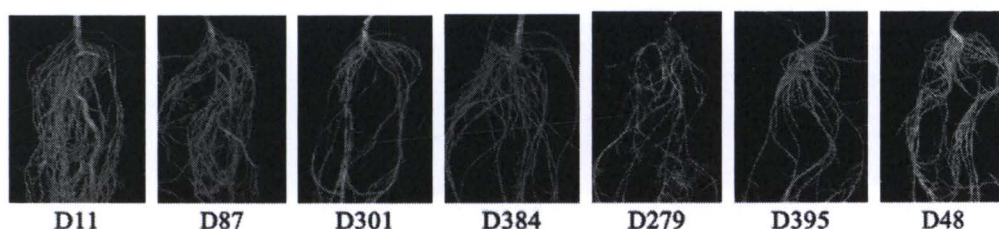


4. ผลการวิจัย

4.1 การพิสูจน์ว่าแบคทีเรียที่เพิ่มจำนวนเร็วเป็นไรโซเบียมถั่วเหลือง

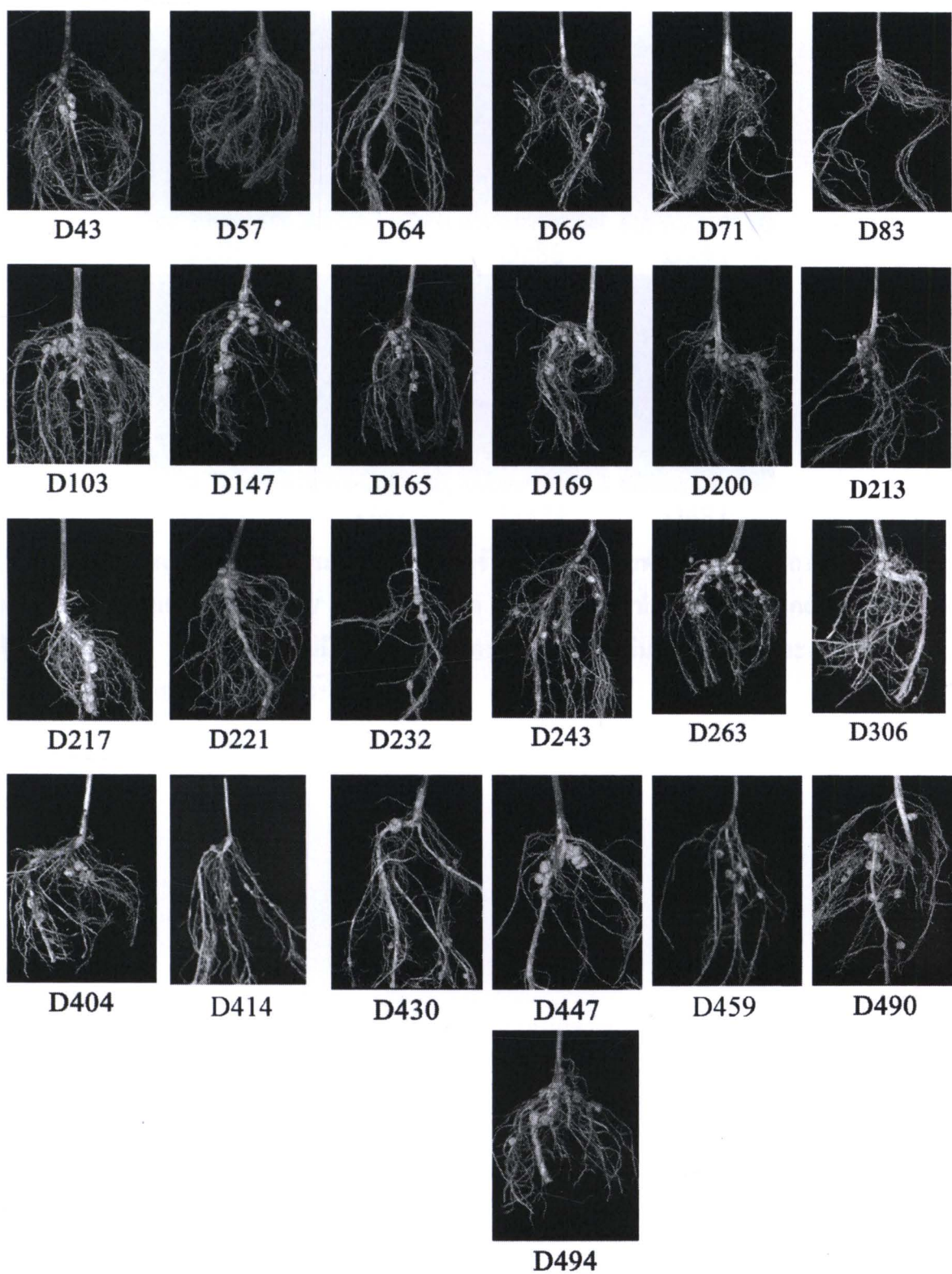
ผลการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนเร็วที่แยกจากอำเภอชาติตระการ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 7 สายพันธุ์ที่แยกได้พร้อมกับการแยกแบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนช้า และเติมลงในโหลเลี้ยงนารด์ที่เลี้ยงถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์จำนวน 7 พันธุ์ได้แก่ สุโขทัย 1, สุโขทัย 2, สุโขทัย 3, สจ. 4, สจ. 5, เชียงใหม่ 2, และเชียงใหม่ 60 พบว่าแบคทีเรียทั้ง 7 สายพันธุ์ไม่สร้างปมที่รากถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ดังกล่าว รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างผลการทดลองแบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนเร็วทั้ง 7 สายพันธุ์ไม่สร้างปมที่รากถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 แบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนเร็วทั้ง 7 สายพันธุ์จึงไม่ใช่ไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนเร็ว (ผลการทดลองเมื่อใช้ถั่วเหลืองพันธุ์อื่นเป็นเช่นเดียวกับที่แสดงในรูปที่ 10)



