รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ

โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นอย่างยั่งยืน

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขมิ้นชันที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในสภาพแปลงปลูก

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study the control of diseases caused by bacterial wilt of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) in the field.

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: สุมาลี ศรีแก้ว[1/]	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
ผู้ร่วมงาน	: ชญานุช ตรีพันธุ์[1/]	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	: ศุภลักษณ์ ทองทิพย์[1/]	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	: นาตยา ดำอำไพ[1/]	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	: สุนิตรา คามีศักดิ์[2/]	สถาบันวิจัยพืชสวน
	: ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[2/]	สถาบันวิจัยพืชสวน
	: ศรีสุดา โท้ทอง[2/]	สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขมิ้นชันที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างปี 2556-2558 โดยในปี 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ 1) ผักกาดเขียว (*Brassica juncea* L.) 2) ผักคราดหัวแหวน (*Acmella oleracea* L.) 3) มันเทศ (*Ipomoea batatas*) ในระยะออกดอก นำมาสับและหมักลงดินในแปลงก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์ 4) ใส่ปูนขาวอัตรา 4 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร โดยหมักลงดินก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์ 5) พ่นสารละลาย chitosan และ 6) พ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ และ 7) ควบคุม ผลการทดลองในปี 2556 พบว่าต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อายุ 3 เดือน ต้นขมิ้นชันเฉลี่ย 2.2 ต้นต่อกอ ความสูง 45.5 เซนติเมตร จำนวนใบ 5.1 ใบ ขนาดใบกว้าง 12.2 เซนติเมตร และใบยาว 27.9 เซนติเมตร ส่วนในเรื่องโรค พบว่าที่อายุต้น 3 เดือน ต้นขมิ้นชันในทุกวิธีมีระดับความรุนแรงของโรคเหี่ยวเฉลี่ย 31.4-40.1 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุ 5 เดือนพบว่าต้นขมิ้นชันตาย

54.8-63.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกรรมวิธีหมักผักกาด มีปริมาณการเกิดโรคสูงสุด คือ 63.4 เปอร์เซ็นต์ และวิธีควบคุมมีการเกิดโรคต่ำสุด คือ 54.8 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจเพราะต้นที่เป็นโรคไม่ได้ถอนออกจากแปลงและฝนตกชุกต่อเนื่อง

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อ. สิเกา จ. ตรัง 92150

[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

ส่วนในปี 2557 วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ 1) ผักกาดเขียว และ 2) มันเทศ ผักทั้ง 2 ชนิดในระยะออกดอก นำมาสับและหมักลงดินในแปลงก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์ 3) ปุ๋ยยูเรียและปูนขาวอัตรา 70:100 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านผสมคลุกเคล้าในดินและรดน้ำให้ชุ่ม ใช้พลาสติกสีดำปิดคลุมดินนาน 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกขมิ้นชัน 4) พ่นสารละลาย chitosan ความเข้มข้น 1% อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร และ 5) พ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ 6) ควบคุม จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 เมื่ออายุ 3 เดือน พบว่าการพัฒนาทางลำต้นและน้ำหนักของหัวและแง่งขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ย 126 เซนติเมตร จำนวนต้น 4.9 ต้นต่อกอ จำนวนใบ 5.9 ใบ ขนาดใบกว้าง 19.3 เซนติเมตร และใบยาว 67.7 เซนติเมตร และที่อายุ 5 เดือน มีน้ำหนักหัวและแง่งเฉลี่ย 883.5 กรัมต่อกอ และ 1.05 กิโลกรัมต่อกอ ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตรวมต่อแปลง 84.83 กิโลกรัมต่อแปลง หรือ 9,599 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้การใส่ปูนขาวและปุ๋ยยูเรียมีแนวโน้มให้น้ำหนักหัวและแง่งที่อายุ 9 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อกอและต่อแปลงสูงสุด คือ 1.23 กิโลกรัมต่อกอ และ 101.20 กิโลกรัมมีน้ำหนักต่อแปลง รองลงเป็นกรรมวิธีหมักผักกาดเขียว มีน้ำหนัก 1.14 กิโลกรัมต่อกอ และ 98.15 กิโลกรัมต่อแปลง ขณะที่วิธีควบคุม มีน้ำหนัก 0.94 กิโลกรัมต่อกอ และ 73.67 กิโลกรัมต่อแปลง ซึ่งต่ำที่สุด ส่วนในด้านโรคการทดลองครั้งนี้ไม่พบอาการของโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียแต่เป็นโรคใบไหม้จากเชื้อรา ซึ่งพบว่าวิธีหมักผักกาดเขียวและต้นมันเทศ พ่นสารไคโตซาน พ่นน้ำหมักชีวภาพ ใส่ปูขาวและปุ๋ยยูเรีย พบระดับการเป็นโรคเฉลี่ย 18.57 46.35 36.35 36.54 และ 24.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่วิธีควบคุมมี 49.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงที่สุด แสดงว่าทุกวิธีสามารถการลดปริมาณการเกิดโรคในขมิ้นชันได้ ทั้งนี้วิธีหมักผักกาดเขียวและวิธีใส่ปูนขาวกับปุ๋ยยูเรีย สามารถลดระดับความรุนแรงของโรคได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์

คำนำ

รัฐบาลมีนโยบายผลักดันให้ประเทศไทยเป็น Medical Hub ของเอเชีย เพื่อต้องการประชาสัมพันธ์ ดึงดูดให้ชาวต่างประเทศ มาใช้บริการด้านการแพทย์ และสาธารณสุขในประเทศไทยมากขึ้นซึ่งเป็นการนำเงินตราเข้าสู่ประเทศ และยกระดับความเป็นอยู่ของประชากรในประเทศ ดังนั้นจึงมีนโยบายเร่งด่วนและสนับสนุน ให้มีการ

