากถั่วได้มาก ไรโซเบียมจึงช่วยในการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อลำต้นและใบเจริญเติบโตดี โอกาสที่จะสร้างคาร์โบไฮเดรตให้แก่ลำต้นและใบมีมาก และมีเหลือพอที่จะเคลื่อนย้ายมายังปมที่ราก ทำให้ไรโซเบียมเจริญได้ดีขึ้น โอกาสที่จะตรึงไนโตรเจนได้สูง เป็นผลให้มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นและใบสูงด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. ABEL, G.H., and L.W. ERDMAN. 1964. Response of Lee soybeans to different strains of *Rhizopium japonicum*. Agron J. 56: 423-424.
2. CALDWELL, B.E., K. HINSON, and H.W. JOHNSON. 1966. A strain-specificity ineffectiveness nodulation reaction in soybean. Crop Sci. 6: 495-496.
3. CHONKA, P.K., and P.S. NEGL. 1971. Response of soybean to rhizobial inoculation with different strains of *Rhizobium Japonicum*. In d.J. Agr. Sci. 41: 741-744.
4. YOA, P., and J.M. VINCENT. 1969. Host specific in the root hair curling factor of *Rhizobium* spp. Aust. J. Biol. Sci. 22: 413-423.