

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาด้านประสิทธิผลในการใช้แบคทีเรียปมรากถั่วในการปลูกถั่วพุ่มบนดินในพื้นที่สูง

4.1.1 การทดลอง ณ ศูนย์แม่สะป๊อกซึ่งดินเป็นกรดที่ pH 5.2-5.4

4.1.1.1 ฤดูกาลปลูกที่ 1

สภาพพื้นที่ในการทดลองและลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วพุ่มดำที่ปลูกในฤดูกาลปลูกที่ 1 ในระยะ R.3.5 แสดงไว้ในรูป 2 และ 3 ตามลำดับ สำหรับข้อมูลด้านน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ดัชนี ureide สัมพัทธ์ % N ที่ได้จากการตรึง ปริมาณ N ที่ตรึงได้จากอากาศ ปริมาณ N ทั้งหมดที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) ของถั่วพุ่มดำที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์แม่สะป๊อกในฤดูนี้ในระยะ R. 3.5 แสดงไว้ในตาราง 2



รูป 2 สภาพพื้นที่ที่ใช้ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วพุ่มในดินที่เป็นกรดในพื้นที่สูง



รูป 3 ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วพุ่มในแปลงทดลองศูนย์แม่สะป๊อกที่ระยะ R. 3.5 อายุ 50 วันหลังปลูกสำหรับฤดูกาลปลูกที่ 1

ตาราง 2 ผล*การใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วต่อน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ดัชนี ureide สัมพัทธ์ ปริมาณ N ที่ตรึงได้จากอากาศ ปริมาณ N ทั้งหมดที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) % N ที่ได้จากการตรึงของถั่วพุ่มดำที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์แม่สะป๊อกในระยะ R. 3.5

ข้อมูล	ไม่ใส่เชื้อ	CP-PHT4	CP-TLA5	CP-NK3	CV (%)
นน.สดส่วนเหนือดิน(กก/ไร่)	1655.56 ^{ns} (100)	1775.56(107.2)	1604.44(96.9)	1588.89(96.0)	18.0
นน.แห้งส่วนเหนือดิน(กก/ไร่)	183.40 ^{ns} (100)	206.61(112.7)	185.74(101.3)	175.54(95.7)	16.4
นน.แห้งปม(กรัม/ต้น)	0.167 ^{ns} (100)	0.233(139.6)	0.136(81.3)	0.162(97.3)	35.9
ดัชนี ureide สัมพัทธ์ (%)	71.87 ^{ns} (100)	74.75(104.01)	71.24(99.13)	73.7(102.55)	7.6
% N ที่ได้จากการตรึง	84.35 ^{ns} (100)	88.20(104.56)	83.53(99.02)	86.80(102.90)	8.6
ปริมาณ N uptake (กก.N/ไร่)	6.53 ^{ns} (100)	7.22(110.48)	7.92(121.15)	6.72(102.91)	18.1
ปริมาณ N ที่ตรึงได้ (กก.N/ไร่)	5.72 ^{ns} (100)	6.43(112.49)	6.70(117.21)	5.82(101.75)	23.8

* ค่าเฉลี่ยของ 4 ซ้ำ ตัวเลขในวงเล็บคือดัชนีผลผลิต

ns = non significant

ในฤดูกาลปลูกที่ 1 ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน (ปลายเดือนกุมภาพันธ์ – ปลายเดือนเมษายน) พบว่าต้นถั่วที่ไม่ได้รับการใส่เชื้อมีการเกิดปมโดยมีน้ำหนักแห้งของปมประมาณ 1.7 กรัม/ต้น การ

ใส่เชื้อแบคทีเรียปราคั่วทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของปมแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้ออย่างมีนัยสำคัญ แต่สายพันธุ์ CP-PHT4 มีแนวโน้มผลส่งเสริมให้ถั่วพุ่มดำมีน้ำหนักแห้งของปมเพิ่มขึ้นประมาณ 40% สำหรับผลของการใส่เชื้อต่อน้ำหนักสดและแห้งส่วนเหนือดินพบว่าการใส่เชื้อแต่ละสายพันธุ์ให้ผลไม่แตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อโดยต้นถั่วที่ได้รับการใส่เชื้อให้น้ำหนักสดของส่วนเหนือดินอยู่ในช่วง 1,588.89-1,775.56 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน 175.54-206.61 กก./ไร่ แต่การใส่เชื้อแบคทีเรียปราคั่วสายพันธุ์ CP-PHT4 มีแนวโน้มให้น้ำหนักสดและแห้งในส่วนเหนือดินเพิ่มขึ้น 7 และ 13 % ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่เชื้อ

เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่เชื้อในแง่ของ N-uptake และปริมาณ N ที่ตรึงได้ การใส่เชื้อแบคทีเรียปราคั่วทั้ง 3 สายพันธุ์ให้ N-uptake และปริมาณ N ที่ตรึงได้อยู่ในช่วง 6.73-7.92 และ 5.82-6.71 กก.N/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อ (6.54 และ 5.72 กก.N/ไร่) ในทางสถิติแต่มีแนวโน้มทำให้ N-uptake เพิ่มขึ้น (2.91-21.15% ส่วนปริมาณ N ที่ตรึงได้ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 1.75-17.21%) สำหรับผลต่อดัชนี ureide สัมพัทธ์ และ %N ที่ได้จากการตรึง พบว่ากรรมวิธีไม่ใส่เชื้อและการใส่เชื้อปราคั่วแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยดัชนี ureide สัมพัทธ์มีอยู่ในช่วง 71.87-74.75 ซึ่งคิดเป็นปริมาณ N ที่ตรึงได้ประมาณ 84-88% ของปริมาณ N ทั้งหมดในต้นถั่ว สำหรับการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 และ CP-NK3 มีแนวโน้มส่งเสริมให้ถั่วพุ่มมีดัชนี ureide สัมพัทธ์ และ %N ที่ได้จากการตรึงเพิ่มขึ้น (2-5%)

4.1.1.2 ฤดูกาลปลูกที่ 2



รูป 4 ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วพุ่มในแปลงทดลองศูนย์แม่สะป๊อกที่ระยะ R. 3.5 สำหรับฤดูกาลปลูกที่ 2

ตาราง 3 *ผลของการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วในฤดูกาลปลูกที่ 1 และ 2 ต่อน้ำหนักสดและแห้ง ส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ปริมาณ N ทั้งหมดที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) ของถั่วพุ่ม ดำที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์แม่สะปือกในระยะ R. 3.5

กรรมวิธี	N-uptake (กก.N/ไร่)	นน. แห้งปม (กรัม/ต้น)	นน. สดส่วนเหนือ ดิน (กก./ไร่)	นน. แห้งส่วนเหนือ ดิน (กก./ไร่)
1) Control	8.06 ^{ns} (100)	0.060 ^{ns} (100)	2470 ^{ns} (100)	321.06 ^{ns} (100)
2) PHT-1	7.03(87.19)	0.052(87.50)	2350(95.14)	286.41(89.21)
3) PHT-2	8.59(106.64)	0.062(104.17)	2680(108.50)	326.19(101.60)
4) TLA-1	8.67(107.60)	0.060(100)	2870(116.19)	329.47(102.62)
5) TLA-2	8.59(106.60)	0.062(104.17)	2770(112.15)	306.71(95.53)
6) NK-1	8.29(102.88)	0.080(133.33)	2580(104.45)	291.81(90.89)
7) NK-2	8.04(99.72)	0.057(95.83)	2670(108.10)	307.63(95.82)
CV (%)	24.0	36.8	19.6	25.5