พัฒนางานวิจัย และการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรของไทย ทั้งในด้านการผลิตเป็นยารักษาโรค เพื่อทดแทนการนำเข้า ยาแผนปัจจุบันจากต่างประเทศ และการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่า และผลักดันให้เป็นสินค้าส่งออกของประเทศไทย ขมิ้นชัน (Tumeric: *Curcuma longa* Linn.) นับเป็นพืชสมุนไพร 1 ใน 6 ของยาบัญชีหลัก กรมวิชาการเกษตรให้ความสำคัญจึงมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิต การอารักขา และแนวทางการป้องกันโรค เช่น ขนาดท่อนพันธุ์ (สุมาลี และคณะ, 2541) ระยะปลูก (สุมาลี และคณะ, 2541) การเปรียบเทียบสายพันธุ์ขมิ้นชัน (อาภรณ์ และคณะ, 2541 และ 2544) การวิจัยและขยายพันธุ์ขมิ้นชัน (อาภรณ์ และคณะ, 2541) วิจัยการเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้วัตถุดิบขมิ้นชันที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน (อาภรณ์ และคณะ, 2546) และในปี 2549ได้คัดเลือกสายพันธุ์ขมิ้นชันเสนอเป็นพันธุ์แนะนำแก่เกษตร ในปี 2550-2551 จำนวน 2 พันธุ์ คือ ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง1 และขมิ้นชันพันธุ์ 84-2 ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์มีลักษณะเด่นให้ผลผลิตหัวสดในภาคใต้สูงกว่า 2.35 ตันต่อไร่ มีสารสำคัญเคอร์คูมินอยด์ และปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่ามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (เก็บเกี่ยวเมื่อขมิ้นชันอายุ 11 เดือนหลังปลูก) และวิจัยและพัฒนาวิธีการควบคุมโรคเหี่ยวของขมิ้นชันโดยการใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลกะหล่ำ (แสงมณี และคณะ, 2552) ซึ่งโรคเหี่ยวของขมิ้นชัน (bacterial wilt of tusmesis) มีสาเหตุจาก *Ralstonia solanacearun* มีการระบาดในช่วงฤดูฝนของการเพาะปลูก และยังเป็นปัญหาสำคัญในการผลิตขมิ้น เนื่องจากพบการระบาดทำความเสียหายทั่วไปในแหล่งปลูกขมิ้น บางแห่งเป็นโรครุนแรงจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และยังพบการเข้าทำลายพืชเศรษฐกิจ เช่น มันฝรั่ง มะเขือเทศ ขิง ไพล กระชาย และปทุมมา จากผลการควบคุมโรคเหี่ยวของขมิ้นชันโดยศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลกะหล่ำ ในปี 2552 พบว่า วิธีการปลูกขมิ้นชันโดยการใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ ก่อนปลูก 3 สัปดาห์ และการใช้ปุ๋ยจากพืชตระกูลกะหล่ำทำให้ขมิ้นชันมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูง รวมทั้งพบการเกิดโรคเหี่ยวของขมิ้นชันต่ำ

ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้มีนโยบายเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) จึงได้มีการรวบรวมเทคโนโลยีของพืชแต่ละชนิด ให้เป็นชุดเทคโนโลยีมาตรฐาน เพื่อใช้สำหรับแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ในการผลิตโดยทั่วไปเท่านั้น และได้มีการนำไปทดสอบในพื้นที่ที่เป็นแหล่งผลิตพืชที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดตรังและจันทบุรี ซึ่งยังพบปัญหาด้านโรคเหี่ยวของขมิ้นชันในแต่ละพื้นที่ จึงเห็นว่าน่าจะต้องมีการศึกษาหาเทคโนโลยีการจัดการด้านโรคพืชอย่างเร่งด่วน จึงได้ทดสอบวิจัยการปลูกและควบคุมศัตรูพืชในการผลิตขมิ้น เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันครอบคลุมทุกสาขา และสามารถแนะนำเกษตรกรต่อไปได้

วิธีดำเนินการ (ในปี 2556)

- อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 ต้นผักชิงฉ่าย ผักคราดหัวแหวน และมันเทศ

2. ปุ๋ยยูเรีย ปูนขาว
3. น้ำหมักชีวภาพ และสาร chitosan
3. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
4. สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและเก็บเกี่ยวผลผลิต

- **วิธีการ**

วางแผนการทดลอง แบบ RCB ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกผักชิงฉ่าย (*Brassica juncea* (L.) Czern.) เบอร์ 77 เมื่อถึงระยะออกดอก (45 วัน) นำมาสับและหมักลงดินในแปลงก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกผักคราดหัวแหวน (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen.) เมื่อถึงระยะออกดอก (45 วัน) นำมาสับและหมักลงดินในแปลงก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกมันเทศ (*Ipomoea batatas*) เมื่อถึงระยะออกดอก (45 วัน) นำมาสับและหมักลงดินในแปลงก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปูนขาวอัตรา 4 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร โดยหมักลงดินในแปลงก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารละลาย chitosan ความเข้มข้น 1% อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พ่นหลังจากปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ

กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ

กรรมวิธีที่ 7 ควบคุม

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. เตรียมแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง โดยทำแปลงย่อยขนาด 2x6 เมตร จำนวน 30 แปลงย่อย

2. เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและก่อนเก็บเกี่ยวเพื่อตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

3. สับและหมักผักชิงฉ่าย เบอร์ 77 ผักคราดหัวแหวน มันเทศ และใส่ปูนขาว 4 กิโลกรัมต่อแปลง โดยหมักผักในดินก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

4. ปลูกขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 โดยใช้ระยะปลูก 35X50 เซนติเมตร

5. พ่นสารละลาย chitosan ความเข้มข้น 1% และ พ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร เท่ากัน พ่นหลังจากปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ

6. การบันทึกข้อมูล

6.1 การเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชัน ด้าน ความสูง จำนวนต้น/กอ จำนวนใบ/ต้น และขนาดใบ ทุก 2 เดือน

6.2 ตรวจระดับความรุนแรงของโรคเหี่ยวของขมิ้นชัน

0 = ต้นปกติ

1 = ใบเริ่มเหลือง 1-25 %

2 = ใบเหลือง 26-50 %

3 = ใบเหลือง ขอบใบแห้ง 51-75 %

4 = ต้นเหี่ยวตาย 100 %

7. เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 10 เดือน และบันทึกน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหัวเน่าในแต่ละกอ ทุกกรรมวิธี

วิธีการดำเนินการทดลอง

1. คัดเลือกพื้นที่ที่มีแสงแดดตลอดทั้งวัน ลักษณะดินร่วนซุย แล้วไถดินและเก็บเศษวัชพืชออกจากแปลง และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาค่า pH (ความเป็นกรด-ด่าง) ค่า OM (Organic matter) และปริมาณจุลินทรีย์ตากดิน 1 สัปดาห์

2. เตรียมแปลงและเพาะกล้าผักคราดหัวแหวน และมันเทศโดยวิธีการปักชำต้น และเพาะเมล็ดผักชิงฉ่าย (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen.) เบอร์ 77

