

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : -
2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง
กิจกรรม : -
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบปฏิกิริยาของเชื้อพันธุกรรมมันฝรั่งต่อไส้เดือนฝอยรากปม
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Reaction of potato germplasms to root-knot nematodes
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : ไตรเดช ข่ายทอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.
ผู้ร่วมงาน : อติยา สารพัฒน์ กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.
วีรกรรม แสงไสย กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.
อรทัย วงศ์เมธา ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สวส.
5. บทคัดย่อ : การทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์มันฝรั่ง 21 พันธุ์ ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ประชากรจาก จ. ตาก จ. สุราษฎร์ธานี และ จ. ขอนแก่น ในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว ในเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่าปฏิกิริยาของพันธุ์มันฝรั่งต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* แต่ละประชากรค่อนข้างแตกต่างกัน ในไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ประชากรจาก จ. ตากพบว่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยในมันฝรั่งพันธุ์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่น้อยกว่าพันธุ์แอตแลนติก สำหรับประชากรจาก จ. สุราษฎร์ธานีอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยในมันฝรั่งพันธุ์ต่าง ๆ ทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์แอตแลนติก ส่วนประชากรจาก จ. ขอนแก่นพบว่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยในมันฝรั่งพันธุ์ต่าง ๆ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์แอตแลนติก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมโดยใช้พันธุ์มันฝรั่งที่ใช้ในการทดลองนี้อาจสามารถต้านทานไส้เดือนฝอยรากปมได้เพียงบางประชากรเท่านั้น

Reaction of potato cultivars to 3 populations (Tak, Surat Thani and Khon Kaen) of root-knot nematodes *M. incognita* in a greenhouse was carried out. Responses of potato cultivars to each population of root-knot nematodes were different. Reproduction of each root-knot nematode population on the same potato variety was different. Reproduction of Tak population in most potato cultivars was

lower than the control cultivar. As same as Surat Thani population where the reproduction in all potato cultivars was lower than the control cultivar. However, in Khon Kaen population the reproduction in all potato cultivars was not different from the control cultivar. Therefore, the development of root-knot nematode resistant cultivars using potato cultivars from this experiment may resistant to some *M. incognita* population.

6. คำนำ : โรคหัวทูดของมันฝรั่งเกิดจากไส้เดือนฝอยรากปมซึ่งส่วนใหญ่ที่พบคือ *M. incognita* และ *M. javanica* แต่ไส้เดือนฝอยรากปมชนิดอื่น ๆ ก็สามารถเข้าทำลายมันฝรั่งได้เช่นเดียวกัน ไส้เดือนฝอยรากปมทำความเสียหายให้กับหัวมันฝรั่งสำหรับส่งเข้าโรงงานผลิตมันฝรั่งแผ่นบางทอดกรอบ (potato chips) มันฝรั่งแผ่นที่ผลิตจากหัวมันที่เป็นโรคจะมีรอยไหม้บริเวณที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย ทำให้ไม่สวยงาม เป็นเหตุให้โรงงานไม่รับซื้อหัวมันฝรั่งที่เป็นโรค (มนตรีและคณะ 2543) การระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งในเขตภาคตะวันตก โดยเฉพาะในเขตพื้นที่อำเภอ พงษ์ประ จังหวัดตาก ได้เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลาานและทำความเสียหายอย่างมาก

การจัดการไส้เดือนฝอยรากปมในปัจจุบัน ใช้การปลูกพืชที่ไม่เป็นพืชอาศัยของไส้เดือนฝอยรากปม เช่น ดาวเรือง ถั่วลิสง หมุนเวียนกับมันฝรั่ง บางพื้นที่ใช้การปลูกพอเทืองแล้วไถกลบในระยะออกดอก เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดและลดประชากรไส้เดือนฝอยในดินก่อนปลูก สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย (nematicides) ได้รับการขึ้นทะเบียน 2 ชนิดคือ cadusafos 10G และ fosthiazate 10G แต่ยังไม่มีการจำหน่ายในท้องตลาด การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งทำได้ยาก ตัวอย่างเช่นการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne chitwoodi* ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง ของรัฐ Oregon แถบตะวันตกของสหรัฐอเมริกา เป็นตัวอย่างของความยากในการควบคุมไส้เดือนฝอยชนิดนี้ ซึ่งการควบคุมโดยใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงชนิดเดียว ไม่ว่าจะเป็นสารเคมีประเภท fumigant หรือ non-fumigant ก็ยังไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ต้องใช้สารเคมีมากกว่า 1 ชนิด และใช้มากกว่า 1 ครั้ง จึงสามารถควบคุมโรคได้ (Ingham *et al.*, 2000; 2007)