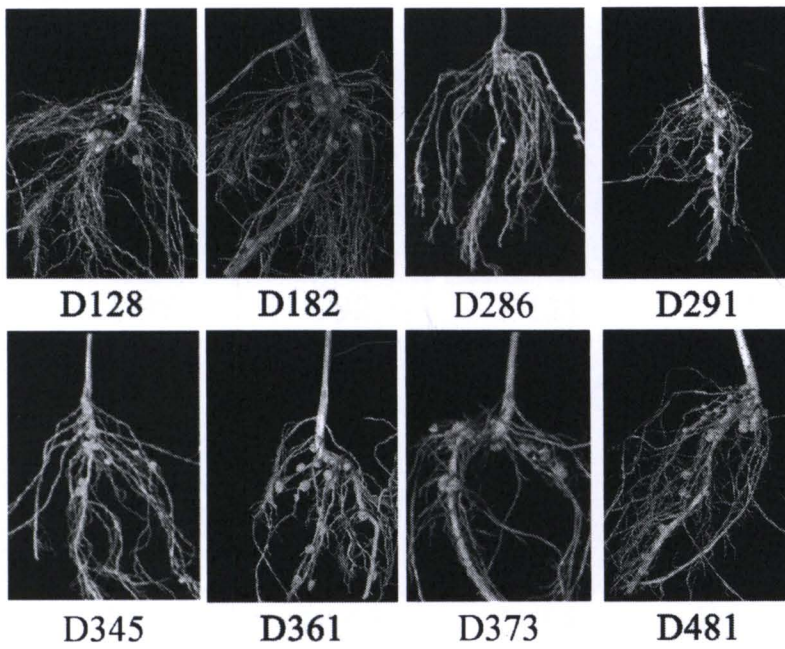
รูปที่ 10 รากของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เลี้ยงในโหลเลี้ยงนารด์ที่เติมแบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนเร็วที่แยกจากปมรากถั่วเหลือง ผลการทดลองไม่พบปมที่ราก