3. เตรียมแปลงปลูกขมิ้น จำนวน 21 แปลงย่อย ขนาดแปลงกว้างและยาว 2X6 เมตร ระยะห่างระหว่างซ้ำ 1.5 เมตร ระยะห่างระหว่างกรรมวิธี 1 เมตร ปรับค่าความสมบูรณ์ของดินโดยใส่ปุ๋ยมูลวัว 30 กิโลกรัม มูลไก่ผสมแกลบ 25 กิโลกรัม และปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน โดยใส่ปูนขาว 4 กิโลกรัมต่อแปลง

4. สับและหมักผักชิงฉ่าย เบอร์ 77 ผักคราดหัวแหวน และมันเทศ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 และใส่ปูนขาว 4 กิโลกรัมต่อแปลง โดยหมักผักในดินก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์ (หมักผัก วันที่ 23 พฤษภคม 2557)

5. ปลูกขมิ้นพันธุ์ตรัง 1 (วันที่ 16-17 มิถุนายน 2557) โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 35X50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยรอกฟอสเฟตอัตรา 10 กรัมต่อหลุมก่อนปลูกขมิ้นชัน และคลุมแปลงด้วยแกลบดิบ

6. พ่นสารละลาย chitosan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์/น้ำ 20 ลิตร และพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ทั้ง 2 กรรมวิธีพ่นหลังจากปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ

7. การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นและตรวจระดับความรุนแรงของโรคเหี่ยวของขมิ้นชัน

- **เวลาและสถานที่** ตุลาคม 2556 – กันยายน 2557 /ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลอง **ในปีที่ 1 (ปี 2556-2557)** พบว่า

1. การเจริญเติบโตของลำต้นขมิ้นชัน

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 ในช่วงอายุต้น 3 และ 4 เดือน พบว่าขมิ้นชันมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อายุ 3 เดือนมีจำนวนต้นเฉลี่ย 2.2 ต้นต่อกอ ความสูงของกอ 45.5 เซนติเมตร จำนวนใบ 5.1 ใบ และมีขนาดใบกว้าง 12.2 เซนติเมตร และใบยาว 27.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ส่วนที่อายุ 4 เดือน มีความสูงของกอเฉลี่ย 76.9 เซนติเมตร จำนวนต้น 5.9 ต้นต่อกอ จำนวนใบ 5.6 ใบ และมีขนาดใบกว้าง 16.1 เซนติเมตร และยาว 45.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

2. ระดับการเกิดโรคเหี่ยว

ในช่วงต้นขมิ้นชันอายุ 3 เดือน พบว่ามีการเกิดโรคเหี่ยวที่ใบ คือ ใบมีอาการฉ่ำน้ำ เหี่ยวม้วน และใบเหลือง ซึ่งปริมาณการเกิดโรคมีความแตกต่างกันในแต่วิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณการเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 3.3 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการพ่นสารละลาย chitosan ที่ความเข้มข้น 1% อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร และวิธีควบคุมที่มีปริมาณการเกิดโรค 4.2 และ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการสับและหมัก ผักชิงฉ่าย ผักคราดหัวแหวน และมันเทศ ลงดินก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์ พบว่ามีปริมาณโรคเหี่ยวมากขึ้น โดยพบปริมาณโรค 5.4 7.8 และ 9.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเพราะใช้ระยะเวลาในการหมักพืชในดินน้อยเกินไป ในขณะที่วิธีการใส่ปูนขาวอัตรา 4 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 12 ตารางเมตร พบว่ามีการเกิดโรคมากที่สุด คือ 10.4 เปอร์เซ็นต์ อาจเพราะใช้ปริมาณและระยะเวลาหมักปูนขาวน้อยเกินไปเช่นเดียวกับในพืช

ในช่วงต้นขมิ้นชันอายุ 4 เดือน พบว่าทุกวิธีการมีการเกิดโรคเหี่ยวรุนแรงขึ้น คือใบเหี่ยวม้วน สีใบเหลือง และขอบใบแห้ง ปริมาณที่พบสูงกว่าช่วงอายุต้น 3 เดือนมากกว่า 3 เท่า โดยปริมาณโรคที่พบในแต่ละกรรมวิธีใกล้เคียงกัน คือระหว่าง 31.4-40.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้พบว่าวิธีการพ่นสารละลาย chitosan มีแนวโน้มการเกิดโรคต่ำกว่าวิธีการอื่น คือ 31.4 เปอร์เซ็นต์ แต่ใกล้เคียงกับวิธีควบคุม (31.5)

เมื่อขมิ้นชันอายุ 5 เดือน พบว่าต้นขมิ้นชันในทุกกรรมวิธีมีการตายมากเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 54.8-63.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้พบว่ากรรมวิธีหมักผักกาดชิงฉ่าย มีปริมาณการเกิดโรคสูงสุด คือ 63.4 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่วิธีควบคุมมีปริมาณการเกิดโรคต่ำสุด คือ 54.8 เปอร์เซ็นต์

จากการบันทึกผลปริมาณการเกิดโรคในขมิ้นชันที่อายุต้น 3-5 เดือน พบว่าปริมาณการเกิดโรคมากขึ้นตามอายุต้นขมิ้นชัน ทั้งนี้อาจเพราะต้นเป็นโรคไม่ได้ถูกถอนออกจากแปลง ประกอบกับมีฝนตกมากต่อเนื่องเป็นเวลาหลายสัปดาห์ จึงอาจมีการแพร่กระจายของโรค

วิธีดำเนินการปีที่ 2 (ปี 2557-2558)

สืบเนื่องจากปีที่ผ่านมาพบว่าขมิ้นชันมีการระบาดของโรคเหี่ยวเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียมาก โดยพบที่อายุ 3-5 เดือน ซึ่งระหว่างการทดลองไม่ได้ถอนต้นที่เป็นโรคออก จึงอาจเป็นสาเหตุในการระบาดของโรค ซึ่งไม่ใช่ผลจากวิธีการ ดังนั้นในปีนี้จึงขอปรับกรรมวิธีการทดลอง โดยตัดกรรมวิธีการใช้ต้นผักคราดวงแหวนออก และเพิ่มกรรมวิธีใช้ปูนขาวร่วมกับปุ๋ยยูเรียแทน ซึ่งวิธีนี้ในช่วงหมักจะเกิดแก๊สรมฆ่าเชื้อโรคในดิน และพบว่าใช้ป้องกันกำจัดเชื้อแบคทีเรียในมันฝรั่งได้ผลดี นอกจากนี้ได้เพิ่มขนาดของแปลงทดลอง เป็นขนาดกว้างและยาว 2.5x10 เมตร (เดิม 2x6 เมตร) เพื่อได้จำนวนต้นขมิ้นชันมากขึ้นและเพียงพอสำหรับถอนต้นที่เป็นโรคออก จากนั้นจะใส่ปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อโรคในหลุม

- อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 ต้นผักกาดเขียว และมันเทศ
2. ปุ๋ยยูเรีย ปูนขาว
3. น้ำหมักชีวภาพ และสาร chitosan
3. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
4. สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและเก็บเกี่ยวผลผลิต

- วิธีการ

- แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลอง แบบ RCB ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินด้วยการปลูกผักกาดเขียว (*Brassica juncea* (L.) Czern.) เบอร์ 77 เมื่อถึงระยะออกดอก (45 วัน) นำมาสับและหมักลงดินก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินด้วยการปลูกมันเทศ (*Ipomoea batatas*) เมื่อถึงระยะออกดอก (45 วัน) นำมาสับและหมักลงดินก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 3 การจัดการดินด้วยการใส่ปุ๋ยยูเรียและปูนขาวอัตรา 70:100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านผสมคลุกเคล้าตามกำหนดในดิน ให้เข้าดีกันแล้วรดน้ำให้ดินชุ่มชื้นทั่วทั้งแปลง ใช้พลาสติกสีดำปิดคลุมดินไว้นาน 2 สัปดาห์ เปิดพลาสติกออก ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ก่อน

ปลูกหัวพันธุ์ขมิ้นชัน

กรรมวิธีที่ 4 การจัดการพืชด้วยการพ่นสารละลาย chitosan ความเข้มข้น 1% อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พ่นหลังจากปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ

กรรมวิธีที่ 5 การจัดการพืชด้วยการพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกขมิ้น 2 เดือน และพ่นทุกเดือนจนต้นเริ่มยุบ

กรรมวิธีที่ 6 แปลงเปรียบเทียบ ไม่มีการจัดการดินและพืช

วิธีการดำเนินการทดลอง

1. คัดเลือกพื้นที่ที่มีแสงแดดตลอดทั้งวัน ลักษณะดินร่วนซุย แล้วไถดินแล้วเก็บเศษวัชพืชออกจากแปลง และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาค่า pH (ความเป็นกรด-ด่าง) และปริมาณจุลินทรีย์ ตากดิน 1 สัปดาห์

2. เตรียมแปลงเพาะกล้าเมล็ดผักกาดเขียว (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen.) เบอร์ 77 โดยการหว่าน และปักชำต้นมันเทศ

3. เตรียมแปลงปลูกขมิ้น จำนวน 30 แปลงย่อย ขนาดแปลงกว้างและยาว 2.5X10 เมตร ระยะห่างระหว่างซ้ำ 1.5 เมตร ระยะห่างระหว่างกรรมวิธี 1 เมตร ปรับค่าความสมบูรณ์ของดินตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ปุ๋ยมูลวัว 30 กิโลกรัม มูลไก่ผสมแกลบ 25 กิโลกรัม และปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน โดยใส่ปูนขาว 8 กิโลกรัมต่อแปลง

3.1 เมื่อต้นผักกาดเขียวและมันเทศออกดอก ทำการสับและหมักผักกาดเขียว เบอร์ 77 (กรรมวิธีที่ 1) และมันเทศ (กรรมวิธีที่ 2) ในดิน ใช้อัตราผัก 5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หมักก่อนปลูกขมิ้นชัน 3 สัปดาห์

3.2 ใส่ปุ๋ยยูเรียและปูนขาวอัตรา 70:100 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีที่ 3) โดยหว่านผสมคลุกเคล้าในดินให้เข้าดีกันแล้วรดน้ำให้ชุ่มชื้นและอัดดินให้แน่นทั่วทั้งแปลง จากนั้นใช้พลาสติกสีดำปิดคลุมดินไว้นาน 3 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกออก ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์เพื่อให้หมดก๊าซพิษก่อนปลูกขมิ้นชัน

4. การปลูก คัดเลือกท่อนพันธุ์ที่ไม่มีร่องรอยอาการโรคหัวเน่าและแมลง แล้วแช่สารเคมีป้องกันราก่อนปลูก ปลูกขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 35X50 เซนติเมตร

5. การดูแลรักษา เมื่อต้นขมิ้นชันอายุ 2 และ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนดินพูนโคนต้น แล้วคลุมแปลงด้วยแกลบดิบที่ย่อยสลายแล้ว

6. เมื่อต้นขมิ้นชันอายุ 2 เดือน ให้กรรมวิธีตามที่กำหนด คือ พ่นสารละลาย chitosan ความเข้มข้น 1% (กรรมวิธีที่ 4) และพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร (กรรมวิธีที่ 5) พ่นทุก 2 สัปดาห์จนกระทั่งต้นเริ่มยุบ

7. เก็บตัวอย่างดินก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อตรวจสอบชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

8. การบันทึกข้อมูล

1. นับเปอร์เซ็นต์การงอกของขมิ้นหลังปลูก 1-2 เดือน

2. นับจำนวนต้น/กอ หลังปลูก 2 เดือน

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นขมิ้น ด้าน ความสูง จำนวนต้น/กอ จำนวนใบ/ต้น และขนาดใบ ทุก 2 เดือน

4. ตรวจระดับความรุนแรงของโรคเหี่ยวของขมิ้นชัน

0 = ต้นปกติ

1 = ใบเริ่มเหลือง 1-25 %

2 = ใบเหลือง 26-50 %

3 = ใบเหลือง ขอบใบแห้ง 51-75 %

4 = ต้นเหี่ยวตาย 100 %

9. เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 9-10 เดือน และบันทึกน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหัวเน่าในแต่ละกอ ทุกกรรมวิธี

- **เวลาและสถานที่** ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558 /ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ผลการทดลองและวิจารณ์ปีที่ 2 (ปี 2557-2558)

1. การเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นขมิ้นชัน

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 เมื่ออายุ 5 เดือน พบว่าการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 ในทุกด้านทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ย 126 เซนติเมตร จำนวนต้น 4.9 ต้นต่อกอ จำนวนใบ 5.9 ใบ ขนาดใบกว้าง 19.3 เซนติเมตร และใบยาว 67.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) ในด้านของการพัฒนาการของหัวและแง่ง (ขมิ้นชันเริ่มพัฒนาการเจริญเติบโตด้านหัวพันธุ์ตั้งแต่อายุ 3 เดือน) ก็เป็นไปในทางเดียวกันกับการเจริญเติบโตทางลำต้น คือ น้ำหนักของหัวและแง่งของขมิ้นชันในกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงอายุ 5 และ 9 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่อายุ 5 เดือน มีน้ำหนักหัวและแง่งเฉลี่ย 883.5 กรัมต่อกอ ส่วนที่อายุต้น 9 เดือนมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.05 กิโลกรัม (ตารางที่ 6) ส่งผลให้ได้ผลผลิตรวมต่อแปลงไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 84.8 กิโลกรัมต่อแปลง หรือ 9,599 กิโลกรัมต่อไร่ (พื้นที่ 1 ไร่ มี 1600 ตารางเมตร/ระยะปลูก 35x50 เซนติเมตร = 9,142 กอ x น้ำหนักหัวและแง่งต่อกอ = 9,142x1.05= 9,599.1 กิโลกรัม) ทั้งนี้อาจเพราะมีการปรับปรุงคุณภาพของดินก่อนปลูกเหมาะสม (ปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ผสมแกลบ และใส่ปูนขาว ตาม

ค่าวิเคราะห์ดิน) อย่างไรก็ตามในกรรมวิธีใส่ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย ต้นขมิ้นชันมีแนวโน้มมีการเจริญเติบโตดี ให้น้ำหนักหัวและแง่งที่อายุ 9 เดือนสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.2 กิโลกรัมต่อกอ และมีน้ำหนักต่อแปลง 101.2 กิโลกรัม ซึ่งสูงสุดเช่นกัน รองลงเป็นกรรมวิธีหมักผักกาดเขียว มีน้ำหนักหัวและแง่งที่อายุ 9 เดือน เท่ากับ 1.1 กิโลกรัมต่อกอ และ 98.2 กิโลกรัมต่อแปลงกอ ขณะที่วิธีควบคุมมีน้ำหนัก 0.9 กิโลกรัมต่อกอ และ 73.7 กิโลกรัมต่อแปลง (ตารางที่ 4) ซึ่งต่ำที่สุด ทั้งนี้ในแปลงที่ใส่ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย มีแนวโน้มทำให้ต้นขมิ้นชันมีการเจริญเติบโตดี ให้น้ำหนักหัวและแง่งสูงนั้น อาจเพราะสภาพดินเดิมมีความเป็นกรด pH 5.53 การใส่เพิ่มปูนขาวเพิ่มขึ้น(ตามกำหนดในกรรมวิธี) มีผลช่วยเพิ่มความเป็นด่างในดินจนทำให้ดินมีค่า pH สูงขึ้นกว่ากรรมวิธีอื่นอีกเล็กน้อย (pH 5.78 กรรมวิธีอื่นมีค่าเฉลี่ย pH 5.53) อีกทั้งมีธาตุอาหารแคลเซียมและแมกนีเซียมในปูนขาว ซึ่งนอกจากให้ประโยชน์กับพืชโดยตรงแล้ว อนุภาคของธาตุเหล่านี้จะเข้าไปแทนที่ประจุของแร่ธาตุต่างๆ ในดิน ทำให้แร่ธาตุอื่นๆ ถูกปลดปล่อยออกมาจากอนุภาคดิน พืชสามารถดูดซึมนำมาใช้ประโยชน์ได้ และการแลกเปลี่ยนประจุของไอออนต่างๆ จะทำให้ดินสามารถแยกเป็นเม็ดหรือแบ่งเป็นก้อนได้ง่าย ดินจึงร่วนซุย (http://www.siamchemi.com) ส่งผลให้ต้นขมิ้นชันในกรรมวิธีนี้มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงขึ้น

2. ระดับการเกิดโรค

ในการทดลองครั้งนี้ไม่พบอาการของโรคเหี่ยวในต้นขมิ้นชัน แม้ว่าพื้นที่นี้เคยปลูกขมิ้นชันและเป็นโรคนี้ จากการตรวจนับจำนวนต้นที่โรค (ไม่ใช่โรคเหี่ยว และอยู่ระหว่างส่งวิเคราะห์) ในช่วงอายุ 3 4 และ 5 เดือน พบว่ามีจำนวนต้นที่เป็นโรคโดยพบที่ใบและต้นเฉลี่ย 1.4 0.9 0.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนจำนวนโรคที่หัวและแง่งในระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 9 เดือน) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน โดยในกรรมวิธีหมักผักกาดเขียว หมักต้นมันเทศ พ่นสารไคโตซาน พ่นน้ำหมักชีวภาพ ใส่ปูขาวและยูเรีย มีจำนวนโรคเฉลี่ย 18.6 46.4 36.4 36.5 และ 24.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมี 49.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงที่สุด (ตารางที่ 5) ทั้งนี้ในกรรมวิธีหมักผักกาดเขียวและการใส่ปุ๋ยปูนขาวกับยูเรียมีการพบโรคทั้งในช่วงเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น เป็นไปในทางเดียวกับผลการทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ในปี พ.ศ. 2552-2553 พบว่าการไถดินทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ จนออกดอก 50 % ทำการไถกลบประมาณ 1 สัปดาห์ ปลูกขมิ้นชัน หลังปลูก 4 เดือนพบว่าขมิ้นชันให้ความสูง เฉลี่ย 63.7 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย 1.7 ต้น เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุขมิ้นชัน 9 เดือน ให้ผลผลิตประมาณ 2.5 ตันต่อไร่ และพบการเกิดโรคเหี่ยวหรือหัวเน่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เพราะพืชตระกูลกะหล่ำ (brassicaceae family) มีสาร GSLs ซึ่งสาร TCLs นี้ มีรายงานว่าสามารถป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา ไส้เดือนฝอย และแบคทีเรีย สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ (Akiew et *al*.,1996) ขณะที่การใส่ปุ๋ยปูนขาวกับยูเรียก็ช่วยลดปริมาณการเกิดโรคได้ดีเช่นกัน ซึ่งตรงกับผลการทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ในปี 2550 -2551 พบว่าการใช้สารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวหรือโรคหัวเน่าของขมิ้นชันที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด คือการไถดินร่วมกับใส่ปุ๋ยยูเรีย, โดโล

