รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา ที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์

Efficiency of Zeolite on Growth and Yield of Cucumber Produced under Organic Farming System

คริษฐ์สพล หนูพรหม
พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณกองทุนวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

ชื่องานวิจัย ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์

ผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม
นายพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

ปี 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2559 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยการไม่ใช้สารซีโอไลต์ และการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50, 100, 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี (ชุดควบคุม) ผลการศึกษาพบว่าการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50, 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้แตงกวามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการปลูกแตงกวาอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลกำไรสูงที่สุด 34,454 บาทต่อไร่ และมีผลกำไรสูงกวาแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีที่ให้ผลกำไรเพียง 28,791 บาทต่อไร่

Research Title	Efficiency of zeolite on growth and yield of cucumber produced under organic farming system
Researcher	Asst. Prof. Dr. Karistsapol Nooprom Mr. Pongsak Mansuriwong
Faculty	Agricultural Technology
Year	2017

Abstract

The study on efficiency of zeolite on growth and yield of cucumber produced organic farming system was conducted at Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang district, Songkhla province, from March to April, 2016. Randomized complete block design (RCBD) was used in this experiment with four replications including five rates of zeolite application; 0, 50, 100, 150 and 200 kg (zeolite)/rai. These treatments were compared with planting in chemical farming system (control). The results showed that application of 50, 100 and 150 kg (zeolite)/rai gave non significant different on growth and yield of cucumber. However, application of 150 kg (zeolite)/rai gave the highest benefit of 34,454 baht/rai, higher than chemical farming system which gave 28,791 baht/rai.

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ตามเลขที่สัญญา 35/2558 ซึ่งคณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่กรุณาให้การสนับสนุนพื้นที่ทดลอง ณ สถานีปฏิบัติการพืชสวน เพื่อใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณนักวิชาการเกษตรและคนงานประจำสถานีปฏิบัติการพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ชื่อผู้วิจัย
ผศ.ดร.ดริษฐ์สพล หนูพรหม
นายพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์
กรกฎาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแตงกวา	3
การจำแนกชนิดของแตงกวา	4
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา	5
สารซีโอไลต์	5
เกษตรอินทรีย์	6
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	10
วัสดุและอุปกรณ์	10
วิธีการทดลอง	10
การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล	12

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	**ผลการทดลองและวิจารณ์**	13
	ผลการทดลอง	13
	วิจารณ์	19
บทที่ 5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	20
	สรุป	20
	ข้อเสนอแนะ	20
เอกสารอ้างอิง		21
ภาคผนวก		24
ประวัติผู้วิจัย		26

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่ออายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ ของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี	14
2	ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ น้ำหนักผล ความยาวผล และความกว้างผลของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี	15
3	ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อความยาวไส้ ความกว้างไส้ ความหนาเนื้อ และผลผลิตต่อไร่ของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี	16
4	ต้นทุนการผลิต รายได้รวม และผลกำไรของแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีและระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 0 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่	18
5	สมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง	25

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิการแบ่งชนิดของแตง cucumber	6

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

แตงกวา (cucumber) เป็นผักกินผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของโลก โดยมีผู้นิยมบริโภคอย่างแพร่หลายทั้งการบริโภคสดและแปรรูป รวมถึงการนำแตงกวามาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอางและยารักษาโรค สำหรับในประเทศไทยแตงกวาจัดเป็นผักที่มีการปลูกอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถเพาะปลูกได้ง่ายและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วประมาณ 35-45 วันหลังการปลูก แตงกวาจึงเป็นผักที่สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในช่วงเวลาสั้น ๆ (นภา และคณะ, 2557) แตงกวามีแหล่งผลิตทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยแหล่งปลูกแตงกวาเพื่อการค้าส่วนใหญ่ตั้งอยู่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่ปลูกแตงกวามาก ได้แก่ พิจิตร นครสวรรค์ นครราชสีมา บุรีรัมย์ และขอนแก่น เป็นต้น (กนกพร และคณะ, 2555) จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร ในปีการเพาะปลูก 2559 พบว่าประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกแตงกวาทั้งหมด 65,662 ไร่ มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 21,553 ไร่ และมีผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ถึง 107,999 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558) การผลิตแตงกวาในปัจจุบันมุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตเพื่อการอุตสาหกรรมและการส่งออกเป็นหลัก ดังนั้นในขั้นตอนการปลูกจึงมีการใช้สารเคมีเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตและป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก สารเคมีเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหามากมายตามมา ได้แก่ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพของผู้บริโภคและตัวเกษตรกรเอง ปัจจุบันเกษตรกรจำนวนหนึ่งจึงหาวิถีทางอยู่รอดแบบพึ่งพาตนเองโดยหันมาให้ความสนใจการปลูกพืชภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้น (อัจฉราวรรณ และพงศ์พันธุ์, 2556) แต่ในระยะการปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบการปลูกพืชอินทรีย์อาจทำให้ผลผลิตของแตงกวาลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกโดยใช้สารเคมี (จิรภา และคณะ, 2553)

สารซีโอไลต์ (zeolite) มีคุณสมบัติช่วยดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถช่วยส่งเสริมการสลายตัวของหินฟอสเฟตทำให้ระดับของฟอสฟอรัสในรูปที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มมากขึ้น เพราะสารซีสารโอไลต์มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้สูง (cation exchange capacity: CEC) ดังนั้นการเติมสารซีโอไลต์ให้แก่ดินจึงเป็นการเพิ่มสมรรถนะของดินในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารพืช (สุจยา และคณะ, 2550) จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงเป็นแนวทางในการศึกษาประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้

ระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นอีกเป็นแนวทางหนึ่งในการนำวัสดุจากธรรมชาติที่มีศักยภาพมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อการผลิตพืชอินทรีย์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตในภายใต้เกษตรอินทรีย์

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้อัตราการใช้สารซีโอไลต์ที่เหมาะสมต่อการผลิตแตงกวาปลอดสารพิษที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตสู่โครงการเกษตรอินทรีย์

4. ขอบเขตการวิจัย

ปลูกแตงกวาภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยใช้สารซีโอไลต์เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี จากนั้นศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของแตงกวา และวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตต่อไร่

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เกษตรอินทรีย์ หมายถึงระบบทำการเกษตรที่ผลิตโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ หรือมีการตัดต่อพันธุกรรม (Genetically Modified Organ; GMO) ผลผลิตไม่มีสารพิษตกค้างใด ๆ มุ่งเน้นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการใช้วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ และหมุนเวียนใช้ทรัพยากรในไร่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.2 แตงกวา หมายถึงผักกินผลในวงศ์ Cucurbitaceae ซึ่งเป็นพืชฤดูเดียวในกลุ่มไม้เนื้ออ่อนที่มีลำต้นอวบน้ำและมีลักษณะเป็นเถาเลื้อย หรือขึ้นค้างเช่นเดียวกับฟักทอง และมะระ