* ค่าเฉลี่ยของ 4 ซ้ำ ตัวเลขในวงเล็บคือดัชนีผลผลิต

ns = non significant

ตาราง 4 *ผลของการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วในฤดูกาลปลูกที่ 1 และ 2 ต่อดัชนี ureide สัมพัทธ์ (%RUI) ปริมาณ N ที่ตรึงได้จากอากาศ % N ที่ได้จากการตรึง ของถั่วพุ่มดำที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์แม่สะปือกในระยะ R. 3.5

กรรมวิธี	ดัชนี ureide สัมพัทธ์(%)	% N ที่ได้จาก การตรึง	ปริมาณ N ที่ได้จากการ ตรึง (กก./ไร่)
1) Control	62.82 ^{ns} (100)	72.29 ^{ns} (100)	5.87 ^{ns} (100)
2) PHT-1	63.63(101.29)	73.37(101.49)	5.14(87.54)
3) PHT-2	63.58(101.21)	73.31(101.40)	6.22(105.95)
4) TLA-1	70.47(112.18)	82.49(114.10)	7.11(121.01)
5) TLA-2	68.90(109.69)	80.40(111.21)	6.95(118.29)
6) NK-1	68.74(109.42)	80.18(110.91)	6.71(114.16)
7) NK-2	71.30(113.50)	83.60(115.64)	6.66(113.40)
CV (%)	9.6	11.0	27.4

* ค่าเฉลี่ยของ 4 ซ้ำ ตัวเลขในวงเล็บคือดัชนีผลผลิต

ns = non significant

ในฤดูกาลปลูกที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม) เป็นการศึกษาความจำเป็นในการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากแก้วสำหรับการปลูกถั่วพุ่มครั้งที่สอง ถั่วพุ่มมีลักษณะการเจริญเติบโตดังแสดงไว้ในรูป 4 สำหรับข้อมูลด้านน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปมและปริมาณ N ที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) แสดงไว้ในตาราง 3 คัดนี้ ureide สัมพัทธ์ %N และปริมาณ N ที่จริงได้จากอากาศที่ระยะ R. 3.5 แสดงไว้ในตาราง 4

จากข้อมูลในตาราง 3 พบว่าที่ระยะ R. 3.5 (53 วันหลังปลูก) ต้นถั่วที่ปลูกในกรรมวิธีที่มีการใช้เชื้อเฉพาะฤดูกาลปลูกที่ 1 และกรรมวิธีที่มีการใช้เชื้อซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักแห้งปมไม่แตกต่างกันในทางสถิติและทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมที่ไม่ใส่เชื้ออย่างมีนัยสำคัญด้วย โดยน้ำหนักแห้งปมมีอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.057-0.080 กรัม/ต้น แม้ว่าน้ำหนักแห้งปมไม่แตกต่างกันแต่กรรมวิธี NK-1 PHT-2 และ TLA-2 มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งปมเพิ่มขึ้น 4.17-33.3% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ส่วนน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินก็ไม่แตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่ 286-330 กก./ไร่ การสะสม N ในต้นถั่วที่ไม่ได้ใส่เชื้อมีประมาณ 8.06 กก.N/ไร่ ส่วนต้นถั่วในกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 CP-TLA5 และ CP-NK3 ไม่ว่าจะใช้เชื้อเพียงครั้งเดียวหรือใช้เชื้อซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 มีการสะสม N ในส่วนเหนือดินอยู่ในช่วง 7.03-8.67 กก.N/ไร่ซึ่งความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีกับการไม่ใส่เชื้อในด้านการสะสม N ในต้นถั่วไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใส่เชื้อมีแนวโน้มให้การสะสม N ในต้นเพิ่มขึ้น 2-6 % ยกเว้นกรรมวิธีที่ใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 เฉพาะในฤดูกาลปลูกที่ 1 และกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 ในฤดูกาลปลูกที่ 2 ซึ่งทำให้ต้นถั่วมีแนวโน้มสะสม N ในส่วนเหนือดินต่ำกว่าต้นถั่วในกรรมวิธีควบคุม ในแง่ของน้ำหนักสดส่วนเหนือดินต้นถั่วกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักสดส่วนเหนือดินไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่เชื้อ โดยน้ำหนักสดของส่วนเหนือดินอยู่ในช่วง 2,350-2,870 กก./ไร่ แต่การใส่เชื้อทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT ในฤดูกาลปลูกที่ 1 เพียงฤดูเดียวมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักสดของถั่วพุ่มค่าเพิ่มขึ้น 4.45-16.19%

จากข้อมูลในตาราง 4 ปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงของถั่วพุ่มค่าที่ไม่ได้รับการใส่เชื้อมีประมาณ 5.87 กก.N/ไร่ ส่วนที่ได้รับการใส่เชื้อซ้ำทุกกรรมวิธีมีปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงเฉลี่ยในช่วง 5.14-7.11 กก.N/ไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่การใส่เชื้อทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT เฉพาะในฤดูกาลปลูกที่ 1 มีแนวโน้มทำให้ปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงเพิ่มขึ้น 5.95-21.01% ส่วนคัตินิ ureide สัมพัทธ์ (%RUI) ในน้ำเลี้ยงของตอราก พบว่าต้นถั่วที่ไม่ได้รับการใส่เชื้อให้ คัตินิ ureide สัมพัทธ์ 62.82% ในขณะที่ต้นถั่วพุ่มที่ได้รับการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีมีคัตินิ ureide สัมพัทธ์ในช่วงตั้งแต่ 63.58-71.30% สำหรับต้นถั่วที่ไม่มีการใส่เชื้อมี %N ที่ได้จากการตรึงประมาณ 72.29% ส่วนต้นถั่วที่ได้รับการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีมี %N ที่ได้จากการตรึง

ในช่วง 73.31-83.10% ถึงแม้ว่ากรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ต้นถั่วพุ่มมีดัชนี ureide สัมพัทธ์และ %N ที่ได้จากการตรึงแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อในทางสถิติ แต่การใส่เชื้อทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มให้ดัชนี ureide สัมพัทธ์สูงกว่าการไม่ใส่เชื้อ 1.21-13.50% และ %N ที่ได้จากการตรึงสูงกว่าการไม่ใส่เชื้อ 1.40-15.64%

การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 และ CP-TLA5 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ไม่มีผลให้ดัชนี ureide สัมพัทธ์ และ %N ที่ได้จากการตรึงมีความแตกต่างกันกับการใส่เชื้อเฉพาะฤดูกาลปลูกที่ 1 แต่การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 ซ้ำมีแนวโน้มให้ดัชนี ureide สัมพัทธ์ และ %N ที่ได้จากการตรึงเพิ่มขึ้น 3.72 และ 4.26% ตามลำดับ ในด้านปริมาณ N สะสมในส่วนเหนือดินและปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงพบว่า การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 และ CP-NK3 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ไม่มีผลทำให้การสะสม N ในส่วนเหนือดินและปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงแตกต่างกันกับการใส่เชื้อเฉพาะในฤดูกาลปลูกที่ 1 แต่การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 มีแนวโน้มทำให้การสะสม N ในส่วนเหนือดินเพิ่มสูงขึ้น 23.20% และปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 21.04% การใส่เชื้อแต่ละสายพันธุ์ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ให้น้ำหนักแห้งปมไม่แตกต่างจากการใส่เชื้อเฉพาะฤดูกาลปลูกที่ 1 แต่ต้นถั่วที่ได้รับการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 และ CP-TLA5 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งปมเพิ่มขึ้น 20 และ 4.17% ตามลำดับ นอกจากนี้การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 และ CP-NK3 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ยังมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักสดและแห้งในส่วนเหนือดินเพิ่มขึ้น โดยการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ทำให้เพิ่มขึ้น 14.04 และ 13.89% และการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 เพิ่มขึ้น 3.49 และ 5.42% ตามลำดับ