ไมท์ อัตราส่วน 80:800 กิโลกรัมต่อไร่, ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1 และ 2 ตันต่อไร่ ปีละ 1 ครั้ง ก่อนปลูก 3 สัปดาห์, น้ำหมักชีวภาพสูตรหอยเชอร์รี่ อัตรา 60 ซีซี ต่อ น้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 1 เดือน, สารไคโตซาน อัตรา 40 ซีซี ต่อ น้ำ 20 ลิตรต่อเดือน และใส่ยิปซั่ม อัตรา 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตารางเมตร ละ 1 ลิตร 1 ครั้ง ต่อปี จะทำให้ขมิ้นชันมีการเจริญเติบโต และผลผลิตสูงสุด รวมทั้งเกิดโรคหัวเน่าต่ำสุด

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองปีที่ 1 (ปี 2556) ในแปลงปลูกขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 พบมีการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย ตั้งแต่อายุ 3 เดือน และที่อายุ 5 ทุกกรรมวิธีต้นขมิ้นชันมีการตายเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคาดว่าสาเหตุจากมีฝนตกหนักติดต่อหลายวัน ทำให้เชื้อโรคแพร่กระจายและมีอาการรุนแรง ประกอบกับไม่ได้ถอนต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงทดลอง ลักษณะโรคจึงแสดงอาการรุนแรงเด่นชัด ขณะที่ปีที่ 2 (ปี 2557) ในระหว่างการทดลองเมื่อพบต้นเป็นโรคจะถอนต้นออกและใส่ปูนขาวฆ่าเชื้อในหลุม ทำให้ต้นขมิ้นชันที่อายุ 5 เดือน มีต้นเป็นโรคน้อยมากและให้ผลผลิตสูง โดยที่อายุ 9 เดือนมีน้ำหนักหัวและแง่งเฉลี่ย 1.05 กิโลกรัมต่อกอ หรือประมาณ 9,599 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้การใส่ปูนขาวร่วมกับปุ๋ยยูเรีย พบว่าต้นขมิ้นชันมีแนวโน้มมีการเจริญเติบโตดี ให้น้ำหนักหัวและแง่งสูงกว่าวิธีอื่นๆ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.23 กิโลกรัมต่อกอ รองลงเป็นวิธีหมักผักกาดเขียว มี 1.14 กิโลกรัมต่อกอ ขณะที่วิธีควบคุมมีน้ำหนักต่ำที่สุด คือ 0.94 กิโลกรัมต่อกอ ทั้งนี้อาจเพราะสภาพดินมีค่าความเป็นกรดลดลง และดินมีธาตุอาหารแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนในด้านโรค ในปีที่ 2 ไม่พบอาการของโรคเหี่ยว แม้ว่าพื้นที่นี้เคยปลูกขมิ้นชันและเป็นโรคนี้เมื่อ 3 ปีที่แล้ว ซึ่งการหมักต้นผักกาดเขียวและมันเทศ การพ่นสารไคโตซาน พ่นน้ำหมักชีวภาพ การใส่ปูนขาวและยูเรีย สามารถลดปริมาณการเกิดโรคในขมิ้นชันได้ โดยเฉพาะวิธีหมักผักกาดเขียวและการใส่ปุ๋ยปูนขาวร่วมกับปุ๋ยยูเรีย สามารถลดได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

1. ในขั้นตอนการเตรียมแปลงควรปรับปรุงดินให้เหมาะสม และควรเก็บวัชพืชออกจากแปลงให้หมด จะช่วยลดปริมาณวัชพืช ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของขมิ้นชันมาก ต้นขมิ้นชันจะแคระแกรนไม่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ นอกจากนี้การคลุมแปลงด้วยแกลบดิบที่ย่อยสลายแล้ว จะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้

2. การปลูกซ่อมต้นตาย ควรกระทำในช่วงเดือนแรก แล้วพรวนดินพูนโคนต้น จะช่วยให้ต้นขมิ้นชันแข็งแรงและตั้งตัวได้เร็ว ต้นขมิ้นชันมีการเจริญเติบโตทันกัน รวมทั้งการมีวัสดุคลุมแปลงที่เหมาะสมอาจช่วยลดวัชพืช จึงลดค่าใช้จ่ายและลดปริมาณการเข้าทำลายของเชื้อโรค

3. การขุดคูกั้นน้ำจากภายนอก และทำทางระบายน้ำออกจากแปลงจะช่วยลดการระบาดของเชื้อโรคได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. กรมวิชาการเกษตร มีเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขมิ้นชัน โดยการจัดการดินตั้งแต่ขั้นตอนเบื้องต้นเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของขมิ้นชันที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้เกษตรกรได้วิธีการป้องกัน และควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลผลิตมีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของตลาด

2. นักวิชาการที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลงานวิจัยไปขยายผลโดยการทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในพื้นที่ปลูกขมิ้นชัน และถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมโรคเหี่ยวให้แก่เกษตรกร เป็นการช่วยเหลือเกษตรกรให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น และได้แนวทางการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์

3. เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ภาคเอกชน เกษตรกร และผู้สนใจ ในรูปการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร บทความทางวิชาการ การบรรยายในงานประชุมวิชาการของหน่วยงานต่างๆ และอบรมแก่ผู้สนใจและเกษตรกรโดยตรง และเสนอผลงานในการประชุมระดับชาติและนานาชาติได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องวิเคราะห์โรค ของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาช่วยวิเคราะห์ดินและตัวอย่างโรคขมิ้นชัน

เอกสารอ้างอิง

ประนอม ใจอ้าย และคณะ. 2550. ศึกษาสายพันธุ์และแหล่งปลูกที่เหมาะสมกับคุณภาพและมาตรฐานขมิ้นชันที่ให้ปริมาณสารสำคัญสูง. ใน รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 24-33

ประนอม ใจอ้าย และคณะ. 2550. ศึกษาและเปรียบเทียบการขยายพันธุ์ขมิ้นชันจากหัวแม่และแง่ง. ใน รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 3442.

ประนอม ใจอ้าย และคณะ. 2550. เปรียบเทียบชุดเทคโนโลยีการผลิตร่วมกับสายพันธุ์ขมิ้นชันเชิงพาณิชย์ในแหล่งปลูกต่างๆ ใน รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 43-54.

พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย และคณะ. 2550. ศึกษาอิทธิพลของธาตุอาหารหลักและชนิดปุ๋ยที่มีผลต่อการ

เจริญเติบโต การให้ผลผลิตและสารสำคัญในผลผลิตขมิ้นชัน. ใน รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 55-65.

มณทิรา ภูติวรนาถ และคณะ. 2550. วิจัยอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตวัตถุดิบขมิ้นชัน. ใน รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 66-71.

มณทิรา ภูติวรนาถ และคณะ. 2550. ศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพขมิ้นชันก่อนการแปรรูป. ใน รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2549-2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 72-78.