4.2 การพิสูจน์ว่าแบคทีเรียที่เพิ่มจำนวนช้าเป็นไรโซเบียมถั่วเหลือง

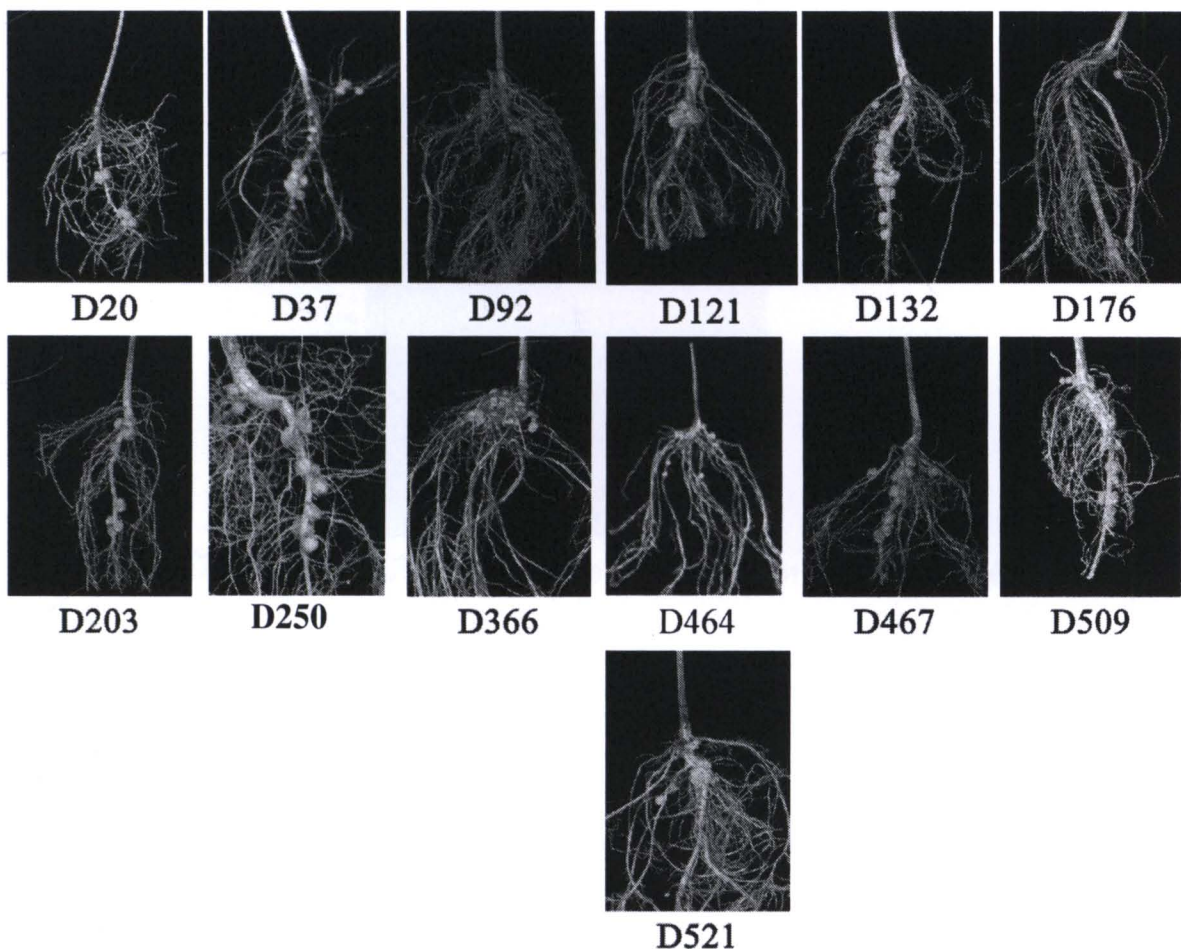
ผลการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนช้าที่แยกจากอำเภอชาติตระการ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 58 สายพันธุ์ โดยเติมแต่ละสายพันธุ์ลงในโหลเลี้ยงนารด์ที่เลี้ยงถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่าแบคทีเรียทั้ง 58 สายพันธุ์สร้างปมที่รากถั่วเหลืองซึ่งแสดงผลการทดลองบางส่วนในรูปที่ 11 แบคทีเรียประเภทเพิ่มจำนวนช้าทั้ง 58 สายพันธุ์จึงเป็นไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนช้า ซึ่งมีรูปแบบการเรียงตัวของชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณระหว่างยีน *nodD1* และยีน *nodA* หลังจากการตัดชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วยเรสทริกชันเอนไซม์ *sphI* สามรูปแบบ A, B, และ C ดังแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 11 (ก) ไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 30 สายพันธุ์ที่มีรูปแบบการเรียงตัวของชิ้นส่วนดีเอ็นเอระหว่าง *nodD1* และ *nodA* หรือ RFLP แบบ A ทำให้เกิดปมที่รากถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (หมายเหตุ : ไม่มีภาพปมถั่วเหลืองที่เกิดจากการเติมไรโซเบียมแต่ละสายพันธุ์ต่อไปนี้ D54, D120, D267, D273, และ D408)