4.1.2 สถานีวิจัยและพัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

4.1.2.1 ในฤดูกาลปลูกที่ 1

การปลูกถั่วพุ่มในฤดูฝนในแปลงทดลองบนพื้นที่ปลูกผักอินทรีย์ของสถานีหนองหอย ซึ่งดินมี pH 7-7.6 ในฤดูกาลปลูกที่ 1 ถั่วพุ่มที่ปลูก ณ ศูนย์หนองหอยมีลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มดัง แสดงไว้ดังรูป 5 สำหรับข้อมูลน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ดัชนี ureide สัมพัทธ์ ปริมาณ N ที่ตรึงได้จากอากาศ ปริมาณ N ทั้งหมดที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) % N ที่ได้จากการตรึงของถั่วพุ่มแสดงไว้ในตาราง 5

จากข้อมูลในตาราง พบว่าต้นถั่วมีการเกิดปมแม้ว่าไม่มีการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่ว แสดงว่าในดินที่ใช้ทดลองมีเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วที่สามารถเข้าไปสร้างปมกับถั่วพุ่มที่อยู่ในดินตามธรรมชาติ น้ำหนักแห้งปมถั่วที่ไม่ได้รับการใส่เชื้อที่ระยะ R. 3.5 (60 วันหลังปลูก) มีประมาณ 0.105 กรัม/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นถั่วที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 CP-TLA5 และ CP-NK3 ที่ให้น้ำหนักปม 0.118 0.077 และ 0.127 กรัม/ต้นตามลำดับ การใส่เชื้อสาย

พันธุ์ CP-PHT4 และ CP-NK3 มีแนวโน้มทำให้ของน้ำหนักแห้งปมเพิ่มขึ้น 13.08 และ 21.01% ตามลำดับ แม้การใส่เชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 สายพันธุ์มีแนวโน้มให้ผลดีในแง่การส่งเสริมให้ถั่วพุ่มมีการเกิดปมได้ดีขึ้น แต่การใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากแล้วแต่ละสายพันธุ์ไม่ทำให้น้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากการไม่ใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากแล้วโดยมีน้ำหนักสดอยู่ในช่วง 5840-6020 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้งอยู่ในช่วง 610.3-694.1 กก./ไร่ การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักสดส่วนเหนือดินเพิ่มขึ้น 2.73%

ในแง่ของปริมาณ N ที่สะสมในส่วนเหนือดินและปริมาณ N ที่ตรึงได้ กรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อและไม่ใส่เชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ โดยให้ปริมาณ N ที่สะสมในส่วนเหนือดินในช่วง 17.76-20.47 กก./ไร่และมีปริมาณ N ที่ตรึงได้ในช่วง 5-6.74 กก./ไร่ สำหรับข้อมูลด้านดัชนี ureide สัมพัทธ์และ %N ที่ได้จากการตรึง พบว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อและไม่ใส่เชื้อคืออยู่ในช่วง 29.39-34.49% และ 27.73-34.52% ตามลำดับ การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 มีแนวโน้มทำให้ดัชนี ureide สัมพัทธ์และ %N ที่ได้จากการตรึงเพิ่มขึ้น 3.02 และ 4.06% ตามลำดับ

ตาราง 5 *ผลการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากแล้วต่อน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ดัชนี ureide สัมพัทธ์ ปริมาณ N ที่ตรึงได้จากอากาศ ปริมาณ N ทั้งหมดที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) % N ที่ได้จากการตรึงของถั่วพุ่มดำที่ปลูกในแปลงทดลองของสถานีฯหนองหอยในระยะ R. 3.5 (60 วันหลังปลูก)

ข้อมูล	ไม่ใส่เชื้อ	CP-PHT4	CP-TLA5	CP-NK3	CV(%)
น.น.สดส่วนเหนือดิน(กก./ไร่)	5860 ^{ns} (100)	5860(100)	6020(102.73)	5840(99.66)	14.5
น.น.แห้งส่วนเหนือดิน(กก./ไร่)	694.1 ^{ns} (100)	640.4(92.26)	649.34(93.55)	610.28(87.92)	19.4
น.น.แห้งปม(กรัม/ต้น)	0.10 ^{ns} (100)	0.12(113.08)	0.07(73.54)	0.13(121.01)	38.0
ดัชนี ureide สัมพัทธ์ (%)	33.48 ^{ns} (100)	30.95(92.44)	34.49(103.02)	29.39(87.79)	21.1
% N ที่ได้จากการตรึง	33.18 ^{ns} (100)	29.80(89.82)	34.53(104.06)	27.73(83.58)	28.8
ปริมาณ N uptake (กก./ไร่)	20.48 ^{ns} (100)	19.45(94.98)	17.90(87.42)	17.76(86.74)	21.8
ปริมาณ N ที่ตรึงได้ (กก./ไร่)	6.75 ^{ns} (100)	5.58(82.85)	6.35(94.26)	5.00(74.26)	35.2

* ค่าเฉลี่ยของ 4 ซ้ำ ตัวเลขในวงเล็บคือดัชนีผลผลิต

ns = non significant



รูป 5 ต้นถั่วพุ่มในแปลงทดลองสถานีหนองหอยฤดูกาลแรกที่ระยะ R. 3.5 อายุ 60 วันหลังปลูก

4.1.2.2 สถานีวิจัยและพัฒนาโครงการหลวงหนองหอย : ในฤดูกาลปลูกที่ 2



รูป 6 ลักษณะของการเจริญเติบโตของต้นถั่วพุ่มในแปลงทดลองในสถานีหนองหอยในฤดูกาลปลูกที่ 2 (อายุ 49) วันหลังปลูก

ในฤดูกาลที่ 2 ถั่วพุ่มที่ปลูก ณ ศูนย์หนองหอยมีลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มดังแสดงไว้ดังรูป 6 สำหรับข้อมูลด้านน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ปริมาณ N ที่สะสมในส่วนเหนือดินแสดงไว้ในตาราง 6 ดังนี้ ureide สัมพัทธ์ % N ในต้นถั่ว ปริมาณและ % N ที่ตรึงได้จากอากาศ แสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 6 *ผลของการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วในฤดูกาลปลูกที่ 1 และ 2 ต่อน้ำหนักสดและแห้ง ส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งปม ปริมาณ N ทั้งหมดที่สะสมในส่วนเหนือดิน (N-uptake) ของถั่วพุ่ม ค่าที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์หนองหอย ในระยะ R. 3.5