มยุรา สุนย์วีระ. 2542. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้พืชสมุนไพร. น. 88-102. *ใน* เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่องการใช้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยจากสารพิษ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วนิดา ฐิตะฐาน สุทธิพงษ์ ญาณวารี และสุเตรา ภาวิจิตร. 2534. การมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* biovar III. สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในดินและเศษพืช *ใน* รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 10 ณ. วิทยาลัยเกษตรกรรมอุดรธานี ระหว่างวันที่ 19-22 มีนาคม 2534.

วนิดา ฐิตะฐาน และรุ่งนภา คงสุวรรณ. 2542. การควบคุมโรคหัวเน่าของปทุมมาโดยวิธีจัดการดิน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.

สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2544. มาตรฐานสมุนไพรขมิ้นชัน. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์ ร.ส.พ. กรุงเทพ ฯ. หน้า 2-3.

สมชัย เบญจาทิกุล เสน่ห์ นิลมณี และ ประเสริฐ เคร่งเปี่ยม. 2534. การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดในการป้องกันกำจัดโรคเน่าของขมิ้น. *ใน* การสัมมนาและแถลงผลงานวิจัยปี 2533. กลุ่มพืชสมุนไพร-เครื่องเทศ. มีนาคม 2534. จังหวัดภูเก็ต.

สุดาวรรณ มีเจริญ และคณะ. 2549. เปรียบเทียบพันธุ์ขมิ้นที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนล่าง. ใน รายงานผลงานวิจัยพืชสวน ประจำปี 2549 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 124.

สุมาลี เสือเทศ และคณะ. 2541. ศึกษาระยะปลูกขมิ้นที่เหมาะสม. ใน เอกสารการประชุมวิชาการประจำปี 2544. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 5-9 มีนาคม 2544 ณ โรงแรมลายทอง จ.อุบลราชธานี. หน้า 55.

สุมาลี เสือเทศ และคณะ. 2541. ศึกษาขนาดท่อนพันธุ์ขมิ้นที่ใช้ปลูก. ใน เอกสารการประชุมวิชาการประจำปี 2544. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 5-9

มีนาคม 2544 ณ โรงแรมลายทอง จ.อุบลราชธานี. หน้า 54.

แสงมณี ชิงดวง เอี่ยน ศิลาย้อย และ ประเสริฐ เคร่งเปี่ยม. 2534. ศึกษาและสำรวจโรคพืชสกุลขมิ้นที่เกิดจากเชื้อรา. *ใน* การสัมมนาและแถลงผลงานวิจัยปี 2533. กลุ่มพืชสมุนไพร-เครื่องเทศ. 26-28 มีนาคม 2534. จังหวัดภูเก็ต.

อรนุช เกษประเสริฐ, หรรษา จักรพันธุ์ ณ อยุธยา. 2531. ศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาในการเจริญเติบโตของขมิ้น 4 ชนิด. รายงานเรื่องเต็ม กลุ่มงานพฤกษชีพการวิทยา กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า (เอกสารอัดสำเนา)

อาภรณ์ เจียมสายใจ. 2551. ข้อมูลนำเสนอประกอบการพิจารณาพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร ขมิ้นชันสายต้น 11.ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. 9 หน้า. (เอกสารอัดสำเนา)

อาภรณ์ เจียมสายใจ และคณะ. 2541. การรวบรวมศึกษาและทดสอบเชื้อพันธุ์ขมิ้นในแหล่งต่างๆ. ในรายงานวิจัยประจำปี 2540-2541. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 5.

เอกสารประกอบการประชุมคณะทำงานวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพร ครั้งที่ 1/2542 วันที่ 2 เมษายน 2542 สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง แนวทางการพัฒนาสมุนไพรของประเทศไทย กองโครงการและประสานงานวิจัย สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทายาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม 13-14 กันยายน 2543

----------. 2559. ปูนขาว ปรับปรุงดิน. http://www.siamchemi.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2559.

._____. 2541. เปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของขมิ้นที่มีเปอร์เซ็นต์ curcumin สูง. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540-2541. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 15.

._____. 2544. เปรียบเทียบพันธุ์ขมิ้นที่เหมาะสมในเขตภาคใต้ตอนล่าง. ใน เอกสารรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2544 ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 67-68.

Mc Carter, S.M. 1976. Persistance of *Pseudomonas solanacearum* in artificially in fested soil. Phytopathology. 66 : 998-1000.

ตารางที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 เมื่ออายุ 3 เดือน (ปี 2556)

กรรมวิธี	จำนวนต้น	ความสูง(ซม.)	จำนวนใบ	ขนาดใบ (ซม.)	
				กว้าง	ยาว

ผักชิงฉ่าย	2.1	50.6	5.2	12.9	31.1
ผักคราดหัวแหวน	2.8	47.0	5.2	11.8	27.5
มันเทศ	2.5	45.2	5.0	12.6	28.8
ใส่ปูนขาว	2.3	44.9	4.9	12.5	28.2
พ่นสารละลาย chitosan	2.0	49.1	5.3	13.0	28.9
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	2.1	38.1	4.4	9.8	23.7
ควบคุม	1.9	43.5	5.3	12.7	27.2
ค่าเฉลี่ย	**2.2**	**45.5**	**5.1**	**12.2**	**27.9**

- ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 5% ตามวิธี DMRT

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชัน เมื่ออายุ 4 เดือน 15 วัน (ปี 2556)

กรรมวิธี	**ความสูง(ซม.)**	**จำนวนต้น**	**จำนวนใบ**	**ขนาดใบ (ซม.)**	
				กว้าง	**ยาว**
ผักชิงฉ่าย	72.8	6.0	5.9	14.8	42.6
ผักคราดหัวแหวน	69.4	5.3	5.7	14.6	40.4
มันเทศ	72.9	5.7	4.7	16.7	47.4
ปูนขาว	77.7	5.8	5.9	17.4	48.0
พ่นสารละลาย chitosan	68.0	5.6	5.4	14.8	39.3
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	87.0	7.3	6.2	16.9	49.3
ควบคุม	90.6	5.9	5.6	17.7	51.8
ค่าเฉลี่ย	**76.9**	**5.9**	**5.6**	**16.1**	**45.6**

- ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 5% ตามวิธี DMRT

ตารางที่ 3 แสดงระดับความรุนแรงของโรคเหี่ยวในขมิ้นชัน (ปี 2556)