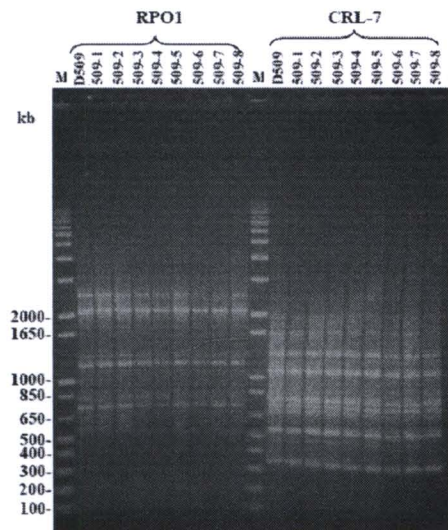


รูปที่ 11 (ข) ไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนช้าจำนวน 12 สายพันธุ์ที่มีรูปแบบการเรียงตัวของชิ้นส่วนดีเอ็นเอระหว่าง *nodD1* และ *nodA* หรือ RFLP แบบ B ทำให้เกิดปมที่รากถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (หมายเหตุ : ไม่มีภาพปมถั่วเหลืองที่เกิดจากการเติมไรโซเบียมแต่ละสายพันธุ์ต่อไปนี้ D97, D188, D423, และ D455)



รูปที่ 11 (ค) ไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 16 สายพันธุ์ที่มีรูปแบบการเรียงตัวของจีนส่วนดีเอ็นเอระหว่าง *nodD1* และ *nodA* หรือ RFLP แบบ C ทำให้เกิดปมที่รากถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (หมายเหตุ : ไม่มีภาพปมถั่วเหลืองที่เกิดจากการเติมไรโซเบียมแต่ละสายพันธุ์ต่อไปนี้ D106, D195 และ D426)

รูปที่ 12 เป็นตัวอย่างแสดงการหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบคทีเรียที่แยกจากปมรากถั่วเหลืองที่เลี้ยงในโหลเลียวนาร์ดที่เติมไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์ D509 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แบคทีเรียที่แยกจากปมรากถั่วเหลืองทุกไอโซเลตมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเช่นเดียวกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอของสายพันธุ์ D509 แสดงว่าปมรากถั่วเหลืองในโหลเลียวนาร์ดเกิดจากการเข้าสร้างปมโดยไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์ D509 ซึ่งไม่เกิดการปนเปื้อนจากไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์อื่น

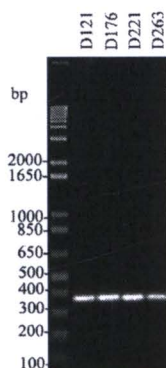


รูปที่ 12 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่หาโดยวิธี RAPD-PCR ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์ D509 และของแบคทีเรียโอสเลต 509-1 ถึง 509-8 ที่แยกจากปมรากถั่วเหลืองที่เลี้ยงในโหลเลี่ยนวาร์ดที่เติมไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์ D509 แถว M คือขนาดโมเลกุลมาตรฐาน (1 Kb plus DNA Ladder, Invitrogen)

4.3 การหา RFLPs ของชิ้นส่วนระหว่าง *nodD1* และ *nodA* (*nodY*) ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำ

การเพิ่มจำนวน *nodY* และการหาเรสทริกชันเอนไซม์ที่เหมาะสมในการหา RFLPs

รูปที่ 13 แสดงผลิตภัณฑ์ *nodY* ขนาดประมาณ 370 คู่เบส ที่ได้จากการเพิ่มจำนวนด้วยวิธีพีซีอาร์โดยใช้ *nodYF* และ *nodYR* เป็นไพรเมอร์ และใช้ดีเอ็นเอจากไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์ D121, D176, D221 และ D263 รูปที่ 14, 15, 16 และ 17 แสดงลำดับนิวคลีโอไทด์และตำแหน่ง restriction sites ของ *nodY* ของสายพันธุ์ D121, D176, D221 และ D263 ตามลำดับ



รูปที่ 13 ผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่ได้จากการเพิ่มชิ้นส่วน *nodY* โดยใช้ดีเอ็นเอจากไรโซเบียมประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำสายพันธุ์ D121, D176, D221 และ D263