5.3 สารซีโอไลต์ หมายถึงแร่อะลูมิโนซิลิเกตในธรรมชาติที่มีโซเดียมและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ การเรียงตัวของโครงสร้างซีโอไลต์อยู่ในรูปลักษณะของวงแหวนก่อให้เกิดช่องว่างภายในโมเลกุลเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถดูดซับอนุภาคของธาตุต่าง ๆ ตลอดจนโมเลกุลของสารอินทรีย์และน้ำ และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้สูง

บทที่ 2
ทฤษฎี

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแตงกวา

แตงกวามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* L. จัดเป็นพืชผักในวงศ์ Cucurbitaceae หรือ Gourd มีจำนวนโครโมโซม 2n = 2x = 14 เป็นพืชฤดูเดียวในกลุ่มไม้เนื้ออ่อนที่มีลำต้นอวบน้ำและมีลักษณะเป็นเถาเลื้อย หรือขึ้นค้างเช่นเดียวกับฟักทอง บวบ และมะระ (ณัฐวรรณ, 2550) แตงกวามีแหล่งกำเนิดในประเทศอินเดียแถบเทือกเขาหิมาลัย (นุชจรี, 2550) และประเทศในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศในแถบทวีปแอฟริกา โดยมีการบันทึกประวัติการปลูกแตงกวายาวนานมากกว่า 3,000 ปี มีการปลูกแตงกวาในประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียนเมื่อก่อน 2,000 ปี (ทวีป, 2552) โดยผ่านทางเอเชียกลางและตอนเหนือของทวีปแอฟริกา และมีการนำเข้าสู่ประเทศจีน 2 ทาง คือ มาจากเส้นทางสายไหมโดยผ่านประเทศในแถบเอเชียตะวันออกไปสู่ภาคเหนือของประเทศจีน และมีการพัฒนาสายพันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกทางภาคเหนือของประเทศจีน ส่วนอีกทางหนึ่งผ่านประเทศในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ไทย และลาวไปสู่ทางภาคใต้ของประเทศจีน และมีการพัฒนาสายพันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกทางภาคใต้ของประเทศจีน (ปีตินาถ, 2554)

นครินทร์ทิพย์ (2550) อธิบายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแตงกวาดังนี้

1.1 ลำต้น ในระยะแรกลำต้นแตงกวาจะตั้งตรง จากนั้นเจริญเป็นเถาเลื้อยความยาวประมาณ 4-8 ฟุต แตกกิ่งแขนงยาว 2-5 ฟุต กิ่งแขนงมีลักษณะเป็นแบบ sympodial type ในแต่ละข้อของกิ่งแขนงมีตาด้านข้างซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญ สำหรับกิ่งและผลใหม่เกิดตรงข้ามกับใบ ลักษณะลำต้นมีผิวขรุขระ แต่ละข้อมีใบเดี่ยวซึ่งมีขนาดใบ 10-20 เซนติเมตร และมีมือเกาะบนก้านใบยาว 7-20 เซนติเมตร ขอบใบมีรอยหยักห้าเหลี่ยม ส่วนกลางใบเป็นส่วนที่กว้างที่สุดและมีขนปกคลุมบนผิวใบ

1.2 ราก ระบบรากของแตงกวาครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง มักแผ่ออกในแนวราบและแนวดิ่งอย่างรวดเร็วและหนาแน่น ความยาวรากประมาณ 1 เมตร กระจายอยู่ในระดับไม่เกิน 30 เซนติเมตร รากแขนงอาจยาวประมาณ 15-30 เซนติเมตร รากอาจเจริญได้ลึกกว่ารากแก้ว และสามารถทดแทนรากแก้วได้เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มที่

1.3 ดอก แตงกวามีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกัน แต่อยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious) ทั้งดอกตัวผู้และตัวเมียจะเจริญเป็นดอกเดี่ยวบนเถาหลักและเถาแขนง มีกลีบดอกสีเหลืองจำนวน 5 กลีบ ก้านเกสรตัวเมียอวบและสั้น ส่วนดอกตัวผู้มีก้านดอกเรียวเล็ก ไม่มีรังไข่ มีกลีบเลี้ยงสีเหลือง 5 กลีบและมีก้านชูเกสรตัวผู้ 3 ก้าน

1.4 ผล แตงกวามีผลแบบ false berry หรือ pepo มีลักษณะเป็นเหลี่ยมยาว สี ขนาด และรูปร่างขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ผลอ่อนมีเปลือกสีเขียว แต่เมื่อผลโตเต็มที่จะกลายเป็นสีเหลืองขาว ส่วนผิวด้านนอกจะมีหนาม

2. การจำแนกชนิดของแตงกวา

ชนิดของแตงกวาอาศัยเกณฑ์การจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์เป็นหลัก โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด (ขนิษฐา, 2542) คือ

2.1 ชนิดใช้รับประทานสด เป็นแตงกวาที่มีเนื้อนุ่ม ฉ่ำน้ำ ไม่เหมาะสำหรับดอง เพราะมีปริมาณน้ำในผลมาก ส่วนใหญ่มีหนามสีเขียว ให้ผลผลิตปานกลาง แตงชนิดนี้แบ่งออกตามความยาวผลได้ 2 ชนิด คือ