กรรมวิธี	N-uptake (กก./ไร่)	น.น.แห้งปม (กรัม/ต้น)	น.น.สดส่วน เหนือดิน (กก./ไร่)	น.น.แห้งส่วน เหนือดิน (กก./ไร่)
1) Control	6.32 ^{ns} (100)	0.061 ^{ns} (100)	1837.5 ^{ns} (100)	202.15 ^{ns} (100)
2) PHT-1	5.69 (90.0)	0.084 (137.7)	1690.0 (92.0)	185.92 (92.0)
3) PHT-2	6.51 (103.0)	0.079 (129.5)	1843.6 (100.3)	202.83 (100.4)
4) TLA-1	5.67 (89.7)	0.064 (104.9)	1653.1 (90.0)	181.86 (90.0)
5) TLA-2	5.67 (89.7)	0.057 (93.4)	1637.9 (89.1)	180.20 (89.2)
6) NK-1	5.67 (89.7)	0.061 (100)	1774.6 (96.6)	195.23 (96.6)
7) NK-2	6.94 (109.8)	0.073 (119.7)	2123.2 (115.6)	233.58 (115.6)
CV (%)	21.5	24.6	25.1	25.1

* ค่าเฉลี่ยของ 4 ซ้ำ ตัวเลขในวงเล็บคือดัชนีผลผลิต

ns = non significant

จากข้อมูลในตาราง 6 พบว่ากรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วในฤดูกาลปลูกที่ 2 ทุกกรรมวิธีไม่มีผลทำให้ต้นถั่วพุ่มมีน้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดินแตกต่างจากการใส่เชื้อในฤดูกาลปลูกที่ 1 เพียงฤดูเดียวและการไม่ใส่เชื้ออย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ น้ำหนักสดส่วนเหนือดินอยู่ในช่วง 1637.7-2123.3 และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินอยู่ในช่วง 180.20-233.58 กก./ไร่ อย่างไรก็ตามการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำมีแนวโน้มให้น้ำหนักสดส่วนเหนือดินดีกว่าการไม่ใส่เชื้อ และการใส่เชื้อเพียงครั้งเดียว กรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีไม่ทำให้น้ำหนักแห้งปมและการสะสม N ในส่วนเหนือดินแตกต่างกันในทางสถิติ โดยให้น้ำหนักแห้งปมอยู่ในช่วง 0.057-0.084 กรัม/ต้น และการสะสม N อยู่ในช่วง 5.67-6.94 กก./ไร่ แต่การใส่เชื้อมีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งปมเพิ่มขึ้น 4.9-37.7% ยกเว้นกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2

ซึ่งมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งปมลดลง นอกจากนี้การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ยังมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งปมเพิ่มขึ้นถึง 19.7% เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่เชื้อสายพันธุ์นี้เพียงครั้งเดียวในฤดูกาลปลูกที่ 1

ตาราง 7 *ผลของการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วในฤดูกาลปลูกที่ 1 และ 2 ต่อดัชนี ureide สัมพัทธ์ (%RUI) ปริมาณและ % N ที่ได้จากการตรึงของถั่วพุ่มดำที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์ฯหนองหอยในระยะ R. 3.5

กรรมวิธี	ดัชนี ureide สัมพัทธ์(%)	% N ที่ได้จากการตรึง	ปริมาณ N ที่ได้จากการตรึง (กก./ไร่)
1) Control	52.57 ^{ns} (100)	58.62 ^{ns} (100)	3.76 ^{ns} (100)
2) PHT-1	52.65 (100.2)	58.74 (100.2)	3.32 (88.3)
3) PHT-2	53.66 (102.1)	60.07 (102.5)	3.93 (104.5)
4) TLA-1	61.46 (116.8)	70.48 (102.2)	4.00 (106.4)
5) TLA-2	65.21 (124.0)	75.47 (128.7)	4.30 (114.4)
6) NK-1	56.80 (108.0)	64.27 (109.6)	4.01 (106.6)
7) NK-2	54.46 (103.6)	61.15 (104.3)	4.27 (113.6)
CV (%)	11.0	13.0	27.1

* ค่าเฉลี่ยของ 4 ซ้ำ ตัวเลขในวงเล็บคือดัชนีผลผลิต

ns = non significant

สำหรับข้อมูลด้าน % N ที่ได้จากการตรึงและดัชนี ureide สัมพัทธ์พบว่ากรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีและการไม่ใส่เชื้อให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติคือ %N ที่ได้จากการตรึงอยู่ในช่วง 58.62-75.47 และดัชนี ureide สัมพัทธ์อยู่ในช่วง 52.57-65.21 แต่การใส่เชื้อทุกกรรมวิธีทำให้ %N ที่ได้จากการตรึงและดัชนี ureide สัมพัทธ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.2-28.7% และ 0.2-24.0% ตามลำดับ อีกทั้งการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 และ CP-TLA5 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 มีแนวโน้มให้ข้อมูลทั้งสองสูงกว่าการใส่เชื้อในฤดูกาลปลูกที่ 1 เพียงครั้งเดียวด้วย ในแง่ของปริมาณ N ที่ได้จากการตรึง กรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อทุกกรรมวิธีและการไม่ใส่เชื้อไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีอยู่ในช่วง 3.32-4.30 กก.N/ไร่ แต่การใส่เชื้อซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มทำให้ปริมาณ N ที่ได้จากการตรึงสูงกว่าการใส่เชื้อในฤดูกาลปลูกที่ 1 เพียงครั้งเดียว

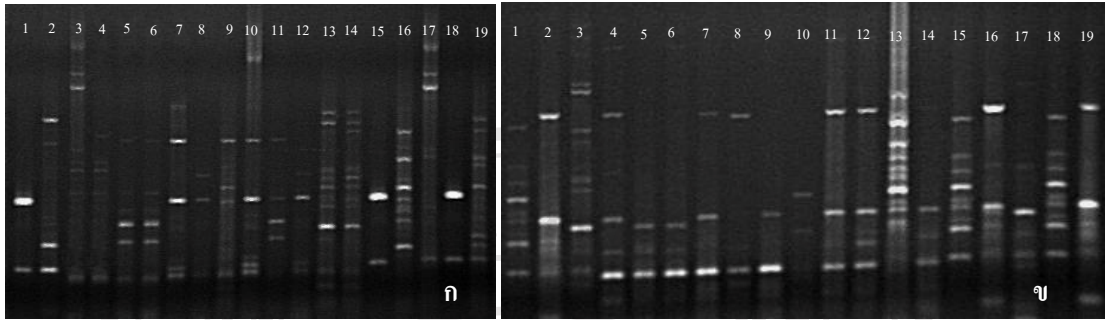
4.2 ผลการศึกษาความสามารถของสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดในการเกิดปมกับถั่วพุ่ม

4.2.1 ผลการศึกษาความสามารถของสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดในการเกิดปมกับถั่วพุ่มในฤดูกาลปลูกครั้งแรก

ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากพื้นที่ของศูนย์แม่สะป็อกและศูนย์หนองหอยที่ระยะ R. 3.5 แสดงไว้ในรูป 7 ส่วนข้อมูลด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดปมโดยเชื้อที่ใช้คลุกเมล็ดสำหรับต้นถั่วพุ่มที่ปลูกในดินศูนย์แม่สะป็อกและศูนย์หนองหอยแสดงไว้ในตาราง 8 และ 9 ตามลำดับ สำหรับรูป 8 แสดงลายพิมพ์ DNA ของเชื้อในปมถั่วพุ่มที่ปลูกครั้งแรกเปรียบเทียบกับเชื้อบริสุทธิ์แต่ละสายพันธุ์โดยใช้เทคนิค REP- และ ERIC-PCR ส่วนรูป 9 และ 10 แสดงตัวอย่างลายพิมพ์ DNA ของเชื้อในปมถั่วพุ่มที่ระยะรากต่างๆ และแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากศูนย์แม่สะป็อกในฤดูกาลที่ 1 เมื่อใช้เทคนิค REP- และ ERIC-PCR ตามลำดับ รูป 11 และ 12 แสดงตัวอย่างลายพิมพ์ DNA ของเชื้อในปมถั่วพุ่มที่ระยะรากต่างๆ และแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากศูนย์หนองหอยในฤดูกาลที่ 1 เมื่อใช้เทคนิค REP- และ ERIC-PCR ตามลำดับ