D121 Restriction Map
19/5/2008 17:06:16
372 base pairs
Translations: none

Restriction Enzyme Map:

```

1      TTAGCGCAACGGGTAGAAATTTAGATCGAGTCCTTTGAACCGCATGTTGTCACTCTATCCATCGTGTGGATGTGTTCTAT 80
1      AATCGCGTTTGGCCATCTTAAATCTAGCTCAGGAAACTTGGCGTACAACAGTCAGATAGGTAGCACACCTACACAAGATA 80
           ApoI                      PleI      NspI                      BslI      BstF5I
                                   MlyI                      PflMI

81      CGAAACAATCGATTTTACCAAATTCGGGGATGTTGGATAGCAAACTGAAGTTTGAAAAAGTAACCGGCACACCACAACG 160
81      GCTTTGTGTAGCTAAAATGGTTTAAACGCCCTACAACCTATCGTTTGACTTCAAACCTTTTTCATTGGTCCGTGTGGTGTGTC 160
           FokI      ClaI      FauI      BslI      BstF5I                      Eco57I
                                   MneI                      FokI                      Eco57MI

161     GATTTTGGTCGTTCAAGTGAGCTCAGAGGAAAGCTCTGGACGTGCGAGCGCGCCGCGAGTCCGTTTCATGGCCGTCTA 240
161     CTAAACAGCAAGTCCCACTCGAGTCTCTTTTCGAGGACCTGCACGCTCGCGCGGCGCTCAGGCAAGTACCGGCAGAT 240
           TspGWI      EcoICRI                      BspCNI      Cac8I      TspDTI      PleI      AccI
                   BplI      BanII                      BseMII      BplI      BceAI      MlyI      Hpy8I
                   MnlI      HphI                      BmgBI      BssHII                      BslI      SfcI
                   BsiHKA I
                   Bsp1286I
                   SacI
                   TspGWI

241     CAGGCGCGGCATGCGAGCCGTGTTGCGCTTCCGTGCGAAGTGCGCATCGTTTGGTCGGCCAAGCGGCGTCCCGATAAAAC 320
241     GTCCGCGCGGTACGCTCGGCACAACGCGAAGGCACGCTTCACGCGTAGCAAAACAGCGGCTTCGCCGAGGGCTATTTTG 320
           BslI      MwoI      TspGWI                      MwoI      SfaNI      BsaHI
                   BceAI      HpyF10VI                      HpyF10VI      BsmFI      Hpy188III
                   Cac8I
                   NspI
                   SphI
                   Cac8I

321     CCATGGTAATGGGGATGCCATCCGTTTCCATATTCGAGTTAACCCGCGTACA 372
321     GGTACCATTAACCCCTACGGTAGGCAAGGTATAAGCTCAATTGGGCGCATGT 372
           BsaJI      TspGWI      FokI                      HincII
           BtgI      BstXI      BstF5I                      HpaI
           NcoI                      BstF5I                      Hpy8I
           StyI
           SfaNI
           FokI
           MslI

```

รูปที่ 14 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ *nodY* ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนช้า สายพันธุ์ D121 แสดงตำแหน่ง restriction site ของ *SphI* จำนวน 1 ตำแหน่ง

D176 Restriction Map
19/5/2008 17:09:33
365 base pairs
Translations: none

Restriction Enzyme Map:

```

1      TGTACGCGGGTAAACCTCGAATATGGAACGGATGGCATCCCCATACCAAGGTTTATCGGACGCCGCTTGCCGACCAAAAC  80
1      ACATGCGCCCATTTGGAGCTTATACCTTTGCCCTACCGTAGGGGTATGGTTCCAAATAGCCTGCGGGCGAACGGCTGGTTTG  80
           Hpy8I      FokI      BstF5I      TspGWI      BsaHI      Cac8I
                        MnlI      BstF5I      SfaNI      HgaI
                               FokI
                               BsaJI
                               StyI
                               BslI

81      GAGCGCACTTCGCACGGAGGCGCAACACGGCTCGCATGCCGCGCCTGTAGACGGCCATGAAACGGACTCGGGCGGCGGCT  160
81      CTCGCGTGAAGCGTGCCTCCGCGTTGTGCCGAGCGTACGGCGCGGACATCTGCCGGTACTTTGCCTGAGCCGCCGCGCGA  160
           MwoI      TspGWI      NspI      SfcI      EaeI      MlyI      BceAI      BssHII
           HpyF10VI      Cac8I      MwoI      AccI      PleI      TspDTI
           MnlI      Cac8I      BceAI      BslI      BslI      Cac8I
                        SphI      Hpy8I      TspGWI
                        HpyF10VI

161     CGCAGCTCCAGGAGCTTTCTCTGAGCTCACCTGAACGACCAAAATCCGTTGTGGTGTGCCTGGTTACTTTTCAAACCTT  240
161     GCGTGCAAGGTCTCGAAAGGAGACTCGAGTGGACTTGTCTGGTTTTAGGCAACACCACACGGACCAATGAAAAAGTTTGAA  240
Cac8I      BseMII      EcoICRI      BplI      Eco57I
BplI      BspCNI      BanII      TspGWI      Eco57MI
BmgBI      HphI      BsiHKA1
                        Bsp1286I
                        SacI
                        MnlI

241     CAGTTTGCTATCCAACATCCCGCAATTTGGTAAAAATCGATTGTTTCGATAGAACACATCCACACGATGGATAGACTGACA  320
241     GTCAAACGATAGGTTGTAGGGCGTTAAACCATTTTAGCTAACAAAGCTATCTTGTGTAGGTGTGCTACCTATCTGACTGT  320
FokI      BstF5I      BslI      MmeI      FokI      BstF5I      BslI
                        FauI      ClaI      PflMI

321     ACATGCGGTTCAAAGGACTCGATCTAAATCTTCCTCGTTGCGCTA  365
321     TGTACGCCAAGTTTCTGAGCTAGATTAGAAAGGAGCAACGCGAT  365
           NspI      MboII      MnlI
           MlyI      BsaBI
           PleI
    
```