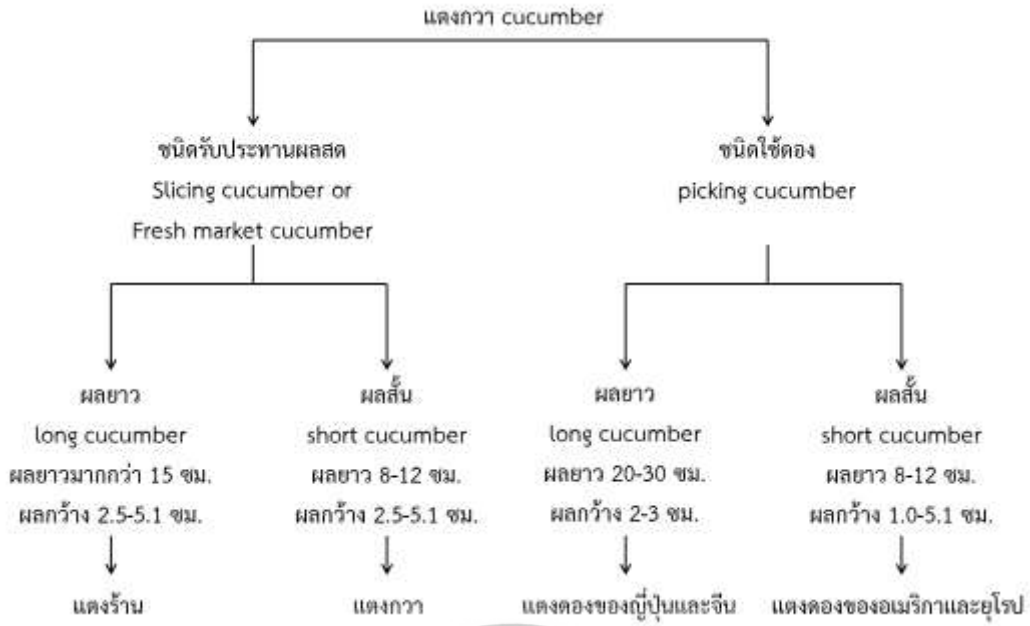
2.1.2 แตงผลยาวหรือแตงร้าน (long cucumber) เป็นแตงกวาที่มีความยาวผลอย่างน้อย 15 เซนติเมตร ความกว้างผลมากกว่า 2.5 เซนติเมตร มักมีเนื้อหนา ไส้แคบ และมีสีเขียวแก่บริเวณใกล้ขั้วผลประมาณ 1/3-1/4 ของผล แต่แตงกวาผลยาวของต่างประเทศมักมีสีเขียวเข้มสม่ำเสมอกันทั้งผล

2.1.2 แตงผลสั้นหรือแตงกวา (short cucumber) เป็นแตงกวาที่มีความยาวผล 10-12 เซนติเมตร และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 เซนติเมตร เป็นแตงที่มีเนื้อน้อยไส้กว้าง

2.2 ชนิดที่ใช้ดอง มีลักษณะเนื้อแน่น หนา และไส้ตัน ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่มีหนามสีดำ แตงชนิดนี้แบ่งออกได้ตามความยาวผล 2 ชนิด คือ

2.2.1 แตงผลยาว (long cucumber) เป็นแตงของญี่ปุ่นและจีนที่ใช้ในการดอง มีความยาวผล 20-30 เซนติเมตร และมีความกว้างผล 2-3 เซนติเมตร มีเนื้อหนา ไส้แคบ และผิวสีเขียวเข้มตลอดทั้งผล

2.2.2 แตงผลสั้น (short cucumber) เป็นแตงของอเมริกาและยุโรปที่ใช้เพื่อการทำแตงดอง มีความยาวผล 8-12 เซนติเมตร มีความกว้างผล 1.5-5 เซนติเมตร เนื้อหนาและแน่น ไส้แคบ ผิวผลมีสีเขียวเข้มตลอดทั้งผล ในการดองนิยมดองทั้งผล ชนิดของแตงกวาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิการแบ่งชนิดของแตง cucumber
ที่มา : ขนิษฐา (2542)

2. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา

แตงกวาต้องการสภาพอากาศอบอุ่นเพื่อการเจริญเติบโต อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส การปลูกแตงกวาที่อุณหภูมิประมาณ 11องศาเซลเซียส ทำให้เมล็ดพันธุ์แตงกวาไม่งอก แต่พักตัวอยู่ในดินระยะหนึ่ง เมื่อได้รับสภาพอากาสอบอุ่นขึ้นจึงสามารถงอกได้ สำหรับช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแตงกวาอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิในช่วง 17-25 องศาเซลเซียส เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรของแตงกวา (ปีตินาถ, 2554) แตงกวาเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายที่ระบายน้ำได้ดี ดินมีสภาพเป็นกลาง หรือมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 5.5-6.5 และไม่ควรปลูกในที่ชื้นแฉะเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดโรคทางใบได้ง่าย โดยเฉพาะโรคราน้ำค้าง (ทวีป, 2552)

3. สารซีโอไลต์

สารซีโอไลต์เป็นแร่อะลูมิโนซิลิเกตในธรรมชาติที่มีโซเดียมและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ การเรียงตัวของโครงสร้างซีโอไลต์อยู่ในรูปลักษณะของวงแหวนก่อให้เกิดช่องว่างภายในโมเลกุลเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถดูดซับอนุภาคของธาตุต่าง ๆ ตลอดจนโมเลกุลของสารอินทรีย์และน้ำ และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้สูง (พงศ์เทพ และคณะ, 2547) เมื่อสารซีโอไลต์สลายตัวจะปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

หลายชนิด เช่น แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) และซิลิกอน (Si) เป็นต้น (สาคร และณัฐพง, 2554) โดยเฉพาะซิลิกอนซึ่งเป็นธาตุเสริมประโยชน์ให้แก่พืชหลายชนิด ซิลิกอนภายในพืชจะเข้าไปสะสมอยู่ในรูปของกรดซิลิซิก (silicic acid) ซึ่งพืชดูดน้ำที่มีกรดซิลิซิกผ่านทางท่อลำเลียงน้ำไปสู่ส่วนปลายสุดของพืชที่น้ำสามารถไปถึง และเป็นจุดที่น้ำระเหยออกสู่บรรยากาศ กรดซิลิซิกเมื่อเกิดการขจัดน้ำจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปซิลิกาอสัณฐาน (amorphous silica) ซิลิกาจะไปสะสมอยู่ในช่องว่างระหว่างชั้นคิวติเคิล (cuticle) ซึ่งเป็นด้านนอกของผิวและชั้นอิพิเดอร์มิส (epidermis) การสะสมของซิลิกาในพืชมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน และรูปร่างที่แตกต่างกันนั้นมีความสัมพันธ์กับระบบการดูดน้ำของพืช ในพืชหลายชนิด ได้แก่ มะเขือเทศ แตงกวา และถั่วเหลือง เมื่อขาดธาตุซิลิกอนจะแสดงอาการผิดปกติ เช่น ผลผลิตลดลง ใบที่แตกใหม่มีรูปร่างบิดเบี้ยวและเหี่ยวง่าย ละอองเรณูไม่งอกและไม่ติดผล สำหรับในแตงกวาเมื่อพืชได้รับซิลิกอนเพียงพอจะช่วยให้ใบแตงกวามีปริมาณของคลอโรฟิลล์สูงขึ้น และยืดอายุของใบทำให้ใบร่วงช้าลง (ร่วมจิตร และคณะ, 2556)

4. เกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ หมายถึงระบบเกษตรที่มุ่งเน้นการผลิตอาหารและเส้นใยด้วยความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยที่มุ่งเน้นหลักการปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืช สัตว์ และนิเวศการเกษตร เกษตรอินทรีย์จึงลดการใช้ปัจจัยจากภายนอกและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช และเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์ ในขณะเดียวกันมีความพยายามประยุกต์ใช้ธรรมชาติในการเพิ่มผลผลิตและพัฒนาความต้านทานต่อโรคของพืชและสัตว์เลี้ยง หลักการเกษตรอินทรีย์นี้เป็นหลักการสากลที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทางด้านสภาพภูมิอากาศ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมท้องถิ่น (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2554)