รูป 7 การเจริญเติบโตของต้นถั่วพุ่มจากการทดลองในกระถางในระยะ R. 3.5 โดยใช้ดินจากพื้นที่ของศูนย์แม่สะป็อก (ก) และศูนย์หนองหอย (ข)



รูป 8 ลายพิมพ์ DNA จากปมถั่วพุ่ม (lane 4-19) ในฤดูกาลปลูกที่ 1 เปรียบเทียบกับเชื้อบริสุทธิ์แต่ละสายพันธุ์ (lane 1 2 และ 3 เป็นเชื้อบริสุทธิ์สายพันธุ์ CP-PHT4 CP-TLA5 และ CP-NK3 ตามลำดับ) โดยใช้เทคนิค REP-PCR (ก) และ ERIC-PCR (ข)

ตาราง 8 *ผลของสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียปมถั่วพุ่มที่ใช้คลุกเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดปมตามระยะรากของถั่วพุ่มในฤดูกาลปลูกครั้งแรกของดินจากศูนย์แม่สะป็อก

ชนิดของเชื้อแบคทีเรียปมราก ถั่วที่ใช้คลุกเมล็ด	% ปมที่เกิดจากเชื้อที่ความยาวราก (ซม.) ระยะต่างๆ			
	0-5	5-10	> 10	ทั้งระบบ
CP-PHT4	50.5 ^{ns}	51.2 ^{ns}	37.9 ^{ns}	46.5 ^{ns}
CP-TLA5	65.4	40.0	35.4	46.9
CP-NK3	48.6	62.5	44.3	51.8
CV (%)	72.0	57.8	80.1	34.8

* ค่าเฉลี่ย 4 ซ้ำ

ns ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลในตาราง 8 พบว่าการใส่เชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ในดินศูนย์แม่สะป็อกที่มี pH 5.2-5.4 ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมในแต่ละระดับรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระยะราก 0-5 5-10 และ <10 ซม. มีเปอร์เซ็นต์การเกิดปมอยู่ในช่วง 48.6-65.4% 40.0-62.5% และ 35.4-44.3% ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิดปมเมื่อเปรียบเทียบกับปมทั้งหมดที่เกิดขึ้นที่รากทั้งระบบก็พบว่า การใส่เชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ก็ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมไม่แตกต่างกัน โดยเปอร์เซ็นต์การเกิดปมอยู่ในช่วง 46.5-51.8%

ตาราง 9 *ผลของสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดปมตามระยะรากของถั่วพุ่มในฤดูกาลปลูกครั้งแรกของดินจากศูนย์ฯหนองหอย

ชนิดของเชื้อแบคทีเรียปม รากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ด	% ปมที่เกิดจากเชื้อที่ความยาวราก (ซม.) ระยะต่างๆ			
	0-5	5-10	> 10	ทั้งระบบ
CP-PHT4	71.7 ^{ns}	64.2 ^{ns}	45.5 ^{ns}	60.5 ^{ns}
CP-TLA5	41.7	27.2	16.0	28.3
CP-NK3	44.5	28.8	21.7	31.7
CV (%)	63.5	78.4	62.5	53.0

* ค่าเฉลี่ย 4 ซ้ำ

ns ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ในดินศูนย์ฯหนองหอยที่มี pH 7.2-7.4 การปลูกถั่วพุ่มโดยการใส่เชื้อแต่ละสายพันธุ์ไม่มีผลให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมบนรากทุกระยะ (0-5 5-10 และ >10 ซม.) รวมถึงระบบรากทั้งหมดมีความแตกต่างกันเช่นกัน แต่การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมบนรากทุกระยะและระบบรากทั้งหมดสูงกว่าการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 และ CP-NK3 โดยที่การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมที่ระยะ 0-5 5-10 และ >10 ซม. และที่ระบบรากทั้งระบบมี 71.7% 64.2% 45.5% และ 60.5% ในขณะที่การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปม 41.7% 27.2% 16.0% และ 28.3% และการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปม 44.5% 28.8% 21.7% และ 31.7% ตามลำดับ (ตาราง 9)

4.2.2 ผลการศึกษาความจำเป็นในการใช้เชื้อซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2

ข้อมูลด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดปม โดยเชื้อที่ใช้คลุกเมล็ดสำหรับต้นถั่วพุ่มที่ปลูกในดินศูนย์ฯแม่สะป๊อกและศูนย์ฯหนองหอยแสดงไว้ในตาราง 10 และ 11 ตามลำดับ

ตาราง 10 *ผลของสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดปมตามระยะรากของถั่วพุ่มในฤดูกาลปลูกที่ 2 ของดินจากศูนย์แม่สะป็อก

ชนิดของเชื้อแบคทีเรียปม รากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ด	% ปมที่เกิดจากเชื้อที่ความยาวราก (ซม.) ระยะต่างๆ			
	0-5	5-10	> 10	ทั้งระบบ
PHT-1	34.1 ab ^{1/}	15.0 b ^{1/}	21.3 ^{ns}	23.5 b ^{1/}
PHT-2	66.5 a	57.5 a	53.8	59.3 a
TLA-1	24.7 b	21.3 ab	18.8	21.6 b
TLA-2	16.2 b	4.2 b	29.2	16.5 b
NK-1	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0 b
NK-2	28.1 ab	7.2 b	2.8	12.7 b
CV (%)	92.0	139.9	138.0	49.8

* ค่าเฉลี่ย 4 ซ้ำ

ns ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

^{1/} ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาความจำเป็นในการใช้เชื้อซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ในดินศูนย์แม่สะป็อก จากตาราง 10 พบว่ากรรมวิธีที่มีการใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมของรากทั้งระบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมสูงสุดถึง 59.3% แต่การใส่เชื้อสายพันธุ์ดังกล่าวในฤดูกาลปลูกที่ 1 เพียงครั้งเดียวให้ผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 และ CP-NK3 ทุกกรรมวิธีซึ่งให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมอยู่ในช่วง 0-23.5% ที่ระยะราก 0-5 ซม. การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ยังทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปม แตกต่างจากกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 และกรรมวิธี การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 เพียงครั้งเดียว โดยสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมสูงถึง 66.5% ในขณะที่กรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 ทั้งการใส่เพียงครั้งเดียวและใส่เชื้อซ้ำมีเปอร์เซ็นต์การเกิดปม 24.7% และ 16.2% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 เพียงครั้งเดียวไม่มีปมที่เกิดจากเชื้อสายพันธุ์นี้เลย (0%) อย่างไรก็ตามกรรมวิธีที่มีการใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมแตกต่างจากการใส่เพียงครั้งเดียวและการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 ซ้ำในฤดูกาลปลูกที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้การใส่เชื้อกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำในฤดูการปลูกที่ 2 ทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมที่ระยะราก 5-10 ซม.แตกต่างจากการใส่เชื้อทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 เพียงครั้งเดียวอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน โดยที่การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 ซ้ำในฤดูการปลูกที่ 2 มีการเกิดปม 57.5% ในขณะที่การใส่เชื้อสายพันธุ์เดียวกันเพียงครั้งเดียวมีการเกิดปมเพียง 15% การใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 ซ้ำมีการเกิดปม 4.2% และการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 ทั้งสองกรรมวิธีการใส่เชื้อมีการเกิดปม 0% และ 7.2% ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของระยะราก >10 ซม. การใส่เชื้อทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 11 *ผลของสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดปมตามระยะรากของถั่วพุ่มในฤดูการปลูกที่ 2 ของดินจากศูนย์ฯ หนองหอย