มันฝรั่งที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์ที่ไม่ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม ซึ่งทางสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรมีโครงการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งต้านทานโรค โดยการนำเข้าพันธุ์จากต่างประเทศมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ จึงควรมีการทดสอบความต้านทานไส้เดือนฝอยรากปมของพันธุ์มันฝรั่งในโครงการนี้ เพื่อให้ได้พันธุ์มันฝรั่งที่มีลักษณะต้านทานไส้เดือนฝอยรากปมเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์ หัวพันธุ์มันฝรั่ง วัสดุปลูก ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อุปกรณ์สำหรับปลูกพืช อุปกรณ์แยกไข่ไส้เดือนฝอยจากรากพืช กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ
- วิธีการ

ทดสอบปฏิกิริยาของเชื้อพันธุกรรมต่าง ๆ ของมันฝรั่ง จำนวน 18 เชื้อพันธุกรรมจากศูนย์มันฝรั่งระหว่างประเทศ (International Potato Center, CIP) ประเทศเปรู ที่นำเข้าโดยสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ 302428.20, 391002.6, 398098.119, 398098.205, 398180.144, 398180.253, 398180.292, 398190.200, 398190.404, 398190.530, 398190.605, 398190.735, 398192.41, 398192.592, 398193.650, 98201.510, 398208.620, 398208.704 โดยทำการขยายต้นอ่อนมันฝรั่งโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารแข็งย้ายเนื้อเยื่อจากอาหารเก่าสู่อาหารใหม่ (subculture) ทุก 2-3 สัปดาห์โดยใช้วิธีการตัดต้น 1 ข้อเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS

การเตรียม Inoculum ของไส้เดือนฝอยรากปม

เลี้ยงไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ไอโซเลตต่าง ๆ ในรากมะเขือเทศในกระถาง เมื่อต้นมะเขือเทศอายุประมาณ 60 วัน แยกไข่ไส้เดือนฝอยจากรากโดยการตัดรากปมเป็นชิ้นขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และแช่ใน 0.52 % Sodium Hypochlorite (คลอรีน 10%) และเก็บไข่ไส้เดือนฝอยโดยการล้างผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่อง 25 ไมโครเมตร ด้วยน้ำสะอาด (Hussey and Barker, 1973)

การทดสอบปฏิกิริยาของมันฝรั่ง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 21 กรรมวิธี 10 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีคือมันฝรั่งพันธุ์ต่าง ๆ และพันธุ์แอตแลนติกเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

กรรมวิธีที่ 1 มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic (Control)