4.1 หลักการเกษตรอินทรีย์ การทำเกษตรภายใต้ระบบอินทรีย์ประกอบด้วยหลัก 4 ประการ (International Federation of Organic Agriculture Movements; IFOAM, 2012) คือ

4.1.1 หลักของสุขภาพ (health) เกษตรอินทรีย์ทำให้ดินมีความอุดมสมบรูณ์ พืชมีสุขภาพดี เจริญงอกงามดี สัตว์กินพืชที่ปราศจากสารพิษทำให้ผู้บริโภคมีสุขภาพดี

4.1.2 หลักของระบบนิเวศ (ecology) การทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ต้องจัดการให้ดิน พืช และสัตว์เกื้อกูลกัน โดยการหมุนเวียนใช้ประโยชน์ของอินทรีย์สารในฟาร์มมากที่สุด นอกจากนี้ผู้เกี่ยวข้องกับการผลิต การแปรรูป การตลาด และการบริโภคจะต้องปกป้องสิ่งแวดล้อม

4.1.3 หลักของความเป็นธรรม (fairness) การทำเกษตรอินทรีย์ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของเกษตรกร ผู้ประกอบการ การจัดจำหน่าย และผู้บริโภค เช่น การเข้าถึงอย่างเสมอภาค การค้าที่เป็นธรรม และเคารพสิทธิของสรรพสิ่งในโลกเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกชีวิต

4.1.4 หลักของการมีสำนึกที่ดี (care) ผู้เกี่ยวข้องจะต้องมีสำนึกที่ดีในการผลิตที่ไม่เสี่ยงต่อการทำลายระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตของทุกสิ่ง เข้าใจในระบบนิเวศเกษตร ธรรมชาติของห่วงโซ่อาหาร ไม่ใช้สารเคมีใด ๆ ฮอร์โมน ตลอดจนพืชหรือสัตว์ที่ตัดต่อพันธุกรรม

4.2 เป้าหมายการทำเกษตรอินทรีย์ การทำเกษตรอินทรีย์มีเป้าหมาย (Acquaah, 2005) ดังนี้

4.2.1 เพื่อผลิตอาหารที่มีคุณภาพทางโภชนาการสูงในปริมาณที่เพียงพอต่อการบริโภค

4.2.2 เพื่อทำงานร่วมกับธรรมชาติมากกว่าการแสวงหาผลประโยชน์

4.2.3 เพื่อเป็นการส่งเสริมและเพิ่มวัฏจักรทางชีวภาพภายในฟาร์มที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ พืช และสัตว์

4.2.4 เพื่อรักษาและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว

4.2.5 เพื่อใช้ทรัพยากรหมุนเวียนในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดในระบบการจัดการเกษตร

4.2.6 เพื่อความเป็นไปได้มากที่สุดในการทำงานภายใต้ระบบที่เกี่ยวข้องกับอินทรียวัตถุและธาตุอาหาร

4.2.7 เพื่อให้ผู้เลี้ยงปศุสัตว์ดำเนินกิจการโดยอาศัยความต้องการทางด้านพฤติกรรมตามธรรมชาติของสัตว์

4.2.8 เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างมลภาวะเป็นพิษที่อาจมีผลกระทบมาจากเทคโนโลยีทางการเกษตร

4.2.9 เพื่อรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของระบบที่เกี่ยวข้องกับเกษตรและสภาพแวดล้อมโดยรอบ ได้แก่ การอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ป่า

4.2.10 เพื่อให้ผู้ผลิตทางการเกษตรพึงพอใจในการทำงาน เช่น มีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัย

4.2.11 เพื่อพิจารณาถึงผลกระทบทางสังคมและระบบนิเวศน์ที่กว้างขึ้นของระบบฟาร์ม

4.3 มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ การผลิตพืชอินทรีย์แบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามประเภทของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (คริษฐ์สพล, 2558) มีดังนี้

5.3.1 มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ระดับท้องถิ่น การทำเกษตรอินทรีย์ในระดับท้องถิ่นเป็นการเกษตรแบบพื้นบ้านที่ไม่ได้มีการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานอิสระ เกษตรกรกลุ่มนี้ทำการผลิตเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือนเป็นหลัก และอาจมีการนำผลผลิตส่วนเกินไปจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น ซึ่งการซื้อขายผลผลิตอินทรีย์ในระดับท้องถิ่นอาศัยความเชื่อใจกันระหว่างผู้ผลิตและตัวผู้บริโภคเป็นหลัก

4.3.2 มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ระดับประเทศ เป็นการทำเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์เพื่อจำหน่ายผลผลิตผ่านทางระบบตลาดทั้งในระบบการตลาดทั่วไปและการตลาดทางเลือก ปัจจุบันเกษตรกรกลุ่มนี้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะมีแรงจูงใจทางด้านเศรษฐกิจมาช่วยเสริมกับแนวคิดและเทคนิคการผลิต ประกอบกับผลผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จึงทำให้เกษตรกรกลุ่มนี้สามารถจำหน่ายผลผลิตไปยังตลาดต่างประเทศได้

5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภัสสมณฑ์ (2543) รายงานผลการใช้สารซีโอไลต์ต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกในฤดูแล้งและฤดูฝนที่ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังว่าทำให้ข้าวโพดหวานมีขนาดของลำต้นใหญ่ขึ้น อายุการออกดอกตัวผู้และตัวเมียเร็วขึ้น ขนาดของฝักใหญ่ขึ้น น้ำหนักของฝักเพิ่มขึ้น และความหวานของเมล็ดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารซีโอไลต์ โดยการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานจะเพิ่มขึ้นเมื่อใส่สารซีโอไลต์เพิ่มขึ้น

ร่วมจิตร (2543) ศึกษาผลของการใช้สารซีโอไลต์ สารป้องกันกำจัดแมลง สารสกัดจากเมล็ดสะเดา ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลดกระบัง จากการศึกษาพบว่าวิธีการฉีดสารซีโอไลต์และวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดาเป็นวิธีการที่เหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุดสำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ถูกแมลงศัตรูเข้าทำลายความเสียหายได้น้อยที่สุด ได้ผลผลิตฝักสดสูงสุดและมีคุณภาพดีที่สุด และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