รูปที่ 15 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ *nodY* ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนช้า สายพันธุ์ D176 แสดงตำแหน่ง restriction site ของ *SphI* จำนวน 1 ตำแหน่ง



D221 Restriction Map
19/5/2008 17:27:36
370 base pairs
Translations: none

Restriction Enzyme Map:

```

1      TAGCGCAACGAATAAAATTTAGATCGAGTCCCTTGAACCGCATGTTGTGAGTCTATCCATCGTGTGGATGTGTTCTATCG      80
1      ATCGCGTTGCTTATTTTAAATCTAGCTCAGGGAACCTGGCGTACAACACTCAGATAGGTAGCACACCTACACAAGATAGC      80
          BsmFI      PleI      NspI      PleI      BslI      BstF5I
          ApoI      MlyI      MlyI      PflMI      FokI

81      AAACAATCGATTTTACCAAATTGCGGGATGTTGGATAGCAAACTGAAGTTTGAAAAAGTAACCAGGCACACCACAATGCT      160
81      TTTGTTAGCTAAATGTTTAAACGCCCTACAACCTATCGTTTGACTTCAAACCTTTTTCATTGGTCCGTGTGGTGTACGA      160
          ClaI      FauI      BslI      BstF5I      Eco57I      MslI
          MmeI      FokI      Eco57MI

161     TTATGGTCGTTTCAGGTGAGCTCAGAGGAAAGCTCCTGGACGTGCGAGCGCGCCGCCGATTCCGTTTCATGGGCGTCTACA      240
161     AATACCAGCAAGTCCACTCGAGTCTCCTTTTCGAGGACCTGCACGCTCGCGCGCGGCTAAGGCAAAAGTACCCGCAGATGT      240
          BplI      BanII      BspCNI      Cac8I      TspDTI      BslI      HgaI
          MnlI      HphI      BseMII      BplI      HgaI      BsaHI
          EcoICRI      BmgBI      BssHII      AccI
          BsiHKAII      Cac8I      Hpy8I
          Bsp1286I      TspGWI      SfcI
          SacI

241     GCGCGCTCATGCGAGCCGTGTTGCGTCTCCGTGCGAAGTGCGCTCGTTTGGTCGGCCTAGCGGGGTCCCGATAAACCCAT      320
241     CCGCGCAGTACGCTCGGCACAACGACAGAGGCACGCTTCACGCGAGCAAACACGCGGATCGCCCCAGGGCTATTGGGTA      320
BceAI      MwoI      TspGWI      BsmBI      MwoI      BsmFI      Eco0109I      BsaJI
          HpyF10VI      BsmAI      HpyF10VI      FauI      PpuMI      BtgI
          HgaI      SanDI      NcoI
          Cac8I      NlaIV      StyI
          NlaIV
          Hpy188III

321     GGTAATGGGACCGCCCTCTGTTTCCATATTGAGGTTTACCCGCGTACAA      370
321     CCATTACCTGGCGGAGACAAAGGTATAAGCTCCAAATGGGCGCATGTT      370
          MslI      NlaIV      BsmFI      Hpy8I
          BstXI      MnlI
          MnlI

```

รูปที่ 16 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ *nodY* ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนช้า สายพันธุ์ D221 ไม่พบ restriction site ของ *SphI*

D263 Restriction Map
19/5/2008 17:25:09
371 base pairs
Translations: none

Restriction Enzyme Map:

1	TAGCGCAACGGAAGAGATTTAGATCGAGTCCCTTGAACCGCATGTTGTGAGTCTATCCATCGTGTGGATGTGTTCTATCG	80
1	ATCGCGTTGCGCTTCTCTAAATCTAGCTCAGGGAACCTGGCGGTACAACACTCAGATAGGTAGCACACCTACACAAGATAGC	80
	EarI BsmFI BsaBI PfuI NspI PfuI BslI BstF5I	
	TspGWI MlyI MlyI PflMI FokI	
	MboII	
81	AAACAATCGATTTTACCAAATGCGGGATGTTGGATAGCAAACTGAAGTTTAAAAAGTAACCGAGCACACCACAATGCT	160
81	TTTGTTAGCTAAAAATGGTTTAAAGCCCTACAACCTATCGTTTGACTTCAAACCTTTTCATTGGTCCGTGTGGTGTACGA	160
	ClaI FauI BslI BstF5I Eco57I MslI	
	MmeI FokI Eco57MI	
161	TTATGGTCGTTTCAAGGTGAGCTCAGAGGAAAGCTCCTGGACGTGCGAGCGCGCCGCGATTCCGTTTCATGGGCGTCTACA	240
161	AATACCAGCAAGTCCACTCGAGTCTCTCTTTCGAGGACCTGCACGCTCGCGCGCGGCTAAGGCAAAAGTACCCGCGATGT	240
	BplI BanII BspCNI Cac8I TspDTI BslI HgaI	
	MnlI HphI BseMII BplI HgaI BsaHI	
	EcoICRI BmgBI BssHII AccI	
	BsiHKA I Cac8I Hpy8I	
	Bsp1286I TspGWI SfcI	
	SacI	
241	GGCGCGTCATGCGAGCCGTGTTGCGTCTCCGTGCGAAGTGCCTTCGTTTGGTGGGAGAGGCGGGGTCCCGATAAACCC	320
241	CCGCGCAGTACGCTCGGCACAAACGAGAGGACGCTTCACGCGAAGCAAAACGAGCGTCTCCGCCCCAGGCTATTTGGG	320
	BceAI MwoI TspGWI BsmBI MwoI Hin4I Eco0109I BsaJI	
	HpyF10VI BsmAI HpyF10VI MnlI PpuMI StyI	
	HgaI BsmFI SanDI	
	Cac8I FauI NlaIV	
	NlaIV Hpy188III	
321	TTGGTATGGGACCGCCATCCGTTTCCATATTCGAGGTTTACCCGCGTACAA	371
321	AACCATACCCCTGGCGGTAGGCAAGGTATAAGCTCCAAATGGGCGCATGTT	371
	Hin4I NlaIV BsmFI Hpy8I	
	FokI BstF5I MnlI	
	BslI	
	TspGWI	

รูปที่ 17 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ *nodY* ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนช้า สายพันธุ์ D263 ไม่พบ restriction site ของ *SphI*

650 -	M	D43	D92	D92
500 -		D54	D176	D176
400 -		D57	D521	D521
300 -		D64 = D293	D291	D291
200 -		D66	D481	D481
100 -		D71 = D311	D37	D37
		D83	D57	D57
		D103	D106	D106
		D120	D120	D120
		D147	D121	D121
		D165	D128	D128
		D169	D132	D132
		D200	D165	D165
		D213	D169	D169
		D217	D188	D188
		D221	D203	D203
		D232	D103	D103
		D243	D195	D195
		D267	D263	D263
		D273	D490	D490
		D306	D467	D467
		D404	D464	D464
		D408 = D314	D97	D97
		D414 = 412	D182	D182
		D430 = D388	D345	D345
		D447	D20	D20
		D459	D43	D43
		D490	D54	D54
		D494	D66	D66
		D263	D221	D221
		D97	D232	D232
		D128	D250	D250
		D182	D273	D273
		D188	D306	D306
		D286	D361	D361
		D291	D366	D366
		D345	D494	D494
		D361	D509	D509
		D373	D147	D147
		D423	D213	D213
		D3455 = D399	D243	D243
		D481	D64 = D293	D64 = D293
		D20	D71 = D311	D71 = D311
		D37	D408 = D314	D408 = D314
		D92	D83	D83
		D106	D267	D267
		D121	D414 = 412	D414 = 412
		D132	D423	D423
		D176	D426	D426
		D195	D447	D447
		D203	D373	D373
		D366	D430 = D388	D430 = D388
		D426	D3455 = D399	D455 = D399
		D464	D459	D459
		D467	D217	D217
		D509	D286	D286
		D521	D404	D404
		D250	D200	D200

รูปที่ 18 ผลการหา RFLPs ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 58 สายพันธุ์