กรรมวิธีที่ 2 มันฝรั่งพันธุ์ 302428.20

กรรมวิธีที่ 3 มันฝรั่งพันธุ์ 391002.6

กรรมวิธีที่ 4 มันฝรั่งพันธุ์ 398098.119

กรรมวิธีที่ 5 มันฝรั่งพันธุ์ 398098.205

กรรมวิธีที่ 6 มันฝรั่งพันธุ์ 398180.144

กรรมวิธีที่ 7 มันฝรั่งพันธุ์ 398180.253

กรรมวิธีที่ 8 มันฝรั่งพันธุ์ 398180.292

กรรมวิธีที่ 9 มันฝรั่งพันธุ์ 398190.200

กรรมวิธีที่ 10 มันฝรั่งพันธุ์ 398190.404

กรรมวิธีที่ 11 มันฝรั่งพันธุ์ 398190.530

กรรมวิธีที่ 12 มันฝรั่งพันธุ์ 398190.605

กรรมวิธีที่ 13 มันฝรั่งพันธุ์ 398190.735

กรรมวิธีที่ 14 มันฝรั่งพันธุ์ 398192.41

- กรรมวิธีที่ 15 มันฝรั่งพันธุ์ 398192.592
- กรรมวิธีที่ 16 มันฝรั่งพันธุ์ 398193.650
- กรรมวิธีที่ 17 มันฝรั่งพันธุ์ 398201.510
- กรรมวิธีที่ 18 มันฝรั่งพันธุ์ 398208.620
- กรรมวิธีที่ 19 มันฝรั่งพันธุ์ 398208.704
- กรรมวิธีที่ 20 มันฝรั่งพันธุ์ทนทานโรคใบไหม้ A3
- กรรมวิธีที่ 21 มันฝรั่งพันธุ์ทนทานโรคใบไหม้ A9

ขยายพันธุ์มันฝรั่งจากต้นมันฝรั่งที่เลี้ยงในอาหารเทียมในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้การตัดข้อ (single node) และนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารเทียมชนิดใหม่ เมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน ย้ายปลูกลงในวัสดุปลูกที่อบฆ่าเชื้อ ในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ใส่ไข่ไก่เดือนฝอยรากปมลงในแต่ละกระถาง (inoculation) กระถางละ 1,000 ฟอง หลังจากย้ายปลูก 14 วัน ตรวจสอบผลการทดลอง 60 วันหลังใส่ไข่ไก่เดือนฝอย โดยแยกไข่ไก่เดือนฝอยจากรากมันฝรั่งตาม 13.1.1 ตรวจสอบไข่ไก่เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

การบันทึกข้อมูล

บันทึกน้ำหนักจากรากมันฝรั่ง จำนวนกลุ่มไข่บนราก และจำนวนไข่ไก่เดือนฝอยที่แยกได้จากราก

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณระดับการขยายพันธุ์ของไข่เดือนฝอยรากปมโดยใช้จำนวนไข่เมื่อสิ้นสุดการทดลองหารด้วยจำนวนไข่เมื่อเริ่มทดลอง

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2562

กลุ่มงานไข่เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปฏิกิริยาของเชื้อพันธุ์กรรมมันฝรั่งต่อไข่เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ไอโซเลต จ. ตาก พบว่าจำนวนไข่ต่อรากของไข่เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งพันธุ์ต่าง ๆ น้อยกว่าพันธุ์แอตแลนติก ยกเว้นพันธุ์พันธุ์ 398180.292 และ พันธุ์ 398190.404 ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์แอตแลนติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิกิริยาของเชื้อพันธุ์กรรมมันฝรั่งต่อไข่เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ไอโซเลต จ. สุราษฎร์ธานี พบว่าจำนวนไข่ต่อรากของไข่เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์แอตแลนติก

ปฏิกิริยาของเชื้อพันธุ์กรรมมันฝรั่งต่อไข่เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ไอโซเลต จ. ขอนแก่น พบว่าจำนวนไข่ต่อรากของไข่เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งทุกพันธุ์ ไม่แตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญกับพันธุ์แอตแลนติก ยกเว้น พันธุ์ 398190.735 ซึ่งมีจำนวนไข่ต่อรากมากกว่าพันธุ์แอตแลนติก

จากผลการทดลองที่ได้พบว่าปฏิกิริยาของพันธุ์มันฝรั่งต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* แต่ละประชากรค่อนข้างแตกต่างกัน และบางพันธุ์มีอัตราการขยายพันธุ์ต่ำกว่าพันธุ์ควบคุม

ในการทดลองครั้งนี้การขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมอาจน้อยกว่าที่ควร เนื่องจากกระถางพลาสติกที่ใช้ในการทดลองมีขนาดใหญ่ และปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยรากปมด้วยไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟอง ซึ่งอาจน้อยเกินไป ซึ่งในการทดลองต่อไปจะใช้กระถางขนาดเล็กลง เพื่อให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่เข้าทำลายรากได้ง่ายขึ้น และเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมที่ใช้ในการปลูกเชื้อเพื่อให้มีอาการของโรคที่ชัดเจนมากขึ้น