ร่วมจิตร และคณะ (2556) รายงานผลการทดลองการผลิตเมล็ดพันธุ์แตงกวาภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ 5 วิธี คือ ใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ สารซีโอไลต์อัตรา 150 200 และ 250 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี ที่แปลงทดลองของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร จังหวัดชุมพร ผลการศึกษาพบว่าการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นวิธีการที่ให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาสูงสุดในระบบเกษตรอินทรีย์ และอยู่ในระดับเดียวกับการใช้สารเคมี

สาคร และณัฐพง (2554) รายงานผลการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับสารซีโอไลต์ในการผลิตข้าวปทุมธานี 1 ที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จากการศึกษาพบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับสารซีโอไลต์อัตรา 0 50 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในการผลิตข้าวปทุมธานี 1 ไม่มีผลทำให้ความสูง จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวแตกต่างกัน แต่มีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้นอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การแตกหักจากการขัดสีของข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

1. วัสดุและอุปกรณ์

1.1 วัสดุ

1.1.1 เมล็ดพันธุ์แตงกวาพันธุ์โลตัส (บริษัท ทีเอสเอ จำกัด)

1.1.2 ดินผสม (ดินร่วน : ดินลำดวน อัตราส่วน 3 : 1 โดยปริมาตร)

1.1.3 ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 และ 15-15-15

1.1.4 ปุ๋ยมูลโค

1.1.5 สารซีโอไลต์ (วินเนอร์®)

1.1.6 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.1.6.1 ยาฆ่าแมลงคาร์โบซัลแฟน และอะบาเม็กติน

1.1.6.2 สารจับใบ (เวก้าเอส 4®)

1.1.7 อุปกรณ์ให้น้ำแบบฝนเทียม

1.1.8 วัสดุการเกษตรอื่น ๆ

1.2 อุปกรณ์

1.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง

1.2.2 ถังฉีดพ่นสารเคมี

2. วิธีการทดลอง

2.1 การปลูกและการดูแลรักษา ปลูกแตงกวาพันธุ์โลตัสภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ โดยการใช้สารซีโอไลต์ 5 กรรมวิธี คือ 1) ไม่ใช้สารซีโอไลต์ 2) ใช้สารซีโอไลต์ 50 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ใช้สารซีโอไลต์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ใช้สารซีโอไลต์ 150 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5) ใช้สารซีโอไลต์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับการปลูกแตงกวาโดยใช้สารเคมี ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1.1 การเตรียมแปลง โดยไถดะ ไถแปร และไถพรวน จากนั้นยกแปลงขนาด 1 × 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 0.5 เมตร แปลงปลูกแตงกวาในกรรมการใช้สารเคมีใส่ปุ๋ยคอก

พร้อมการเตรียมดินอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงปลูกแตงกวาอินทรีย์ในทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่สารซีโอไลต์คลุกรวมกันตามอัตราที่กำหนด คือ 50, 100, 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ในทุกกรรมวิธีการทดลองใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

2.1.2 การปลูกและการดูแลรักษา หยอดเมล็ดพันธุ์แตงกวาในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง 5 เมล็ดต่อหลุม ใช้ระยะปลูก 50 × 80 เซนติเมตร เมื่อต้นกล้าแตงกวางอก และมีใบจริง 2-3 ใบ ถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุม สำหรับการปลูกแตงกวาโดยใช้สารเคมีรองก้นหลุมก่อนปลูกด้วยสารคาร์โบฟูราน 2 กรัมต่อหลุม และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นกล้ามีอายุ 14 วันหลังปลูก และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นกล้ามีอายุ 28 วันหลังปลูก ส่วนการปลูกแตงกวาอินทรีย์ในทุกกรรมวิธีไม่มีการใส่ปุ๋ยคอกเพิ่มเติม การทดลองใช้วิธีการให้น้ำแบบฝนเทียมวันละ 2 ครั้ง เช้าและบ่าย กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบดายและถอนด้วยมือ ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูของของแตงกวาโดยการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงคาร์โบซัลแฟน 2 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร 2 ครั้ง หลังปลูก 14 และ 28 วัน สลับกับการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงอะบาเม็กติน 3 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร 1 ครั้ง หลังปลูก 21 วัน ส่วนกรรมวิธีการปลูกแตงกวาอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ทุกกรรมวิธีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูโดยการใช้สารสกัดจากใบยาสูบ 100 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร หมักทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาฉีดพ่นทุก ๆ 7 วัน

2.2 การบันทึกข้อมูล

2.2.1 ข้อมูลคุณสมบัติของดิน การวิเคราะห์คุณสมบัติของดินโดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณแปลงทดลองก่อนและหลังการทดลอง จากนั้นส่งตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ อินทรียวัตถุ แคลเซียม แมกนีเซียม และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ที่ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

2.2.2 ข้อมูลการเจริญเติบโต

2.2.2.1 อายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันที่มีจำนวนต้นแตงกวาทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละแปลง

2.2.2.2 อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันที่มีจำนวนต้นแตงกวาออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละแปลง

2.2.2.3 อายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนวันที่มีจำนวนต้นแตงกวาที่เก็บเกี่ยวได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละแปลง

2.2.3 ข้อมูลผลผลิต

2.2.3.1 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ โดยการนับจำนวนต้นแตงกวาที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมดของแต่ละแปลง

2.2.3.2 น้ำหนักผล ชั่งน้ำหนักผลแตงกวา 20 ผลต่อแปลง

2.2.3.3 ความยาวผล วัดความยาวของผลแตงกวา 20 ผลต่อแปลง

2.2.3.4 ความกว้างผล วัดความกว้างของผลแตงกวา 20 ผลต่อแปลง

2.2.3.5 ความยาวไส้ วัดความยาวไส้ของผลแตงกวา 20 ผลต่อแปลง

2.2.3.6 ความกว้างไส้ วัดความกว้างไส้ของผลแตงกวา 20 ผลต่อแปลง

2.2.3.7 ความหนาเนื้อ วัดความหนาเนื้อของผลแตงกวา 20 ผลต่อแปลง

2.2.3.8 ผลผลิตต่อไร่ คำนวณผลผลิตสดของแตงกวาจากผลผลิตสดแต่ละแปลงที่เก็บเกี่ยวได้ โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)} = \frac{\text{ผลผลิตสดต่อแปลง (กรัม)}}{\text{1,000 กรัม}} \times \frac{\text{1,600 ตารางเมตร}}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว 9 ตารางเมตร}}$$

3. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการปลูกแตงกวาโดยใช้สารเคมีที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2559 มีผลการทดลองดังนี้