ผลการหา RFLPs ของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 58 สายพันธุ์ ดังแสดงในรูปที่ 18 พบว่าไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 45 สายพันธุ์ มีชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณระหว่างยีน *nodD1* และยีน *nodA* ซึ่งแยกโดยวิธีพีซีอาร์โดยใช้ *nodYf* (5'TGTACGCGGGTAAACC3') และ *nodYr* (5'AGCGCAACGAGAAGAT3') เป็นไพรเมอร์ ขนาด 395 คู่เบส และไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 13 สายพันธุ์ มีชิ้นส่วนดีเอ็นเอดังกล่าวขนาด 350 คู่เบส ทั้งนี้เมื่อแยกชิ้นส่วนดีเอ็นเอออกจากกาโรสเจลและทำให้ดีเอ็นเอปราศจากสิ่งปนเปื้อนโดยใช้ชุดสำเร็จรูป Nucleospin® และตัดชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ *sphI* ผลการทดลองพบรูปแบบ RFLPs จำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบ A ประกอบด้วยชิ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 395 คู่เบส รูปแบบ B ประกอบด้วยชิ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 350 คู่เบส และรูปแบบ C ประกอบด้วยชิ้นส่วนดีเอ็นเอขนาด 120 และ 275 คู่เบส โดยไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 30, 12, และ 16 สายพันธุ์มี RFLPs รูปแบบ A, B และ C ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่าไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำที่มี RFLPs แต่ละรูปแบบ มีแนวโน้มที่มีจำนวนปมทั้งหมดที่รากในระดับน้อย (1-10 ปมต่อดัน) ถึงระดับปานกลาง (11-20 ปมต่อดัน) ดังนั้นผลการทดลองจึงไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบ RFLPs ของชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณระหว่างยีน *nodD1* และยีน *nodA* ซึ่งคือยีน *nodY* ในไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 58 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

4.4 การหาน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เลี้ยงในโหลเลี้ยงนาร์ด โดยเติมไรโซเบียมถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ อักษร a-j แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากวิเคราะห์ผลการทดลองด้วย Duncan's Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ผลการทดลองไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างศักยภาพการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำ ซึ่งหาได้จากการใช้น้ำหนักแห้งของลำต้น กับรูปแบบ RFLPs ของชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณระหว่างยีน *nodD1* และยีน *nodA* ซึ่งคือยีน *nodY* ในไรโซเบียมถั่วเหลืองประเภทเพิ่มจำนวนซ้ำจำนวน 58 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 7 น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เลี้ยงในโหลเลี้ยงนาร์คโดยเติมไรโซเบียม ถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ อักษร a, b, c, d, e ... แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้

Duncan’s Multiple Range Test

สายพันธุ์ไรโซเบียม	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)	รูปแบบ RFLPs	ระดับการสร้างปม*
D306	1.74 ^a	A	น้อย
D404	1.67 ^b	A	น้อย
D263	1.62 ^c	A	ปานกลาง
D494	1.61 ^c	A	น้อย
D221	1.52 ^d	A	ปานกลาง
D120	1.52 ^d	A	น้อย
D103	1.44 ^e	A	ปานกลาง
D521	1.29 ^f	C	น้อย
D200	1.24 ^g	A	ปานกลาง
D169	1.23 ^h	A	น้อย
D447	1.22 ^h	A	น้อย
D165	1.16 ⁱ	A	น้อย
D121	1.16 ⁱ	C	น้อย
D490	1.08 ⁱ	A	ปานกลาง
D481	1.04 ⁱ	A	ปานกลาง
D71	1.03 ⁱ	A	ปานกลาง
D373	1.03 ⁱ	B	ปานกลาง
D509	0.86 ⁱ	C	น้อย
D203	0.83 ⁱ	C	น้อย
D43	0.81 ⁱ	A	น้อย
D128	0.81 ⁱ	B	ปานกลาง
D92	0.79 ⁱ	C	น้อย
D132	0.75 ⁱ	C	น้อย
D361	0.66 ⁱ	B	ปานกลาง
D176	0.65 ⁱ	C	น้อย
D467	0.65 ⁱ	C	น้อย

สายพันธุ์ไรโซเบียม	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)	รูปแบบ RFLPs	ระดับการสร้างปม*
D182	0.60 ⁱ	B	ปานกลาง
D37	0.57 ⁱ	C	น้อย
D64	0.54 ⁱ	A	น้อย
D243	0.53 ⁱ	A	น้อย
D366	0.52 ⁱ	C	ปานกลาง
D232	0.52 ⁱ	A	น้อย
D217	0.51 ⁱ	A	น้อย
D291	0.48 ⁱ	B	น้อย
D430	0.39 ⁱ	A	น้อย
D83	0.38 ⁱ	A	น้อย
D66	0.35 ⁱ	A	น้อย
D20	0.31 ⁱ	C	น้อย

*ระดับน้อย (1-10 ปมต่อต้น) ระดับปานกลาง (11-20 ปมต่อต้น)