ชนิดของเชื้อแบคทีเรียปม รากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ด	% ปมที่เกิดจากเชื้อที่ความยาวราก (ซม.) ระยะต่างๆ			ทั้งระบบ
	0-5	5-10	> 10	
PHT-1	20.2 ^{ns}	37.5 ^{ns}	59.1 ^{ns}	38.9 ^{ns}
PHT-2	50.8	22.9	31.4	35.0
TLA-1	8.6	15.0	20.8	14.8
TLA-2	41.6	50.0	31.4	41.0
NK-1	28.1	35.4	36.9	33.5
NK-2	51.8	15.0	14.7	27.2
CV (%)	75.9	92.9	79.8	94.8

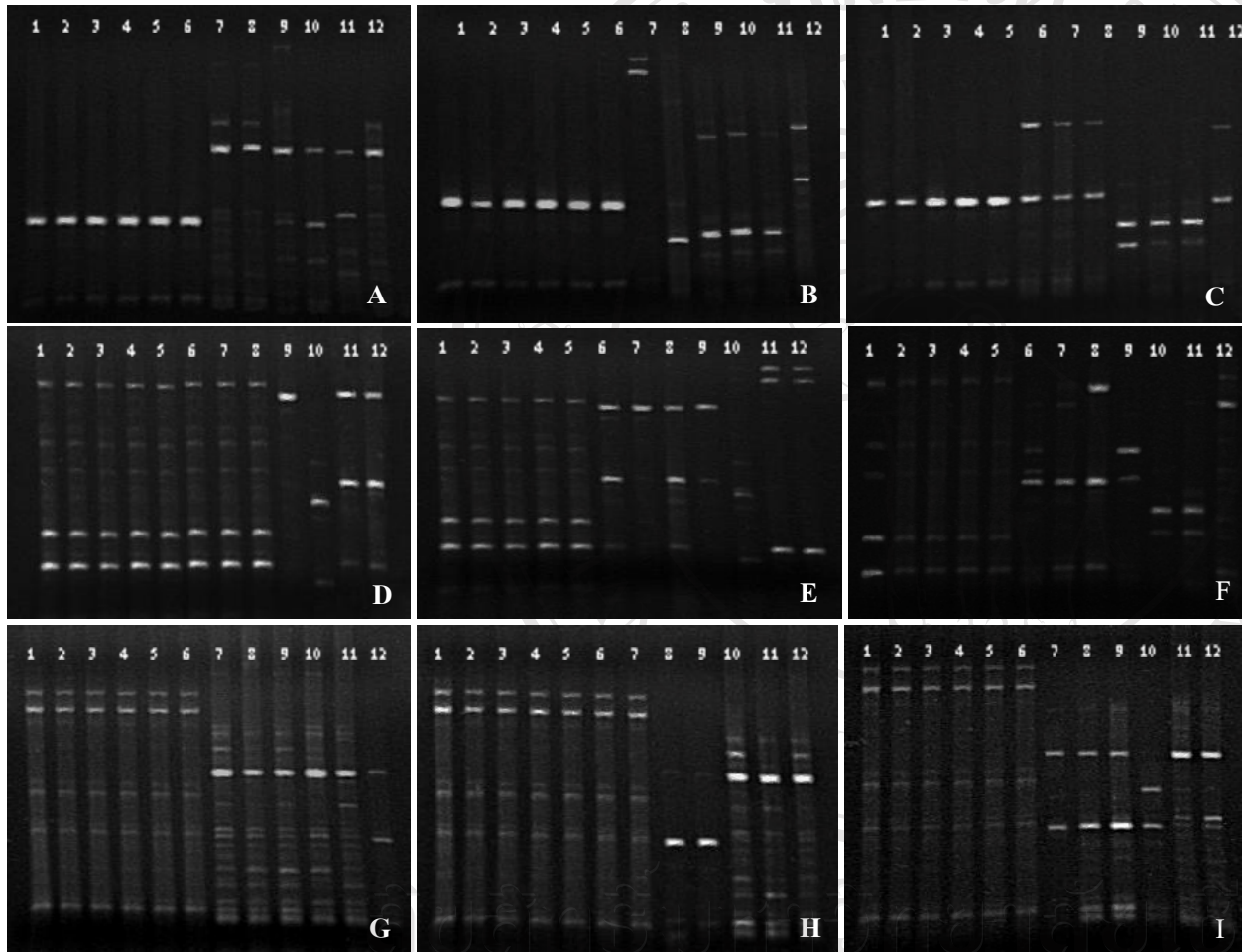
* ค่าเฉลี่ย 4 ซ้ำ

ns ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการทดลองในดินศูนย์ฯ หนองหอยในฤดูการปลูกที่ 2 ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อแบคทีเรียปมรากถั่วทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแง่ของเปอร์เซ็นต์ปมที่เกิดตามระยะรากของถั่วพุ่มที่ปลูกในฤดูการที่สอง การเกิดปมที่ระยะ 0-5 ซม. อยู่ในช่วง 8.6-51.8% แต่เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดปมทั้งระบบรากในระหว่างกรรมวิธีการทดลอง การใส่เชื้อครั้งเดียวต้นถั่วที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดปมเพียง 14.8% ในขณะที่ต้นถั่วที่ปลูกโดยการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 และ CP-NK3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดปม 38.9% และ 33.5% ตามลำดับ กรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อซ้ำในฤดูการ

ปลูกที่สองผลการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของรากทั้งระบบของเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่แตกต่างกันคืออยู่ในช่วง 27.2-41% สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิดปมที่ระดับราก 0-5 ซม.ก็อยู่ในช่วงใกล้เคียงกันคือ 41.6-51.8%

เปอร์เซ็นต์การเกิดปมของกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อเข้าทุกสายพันธุ์แม้ไม่แตกต่างจากการใส่เชื้อเพียงครั้งเดียวในทางสถิติ แต่การเชื้อแบบที่เรียกปมรากถั่วที่ใช้คลุกเข้าในการปลูกถั่วครั้งที่สองทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมโดยเชื้อที่ใช้คลุกแต่ละสายพันธุ์มีแนวโน้มดีกว่าการใส่เชื้อเพียงครั้งเดียว โดยกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 CP-TLA5 และ CP-NK3 เข้ามีการเกิดปม 35% 41% และ 21% ตามลำดับ และการใส่เชื้อเข้าพบว่า เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 เข้าทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดปมของต้นถั่วพุ่มมีมากถึง 41% ในขณะที่การใส่เชื้อครั้งเดียวมีไม่ถึง 15% และกรรมวิธีที่มีการใส่เชื้อสายพันธุ์นี้เข้าทำให้ต้นถั่วพุ่มมีการเกิดปมที่ระยะราก 0-5 และ 5-10 ซม.มีประมาณ 42% และ 50% ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การเกิดปมของกรรมวิธีการใส่เชื้อสายพันธุ์นี้เพียงครั้งเดียวมีเพียง 9% และ 15% ตามลำดับ



การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 คลุกเมล็ด

A : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

B : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

C : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 คลุกเมล็ด

D : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 70%

E : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

F : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

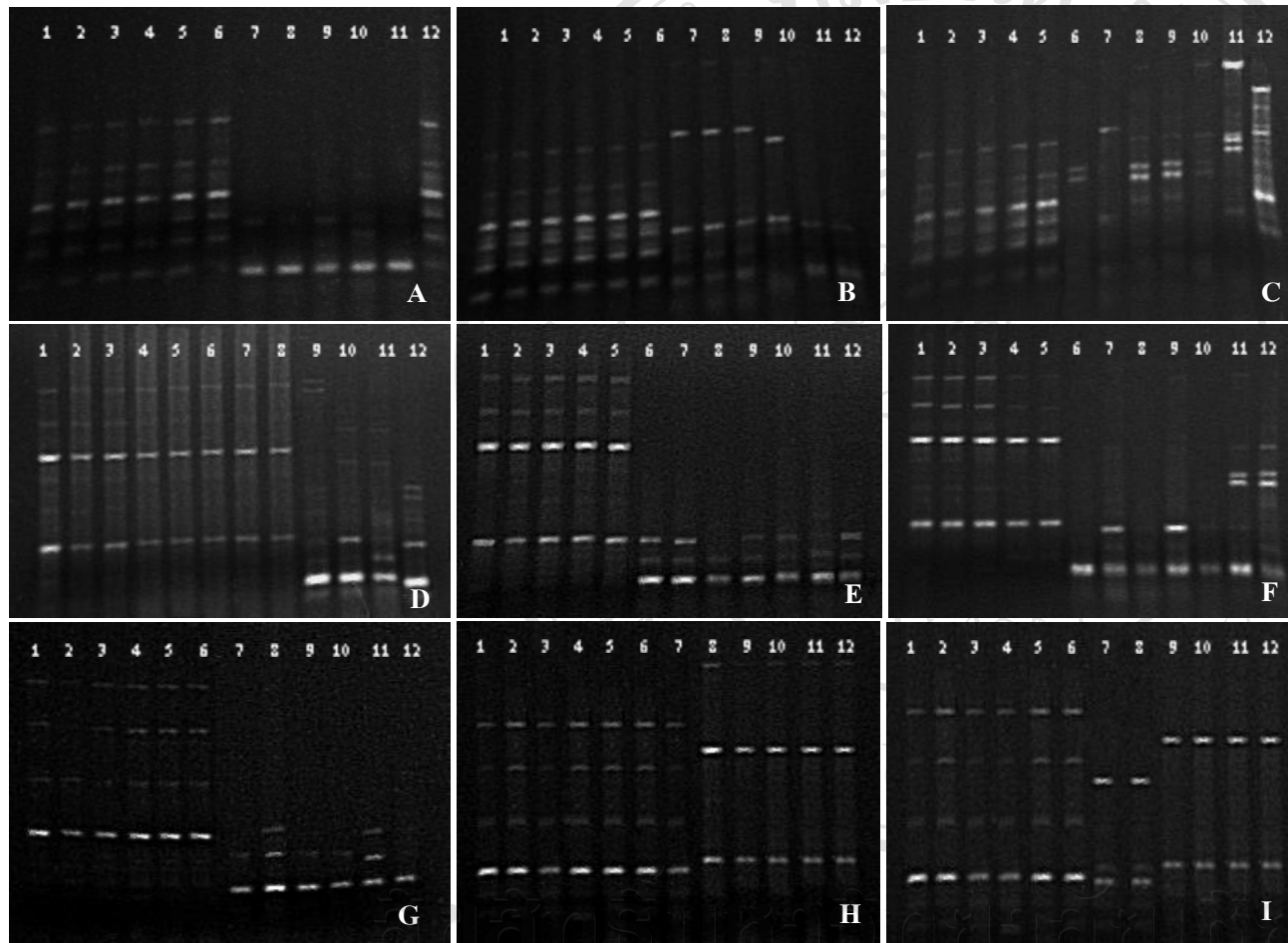
การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 คลุกเมล็ด

G : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

H : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 60%

I : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

รูป 9 ตัวอย่างลายพิมพ์ DNA จากปมถั่วพุ่มที่ระยะรากต่างๆ และแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากศูนย์แม่สะป็อกในฤดูกาลปลูกที่ 1 โดยใช้เทคนิค REP-PCR โดยที่ lane 1 เป็นลายพิมพ์ DNA ของเชื้อบริสุทธิ์ของสายพันธุ์แบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและ lane 2-12 เป็นลายพิมพ์ DNA ที่ได้จากปมถั่วพุ่ม



การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 คลุกเมล็ด

A : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

B : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

C : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 คลุกเมล็ด

D : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 70%

E : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

F : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

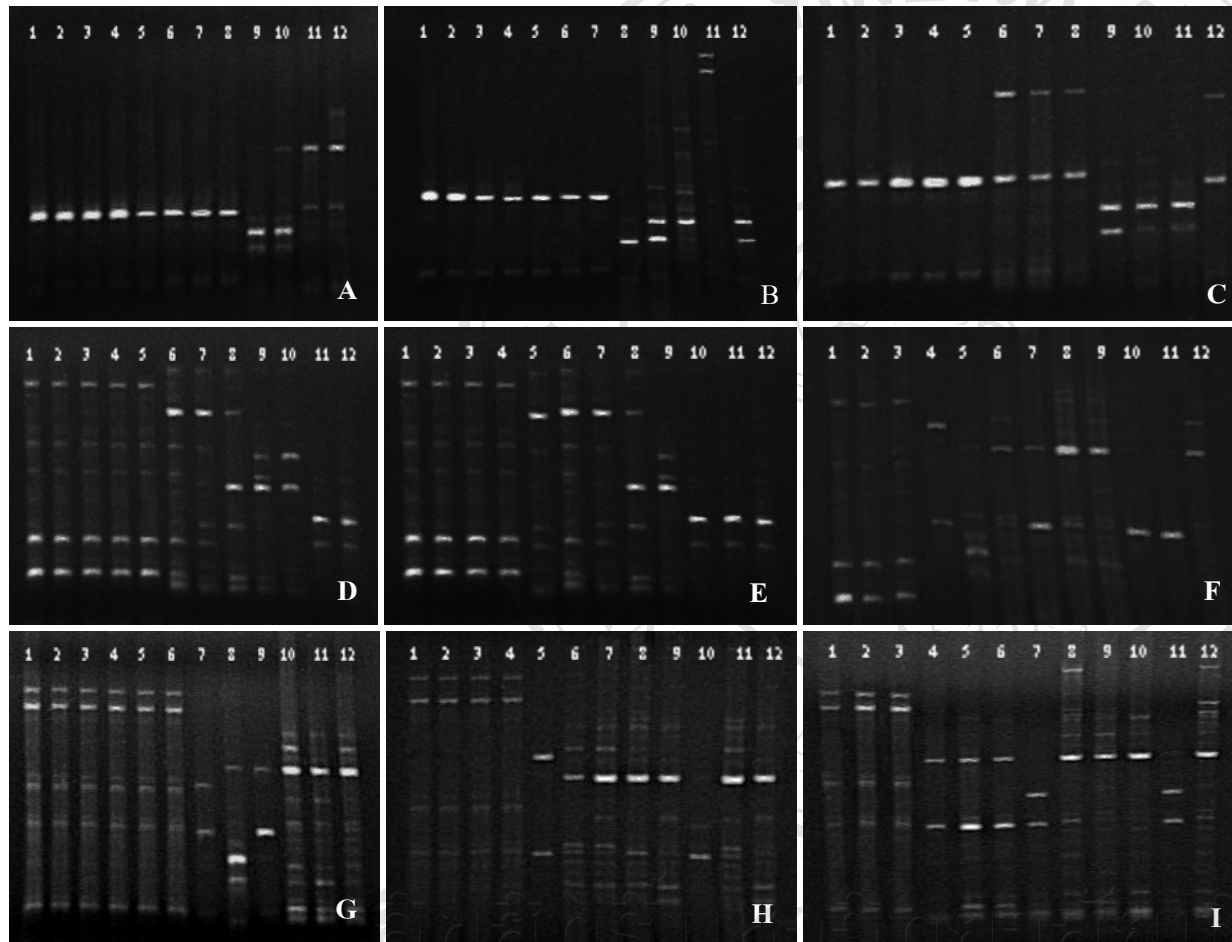
การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 คลุกเมล็ด

G : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

H : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 60%

I : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

รูป 10 ตัวอย่างลายพิมพ์ DNA จากปมถั่วพุ่มที่ระยะรากต่างๆ และแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากศูนย์แม่สะปอกในฤดูกาลปลูกที่ 1 โดยใช้เทคนิค ERIC-PCR โดยที่ lane 1 เป็นลายพิมพ์ DNA ของเชื้อบริสุทธิ์ของสายพันธุ์แบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและ lane 2-12 เป็นลายพิมพ์ DNA ที่ได้จากปมถั่วพุ่ม



การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 คลุกเมล็ด

A : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 70%

B : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 60%

C : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 คลุกเมล็ด

D : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

E : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 30%

F : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 20%

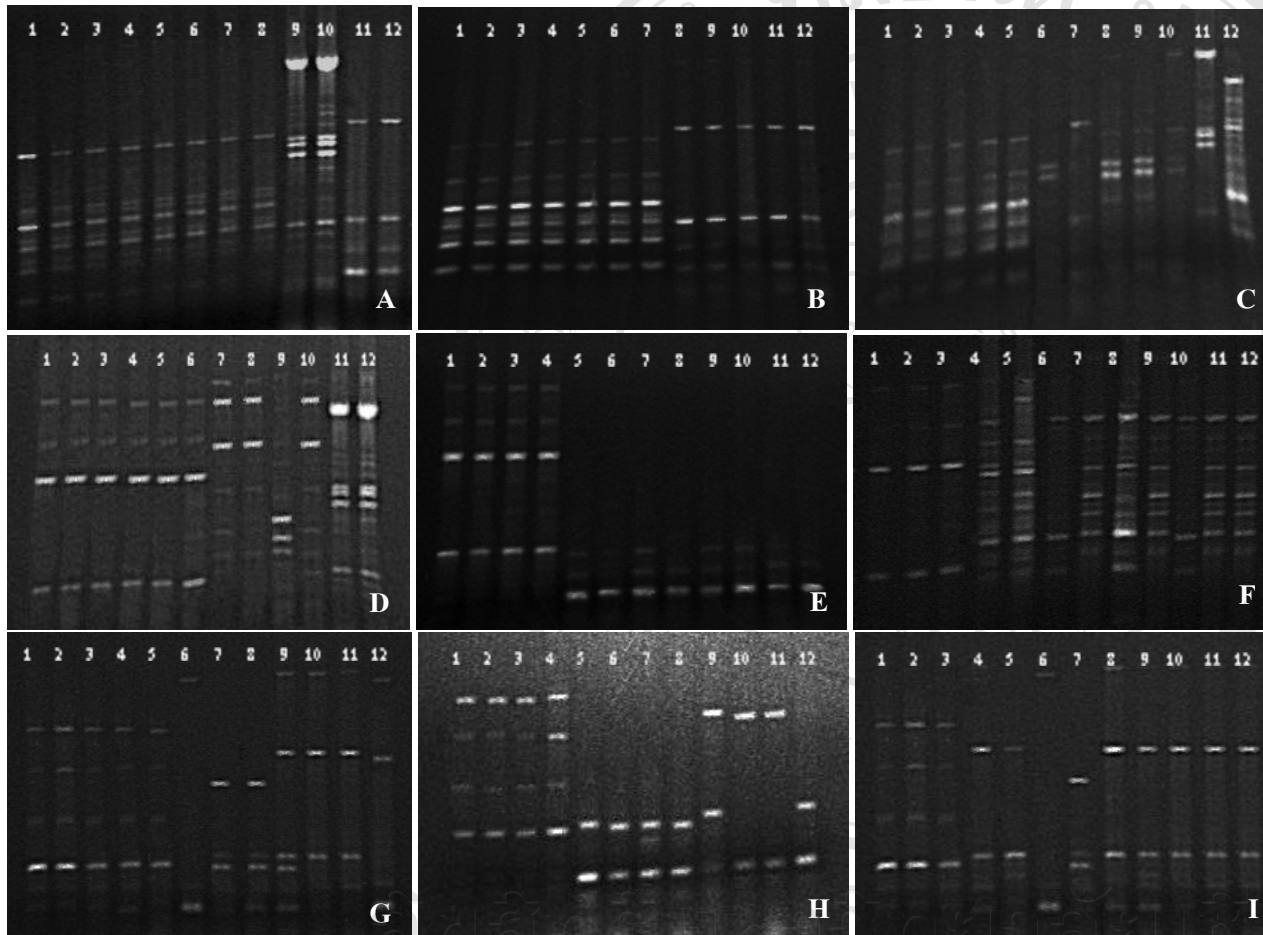
การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 คลุกเมล็ด

G : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

H : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 30%

I : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 20%

รูป 11 ตัวอย่างลายพิมพ์ DNA จากปมถั่วพุ่มที่ระยะรากต่างๆ และแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากศูนย์ฯหนองหอยในฤดูกาลปลูกที่ 1 โดยใช้เทคนิค REP-PCR โดยที่ lane 1 เป็นลายพิมพ์ DNA ของเชื้อบริสุทธิ์ของสายพันธุ์แบคทีเรียปมรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและ lane 2-12 เป็นลายพิมพ์ DNA ที่ได้จากปมถั่วพุ่ม



การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-PHT4 คลุกเมล็ด

A : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 70%

B : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 60%

C : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-TLA5 คลุกเมล็ด

D : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 50%

E : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 30%

F : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 20%

การใช้เชื้อสายพันธุ์ CP-NK3 คลุกเมล็ด

G : 0-5 ชม. การเกิดปมประมาณ 40%

H : 5-10 ชม. การเกิดปมประมาณ 30%

I : > 10 ชม. การเกิดปมประมาณ 20%

รูป 12 ตัวอย่างลายพิมพ์ DNA จากปมถั่วพุ่มที่ระยะรากต่างๆ และแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดปมของถั่วพุ่มที่ปลูกในดินจากศูนย์ฯหนองหอยในฤดูกาลปลูกที่ 1 โดยใช้เทคนิค ERIC-PCR โดยที่ lane 1 เป็นลายพิมพ์ DNA ของเชื้อบริสุทธิ์ของสายพันธุ์แบคทีเรียปรากถั่วที่ใช้คลุกเมล็ดเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและ lane 2-12 เป็นลายพิมพ์ DNA ที่ได้จากปมถั่วพุ่ม