1. ผลการทดลอง

1.1 การเจริญเติบโตของแตงกวา

การปลูกแตงกวาในระบบเคมีมีอายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์เร็วที่สุดเท่ากับ 19.0 วันหลังย้ายปลูก รองลงมาคือ การปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีอายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 21.3 วันหลังย้ายปลูก ในขณะที่การปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยไม่ใช้สารซีโอไลต์มีอายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ช้าที่สุดเท่ากับ 22.5 วันหลังย้ายปลูก (ตารางที่ 1) เมื่อศึกษาอายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ทุกอัตรามีอายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกแตงกวาในระบบเคมีอยู่ในช่วง 29.0-29.5 วันหลังย้ายปลูก อย่างไรก็ตามพบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ทั้งสี่ระดับมีแนวโน้มทำให้แตงกวามีอายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์เร็วกว่าแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีและระบบอินทรีย์ที่ไม่ใช้สารซีโอไลต์ สำหรับอายุการเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์ทุกกรรมวิธีมีอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในช่วง 42.8-44.8 วันหลังย้ายปลูก แต่การปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ 50 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้แตงกวามีอายุการเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ (42.8 และ 44.0 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมี ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 42.0 วันหลังย้ายปลูก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่ออายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ ของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี

กรรมวิธี	อายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ (วันหลังย้ายปลูก)	อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (วันหลังย้ายปลูก)	อายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ (วันหลังย้ายปลูก)
ใช้สารเคมี	19.0 [c]	29.5	42.0 [b]
ไม่ใช้สารซีโอไลต์	22.5 [a]	29.5	44.5 [a]
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 กก./ไร่	21.3 [b]	29.3	42.8 [ab]
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 100 กก./ไร่	21.3 [b]	29.3	44.0 [ab]
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 150 กก./ไร่	21.3 [b]	29.0	44.8 [a]
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 200 กก./ไร่	21.3 [b]	29.0	44.8 [a]
F-test	*	ns	*
C.V. (%)	2.8	1.4	3.3

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ; * = แตกต่างทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

1.2 ผลผลิตของแตงกวา

การปลูกแตงกวาทั้งในระบบอินทรีย์และระบบเคมีให้จำนวนต้นที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในระดับเดียวกันอยู่ในช่วง 93.7-94.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อศึกษาน้ำหนักผลของแตงกวาพบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 206.7 219.8 และ 222.3 กรัมต่อผล ซึ่งน้ำหนักผลไม่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแตงกวาที่ปลูกระบบเคมีที่มีน้ำหนักผล 225.0 กรัมต่อต้น ส่วนการแตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใช้สารซีโอไลต์มีน้ำหนักผลค่อนข้างต่ำ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 196.4 และ 181.5 กรัมต่อผลตามลำดับ (ตารางที่ 2) การศึกษาข้อมูลด้านความยาวผลพบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ทุกระดับให้ความยาวผลสูงอยู่ในช่วง 16.5-17.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีซึ่งมีความยาวผลเท่ากับ 17.9 เซนติเมตร ส่วนแตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์โดยไม่ใช้สารซีโอไลต์มีความยาวผลค่อนข้างต่ำคือ 15.7 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามไม่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกแตงกวาอินทรีย์โดยใช้สารซี

โอไลต์อัตรา 50 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) สำหรับความกว้างผลพบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ มีความกว้างผลสูงอยู่ในช่วง 4.4-4.5 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกแตงกวาในระบบเคมี ส่วนการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใช้สารซีโอไลต์ มีความกว้างผลรองลงมาเท่ากับ 4.3 และ 3.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ น้ำหนักผล ความยาวผล และความกว้างผลของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี

กรรมวิธี	จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ (%)	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	ความยาวผล (เซนติเมตร)	ความกว้างผล (เซนติเมตร)
ใช้สารเคมี	93.8	225.0 ^{a}	17.9 ^{a}	4.6 ^{a}
ไม่ใช้สารซีโอไลต์	93.8	181.5 ^{c}	15.7 ^{b}	3.9 ^{c}
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 กก./ไร่	93.7	206.7 ^{ab}	16.7 ^{ab}	4.4 ^{ab}
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 100 กก./ไร่	93.7	219.8 ^{ab}	17.4 ^{a}	4.4 ^{ab}
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 150 กก./ไร่	92.9	222.3 ^{a}	17.6 ^{a}	4.5 ^{ab}
ใช้สารซีโอไลต์อัตรา 200 กก./ไร่	94.0	196.4 ^{bc}	16.5 ^{ab}	4.3 ^{b}
F-test	ns	*	*	*
C.V. (%)	2.6	7.4	5.5	3.5

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ; * = แตกต่างทางสถิติที่ $P \leq 0.05$
ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

การปลูกแตงกวาในระบบเคมีโดยการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวไส้สูง 14.6 และ 14.8 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกแตงกวาในระบบเคมีที่มีความยาวไส้เท่ากับ 15.2 เซนติเมตร รองลงมาคือ การปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (14.3 เซนติเมตร) ส่วนการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใช้สารซีโอไลต์มีความยาวไส้ค่อนข้างต่ำเท่ากับ 14.0 และ 13.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ความกว้างไส้พบว่าการปลูกแตงกวาในระบบเคมีให้ความกว้างไส้สูงสุด 3.4 เซนติเมตร ส่วนการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์ทุกกรรมวิธีมีคามกว้างไส้รองลงมา และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อยู่ในช่วง 2.7-3.1 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มความกว้างไส้ใกล้เคียงกับแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมี (ตารางที่ 3) นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าแตงกวาที่ปลูกในทุกกรรมวิธีทั้งในระบบอินทรีย์และระบบเคมีให้ความหนาเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในช่วง 1.0-1.1 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตต่อไร่พบว่าการปลูกแตงกวาในระบบเคมีให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 5,051.4 กิโลกรัม รองลงมาคือ การปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 150 100 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 4,251.6 4,018.7 และ 3,950.9 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และการไม่ใช้สารซีโอไลต์ให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 2,950.4 และ 2,785.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของสารซีโอไลต์ต่อความยาวไส้ ความกว้างไส้ ความหนาเนื้อ และผลผลิตต่อไร่ของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์เปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี

กรรมวิธี	ความยาวไส้ (เซนติเมตร)	ความกว้างไส้ (เซนติเมตร)	ความหนาเนื้อ (เซนติเมตร)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
ใช้สารเคมี	15.2 [a]	3.4 [a]	1.1	5,051.4 [a]
ไม่ใช้สารซีโอไลต์	13.9 [c]	2.7 [b]	1.1	2,785.4 [c]
ใช้สารซีโอไลต์ 50 กก./ไร่	14.3 [bc]	3.0 [b]	1.1	3,950.9 [b]
ใช้สารซีโอไลต์ 100 กก./ไร่	14.6 [ab]	3.0 [b]	1.1	4,018.7 [b]
ใช้สารซีโอไลต์ 150 กก./ไร่	14.8 [ab]	3.1 [b]	1.1	4,251.6 [b]
ใช้สารซีโอไลต์ 200 กก./ไร่	14.0 [c]	2.8 [b]	1.0	2,950.4 [c]
F-test	*	*	ns	*
C.V. (%)	2.7	6.4	7.1	9.5