กรรมวิธี	อายุต้น 3 เดือน	อายุต้น 4 เดือน	อายุต้น 5 เดือน
ผักชิงฉ่าย	5.4 ab	40.1	62.5
ผักคราดหัวแหวน	7.8 ab	36.8	63.4
มันเทศ	9.0 ab	33.7	63.2
ปูนขาว	10.4 b	36.1	62.8
พ่นสารละลาย chitosan	4.2 a	31.4	60.9
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	3.3 a	35.6	62.7
ควบคุม	4.5 a	31.5	54.8
ค่าเฉลี่ย	6.4	35.0	61.5

- ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 5% ตามวิธี DMRT

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตทางลำต้นของขมิ้นชันเมื่ออายุ 5 เดือน (ปี 2557)

กรรมวิธี	**ความสูง (ซม.)**	**จำนวนต้น**	**จำนวนใบ**	**ขนาดใบ (ซม.)**	
				กว้าง	**ยาว**
ผักกาดเขียว	131.4	5.1	5.9	19.4	69.2
ผักมันเทศ	123.8	4.8	5.9	18.9	65.8
พ่นสารไคโตซาน	122.7	4.9	5.7	19.4	66.8
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	126.1	4.8	6.0	19.1	68.4
ใส่ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย	127.8	4.8	5.7	19.4	68.4
ควบคุม	124.1	4.9	5.9	19.3	67.4
ค่าเฉลี่ย	126.0	4.9	5.9	19.2	67.7
CV (%)	**6.6**	**8.7**	**5.2**	**3.4**	**5.9**

- ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธี DMRT

ตารางที่ 5 การตรวจนับจำนวนต้นที่เป็นโรคที่ใบ ที่อายุ 2-5 เดือน ซึ่งเป็นโรคใบแห้งจากเชื้อรา (ปี 2557-2558)

กรรมวิธี	ระดับอาการโรคที่พบ (%)											
	อายุ 3 เดือน				อายุ 4 เดือน				อายุ 5 เดือน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ผักกาดเขียว	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0
ผักมันเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
พ่นสารไคโตซาน	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.2
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
ใส่ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.1	0	0
ควบคุม	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0	0.2
ค่าเฉลี่ย	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0.2	0.4

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตทางลำต้นของขมิ้นชันเมื่ออายุ 5 เดือน และปริมาณผลผลิตที่ อายุ 9 เดือน (ปี 2558)

กรรมวิธี	**ความสูง (ซม.)**	**จำนวนต้น**	**จำนวนใบ**	**ขนาดใบ (ซม.)**		**น้ำหนักหัวสด อายุ 5 เดือน /กอ (ก.)**	**น้ำหนักหัว**สด **อายุ 9 เดือน /กอ (กก.)**	**น้ำหนักหัว**สด **อายุ 9 เดือน /แปลง (กก.)**
				กว้าง	ยาว			
ผักกาดเขียว	**131.4**	**5.1**	5.9	**19.4**	**69.2**	810.3	1.2	98.2
ผักมันเทศ	123.8	4.8	5.9	18.9	65.8	924.3	0.9	79.7
พ่นสารไคโตซาน	122.7	4.9	5.7	19.4	66.8	746.4	1.1	74.5
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	126.1	4.8	**6.0**	19.1	68.4	**947.5**	1.0	81.7
ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย	127.8	4.8	5.7	19.4	68.4	926.9	**1.2**	**101.2**
ควบคุม	124.1	4.9	5.9	19.3	67.4	945.9	0.9	73.7
ค่าเฉลี่ย	126.0 ns	4.9 ns	5.9 ns	19.3 ns	67.7 ns	883.5 ns	1.1 ns	84.8 ns
CV (%)	**6.6**	**8.7**	**5.2**	**3.4**	**5.9**	**31.8**	**28.7**	**35.2**

- ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธี DMRT

ตารางที่ 7 การตรวจนับจำนวนต้นที่เป็นโรคที่ใบ ที่อายุ 2-5 เดือน (เป็นโรคอื่นที่ไม่ใช่โรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย) (ปี 2557-2558)

กรรมวิธี	ระดับอาการโรคที่พบ (%) ในขมิ้นชันอายุต่างๆ			
	พบที่ใบ อายุ 3 เดือน	พบที่ใบและต้น อายุ 4 เดือน	พบที่ใบและต้น อายุ 5 เดือน	พบที่หัวและแง่ง อายุ 9 เดือน
ผักกาดเขียว	1.0	0.8	0.4	**18.6**
ผักมันเทศ	0.6	0.4	0.4	46.5
พ่นสารไคโตซาน	1.6	0.8	1	36.4
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	2.6	2.2	2.2	36.5
ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย	**0.6**	**0.4**	**0.4**	24.3
ควบคุม	1.2	1.0	1.0	49.1
ค่าเฉลี่ย	1.3 ns	0.9 ns	0.9 ns	34.8 ns
CV (%)	176	188	228.9	74.4

- ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธี DMRT

ภาคผนวก

ภาพที่ 1 การเตรียมพื้นที่และยกร่องแปลง

ภาพที่ 2 ผักกาดเขียว (ก) ผักคราดหัวแหวน (ข) และมันเทศ

ภาพที่ 3 การสับและหมักผักกาดเขียว ผักคราดหัวแหวน และมันเทศลงในดิน

ภาพที่ 4 ใส่ปูนขาวและปุ๋ยยูเรีย คลุมผ้าพลาสติกนาน 2 สัปดาห์

ภาพที่ 5 พ่นสารไคโตซานและน้ำหมักชีวภาพ ทุก 2 สัปดาห์ ที่อายุ 2 เดือน ถึงระยะฟุบตัว

ก **ข** **ค** **ง**

ภาพที่ 7 ลักษณะอาการโรคเหี่ยวของต้นขมิ้นชันที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่พบในแปลงปลูกขมิ้นชัน ปี 2557 อาการที่ใบ (ก) อาการที่ต้น (ข) อาการที่หัวเหง้าอายุ 3 และ 10 เดือน (ค) และเส้นใยของโรคละลายในน้ำ (ง)

ก **ข** **ค** **ง**

ภาพที่ 8 ลักษณะอาการโรคเหี่ยวของต้นขมิ้นชันที่เกิดจากเชื้อราที่พบในแปลงปลูกขมิ้นชัน ปี 2558 อาการที่ใบ (ก) ขุดต้นเป็นโรคออกและใส่ปูนขาว (ข) การแพร่กระจายของโรคในแปลง (ค) และ อาการหัวเน่าที่แง่งอายุ 9 เดือน (ค)