9. **สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ** : จากผลการทดลองที่ได้พบว่าปฏิกิริยาของพันธุ์มันฝรั่งต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* แต่ละประชากรค่อนข้างแตกต่างกัน และบางพันธุ์มีอัตราการขยายพันธุ์ต่ำกว่าพันธุ์ควบคุม

10. **การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์** :

ได้ข้อมูลปฏิกิริยาของเชื้อพันธุ์มันฝรั่งต่อไส้เดือนฝอยรากปม ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งต่อไป

11. **คำขอบคุณ (ถ้ามี)** : -

12. **เอกสารอ้างอิง** :

มนตรี เอี่ยมวิม้งสา ไตรเดช ช่ายทอง และประยูร สมฤทธิ์. 2543. โรคหัวหูดของมันฝรั่ง. เอกสารประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร วันที่ 8-20 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมลองบีช อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี. หน้า 33.

Brown, C. R., H. Mojtahedi, and G. S. Santo. 1991. Resistance to Columbia root-knot nematode in *Solanum* spp. and in hybrids of *S. hougasii* with tetraploid cultivated potato. American Journal of Potato Research 68:445-452.

Brown, C. R., H. Mojtahedi, and J. Bamberg. 2004. Evaluation of *Solanum fendleri* as a source of resistance to *Meloidogyne chitwoodi*. American Journal of Potato Research 81:415-419.

Cook, R., and K. Evans. 1987. Resistance and tolerance. In: Brown, R.H. and Kerry, B.R. (eds) Principles and Practice of Nematode Control in Crops. Academic Press, New York, pp. 179-231.

Gebhardt, C., and J. P. T. Valkonen. 2001. Organization of genes controlling disease resistance in the potato genome. *Annual Review of Phytopathology* 39:79–102.

Janssen, G. J.W., A. von Norel, B. Verkeerck-Bakker, and R. Janssen. 1996. Resistance to *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax*, and *M. hapla* in wild tuber-bearing *Solanum* spp. *Euphytica* 92:287–294.

Smith, P.G. 1944 Embryo culture of a tomato species hybrid. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science* 44, 413–416.

Williamson, V. M., and A. Kumar. 2006. Nematode resistance in plants: The battle underground. *Trends in Genetics* 22:396–403.

13. ภาคผนวก

Table 1 Number of root-knot nematode eggs/ 1 gram of root 60 days after inoculation with *M. incognita* population from Tak, Surat Thani and Khon Kaen.

Treatments	Number of egg/ 1 root [†]		
	Tak	Surat Thani	Khon Kaen
Atlantic	6,071 a	11,933 a	2,541 bcd
302428.20	848 cd	2,464 cd	984 d
391002.6	869 cd	7,059 b	3,511 bc
398098.119	548 cd	1,374 d	1,135 d
398098.205	1,034 cd	481 d	4,122 b
398180.144	374 cd	-	891 d
398180.253	406 cd	790 d	492 d
398180.292	5,152 ab	1,329 d	2,383 bcd
398190.200	^	1,079 d	-
398190.404	4,624 ab	1,171 d	481 d
398190.530	1,738 cd	841 d	2,373 bcd
398190.605	314 d	749 d	2,474 bcd
398190.735	758 cd	-	7,998 a
398192.41	1,595 cd	1,436 d	2,796 bcd
398192.592	3,050 bc	4,985 bc	1,250 cd
398193.650	1,218 cd	1,940 cd	1,705 bcd
398201.510	1,748 cd	637 d	1,320 cd
398208.620	2,572 bcd	131 d	2,915 bcd
398208.704	-	-	-
A3	1,046 cd	676 d	1,798 bcd
A9	1,378 cd	904 d	975 d
F-test	**	**	**
C.V. (%)	122.5	156.9	109.9

[†] Numbers in the same column with the same letter are not significantly different at 95% level by DMRT

* = Significantly different at 95% level

** = Significantly different at 99% level ^ = No Data (Plants died)