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ; * = แตกต่างทางสถิติที่ P≤0.05

ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

1.3 ต้นทุนการผลิตแตงกวาที่ผลิตในระบบเคมีและระบบอินทรีย์

ต้นทุนการผลิตแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยไม่ใช้สารซีโอไลต์ และใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตรวมเท่ากับ 19,916 20,156 20,486 20,816 และ 21,146 บาท ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าการผลิตแตงกวาในระบบเคมีที่มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าเท่ากับ 21,723 บาท (ตารางที่ 4) โดยจำหน่ายแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีกิโลกรัมละ 10 บาท ซึ่งเป็นราคาในท้องตลาด และจำหน่ายแตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์กิโลกรัมละ 13 บาท ซึ่งคำนวณจากราคาพืชผักอินทรีย์ที่สูงกว่าพืชผักทั่วไป 20-30 เปอร์เซ็นต์ (คริษฐ์สพล, 2558) จากรายได้ที่จำหน่ายเมื่อหักต้นทุนการผลิตของแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยไม่ใช้สารซีโอไลต์และการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่ามีกำไรต่อไร่เท่ากับ 16, 294 31,206 31,757 34,454 และ 17,209 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งการปลูกแตงกวาอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลกำไรต่อไร่สูงที่สุด (34,454 บาท) ส่วนการใช้ซีโอไลต์อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลกำไรต่อไร่สูงรองลงมา (31,757 และ 31,206 บาท ตามลำดับ) การปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ทั้ง 3 อัตรา แม้ให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าการปลูกในระบบเคมี แต่กลับพบว่าได้ผลกำไรต่อไร่สูงกว่า เนื่องจากสามารถจำหน่ายผลผลิตได้ในราคาที่สูงกว่าแตงกว่าที่ปลูกในระบบเคมี 30 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ต้นทุนการผลิต รายได้รวม และผลกำไรของแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีและระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 0 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่

รายการ	ราคาต้นทุนการผลิตแตงกวาต่อไร่ (บาท)					
	สารเคมี	อัตราการใช้สารซีโอไลต์ (กิโลกรัมต่อไร่)				
		0	50	100	150	200
1. ต้นทุนผันแปร						
1.1 เมล็ดพันธุ์	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
1.2 สารซีโอไลต์	-	-	300	600	900	1,200
1.3 ปุ๋ยคอก (มูลโค)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
1.4 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	405	-	-	-	-	-
1.5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	1,320	-	-	-	-	-
1.6 ค่าจ้างดูแลแปลง	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
1.7 ค่าโสหุ้ย (รวมค่าน้ำ)	1,775	1,602	1,632	1,662	1,692	1,722
2. ต้นทุนคงที่						
2.1 ค่าไม้ค้าง	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704	1,704
2.2 ค่าอุปกรณ์อื่นๆ	500	500	500	500	500	500
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	21,723	19,916	20,156	20,486	20,816	21,146
4. รายได้รวมต่อไร่	50,514	36,210	51,362	52,243	55,271	38,355
5. ผลกำไรต่อไร่	28,791	16, 294	31,206	31,757	34,454	17,209

หมายเหตุ

1. ค่าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณที่ใช้ 150 กรัม/ไร่ (ราคา 340 บาท/กระป๋อง/50 กรัม)

2. ค่าสารซีโอไลต์ (ราคา 120 บาท/กระสอบๆ ละ 20 กิโลกรัม คิดเป็นกิโลกรัมละ 6 บาท)

3. ค่าปุ๋ยคอก (ราคา 60 บาท/กระสอบๆ ละ 20 กิโลกรัม คิดเป็นกิโลกรัมละ 3 บาท)

4. ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ปริมาณที่ใช้ 25 กิโลกรัม/ไร่ (ราคา 810 บาท/กระสอบ/50 กิโลกรัม)

5. ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณที่ใช้ 75 กิโลกรัม/ไร่ (ราคา 880 บาท/กระสอบ/50 กิโลกรัม)

6. ค่าจ้างดูแลแปลง (เฉลี่ย 4 ชั่วโมง/วัน ค่าแรงวันละ 300 บาท)

7. ค่าโสหุ้ย คิดเป็น ร้อยละ 10 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด

8. ค่าไม้ค้าง คำนวณโดยการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (จำนวนไม้ค้าง 4,089 อัน/ไร่, ราคาอันละ 5 บาท, อายุการใช้งาน 3 ปี, ผลิตได้ 4 รอบ/ปี)

9. จำหน่ายแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมี ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม

10. จำหน่ายแตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์ ราคา 13 บาทต่อกิโลกรัม

2. วิจารณ์

2.1 การเจริญเติบโตของแตงกวา

จากผลการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของแตงกวาพันธุ์โลตัสที่ปลูกในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ เปรียบกับการปลูกในระบบเคมี พบว่าแตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์มีอายุทอดยอด 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์ช้ากว่าการปลูกในระบบเคมี เนื่องจากในระบบการปลูกพืชแบบเคมีมีการใช้ปุ๋ยสังเคราะห์ที่มีธาตุอาหารหลักอยู่ในรูปของสารเคมีที่สามารถปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์แก่พืชได้ง่ายและรวดเร็ว (ดริษฐ์สพล และคณะ, 2560; ศิราณี, 2557) พืชจึงสามารถนำธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ดังนั้นแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีจึงสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าแตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์

2.2 ผลผลิตของแตงกวา

การพิจารณาข้อมูลลักษณะการให้ผลผลิต พบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 150 และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักผล ความยาวผล และความกว้างผลสูงกว่าการไม่ใช้สารซีโอไลต์ และเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกในระบบเคมี พบว่าการปลูกแตงกวาโดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักผล (206.7-222.3 กรัมต่อผล) ความยาวผล (16.7-17.6 เซนติเมตร) และความกว้างผล (4.4-45 เซนติเมตร) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแตงกวาที่ปลูกในระบบเคมีที่ให้น้ำหนักผล ความยาวผล และความกว้างผลเท่ากับ 225.0 กรัมต่อผล 17.9 เซนติเมตร และ 4.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Bozorgi และคณะ (2012) ที่รายงานไว้ว่าการปลูกแตงกวาโดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 64 และ 128 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราการใช้สารที่ใกล้เคียงกับการทดลองในครั้งนี้ ทำให้แตงกวามีความยาวผล งกว่าการไม่ใช้สารซีโอไลต์

เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่พบว่าการปลูกแตงกวาในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ทุกอัตราผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการไม่ใช้สารซีโอไลต์ แสดงให้เห็นว่าการใช้สารซีโอไลต์สามารถทำให้แตงกวามีผลผลิตต่อไร่สูง อาจเนื่องจากสารซีโอไลต์ช่วยให้ต้นพืชสามารถดูดซึมธาตุอาหารจากดินมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะสารซีโอไลต์มีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชได้ดี รวมทั้งสามารถแลกเปลี่ยนประจุบวกได้สูงมาก ทำให้การชะล้างไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียมในดินเกิดขึ้นน้อยกว่าการไม่ใช้สารซีโอไลต์ โดยสารซีโอไลต์จะค่อย ๆ ปลดปล่อยปริมาณธาตุอาหารออกมาให้กับพืช (อัจฉรา, 2542) นอกจากนี้เมื่อสารซีโอไลต์สลายตัวจะปลดปล่อยแร่ธาตุที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายชนิด เช่น เหล็ก แมงกานีส ซิลิกอน แคลเซียม และแมกนีเซียม (ธีรยุทธ, 2547) (ตารางที่ 6) จึงทำให้แตงกวาที่ปลูกในระบบอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงกว่าการ ไม่ใช้สารซีโอไลต์

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุป

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 50 100 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ มีความเหมาะสมหรับใช้ในการผลิตแตงกวาอินทรีย์ อย่างไรก็ตามหากพิจารณาต้นทุนการผลิตและผลกำไรต่อไร่พบว่าการปลูกแตงกวาอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก และจำหน่ายผลผลิตได้กำไรต่อไร่สูงกว่าการปลูกโดยใช้สารเคมีถึง 5,663 บาท

2. ข้อเสนอแนะ

การทดลองนี้ได้ทำการศึกษาผลของสารซีโอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาเพียงชนิดเดียว อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีผู้บริโภคจำนวนมากหันมารับประทานพืชผักที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้น ดังนั้นการทดลองนำสารซีโอไลต์ไปใช้เพื่อการปลูกพืชผักอินทรีย์ชนิดอื่นๆ ในอนาคตจึงยังมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

เอกสารอ้างอิง

กนกพร บุญญะอติชาติ, นาตยา มนตรี, นัฐกร ดอนกันหา และรัตนภรณ์ สุดมี. 2555. ปัจจัยการปลูกต่อการติดผลและรูปทรงผลของแตงกวาญี่ปุ่น. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 15: 200-206.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2558. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตบรอคโคลีปีการเพาะปลูก 2559. [Online] Available: http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1 (accessed on 4/7/2558).

ขนิษฐา ไชยแก้ว. 2542. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์แตงกวา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2558. การผลิตผักอินทรีย์. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 955-969.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2560. ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 627-638.

จิรภา ออสติน, เสาวนี เขตสกุล, สุดใจ ล้อเจริญ และสมพงษ์ สุขเขตต์. 2553. ศึกษาการผลิตแตงร้านอินทรีย์ : กรณีศึกษาที่แปลงเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41 (3/1) (พิเศษ): 365-368.

ณัฐวรรณ ทองทศ. 2550. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของแตงกวาที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างโดยเทคนิค AFLP. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

ทวีป เสนคำวงศ์. 2552. การศึกษาการแสดงเพศดอกของแตงกวา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธีรยุทธ พลเจริญ. 2547. ผลของการใช้ซีโอไลท์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ปลูกในดินชุดดินนครปฐม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นครินทร์ทิพย์ พุทธสิทธิ. 2550. การลดปริมาณการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในการปลูกแตงกวาญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภา ขันสุภา, วิรัติ อำพันธุ์, ปริญญาวดี ศรีตนทิพย์ และกิตติพงศ์ วรกิจพาณิชย์. 2557. ศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตแตงกวา 4 สายพันธุ์. แก่นเกษตร 42 (พิเศษ): 931-934.

นุชจรี วัชรวงษ์ไพบูลย์. 2550. การพัฒนาและจำแนกลักษณะดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิด Microsatellite ในแตงกวา (*Cucumis sativus* L.) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการตรวจสอบความบริสุทธิ์ทางพันธุกรรม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิตินาถ บุญเต็ม. 2554. ผลของอายุผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และผลผลิตสดของแตงกวาพันธุ์คัด-ม.อ. (*Cucumis sativus* L.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ภัสสมณฑ์ เอี่ยมเข่ง. 2543. ผลของสารซีโอไลต์ต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกในฤดูแล้งและฤดูฝน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พงศ์เทพ มีนอก, วันทนีย์ พลวิเศษ, เกียรติศักดิ์ อาจหาญ และศิริทัศน์ พันธ์ประสิทธิ์. 2547. การใช้ซีโอไลต์ (zeolite) ร่วมกับปุ๋ยยูเรียเพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวนาปีและปริมาณไนโตรเจนในฟางข้าวที่ใช้เลี้ยงโคเป็นอาหารหยาบ. มหาสารคาม : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ร่วมจิตร นกเขา. 2543. ผลของการใช้สารซีโอไลต์ สารป้องกันกำจัดแมลง และสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ร่วมจิตร นกเขา, ถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ และอภิชาติ ครุฑสุวรรณ. 2556. คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่ผลผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์. รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 20 ณ โรงแรมหรรษา เจบี จังหวัดสงขลา 20-24 พฤษภาคม 2556 หน้า 1-14.

ศิราณี วงศ์กระจ่าง. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดในชุดดินบ้านทอน. แก่นเกษตร 42: 359-362.

สาคร สร้อยสังวาล และณัฐพง พรดอนก่อ. 2554. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับซีโอไลต์ในการผลิตข้าวปทุมธานี 1. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุจยา ฤทธิศร, อรวรรณ ชื่นคุ้ม, เดชา นาวานุเคราะห์ และจุไรรัตน์ ดวงเดือน. 2550. การใช้จุลินทรีย์และซี-โอไลต์ในการลดปริมาณไนโตรเจนจากการเลี้ยงปลาดุกระบบปิด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. 2554. Thailand Organic Mapping. กรุงเทพฯ: กระทรวงพาณิชย์.

อัจฉรา เจริญทอง. 2542. การดูดซับปุ๋ยอนินทรีย์และฮอร์โมนพืชโยแร่ซีโอไลต์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อัจฉราวรรณ ศรีสุข และพงศ์พันธุ์ เธียรหิรัญ. 2556. ประสิทธิภาพไคโตซานต่อผลผลิตของแตงกวา (*Cucumis sativus* L.) รายงานการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี 3-4 กันยายน 2556 หน้า 1-14.

Acquaah, G. 2005. Principles of Crop Production: Theory, Techniques, and Technology. New Jersey: Upper Saddle, Incorporation.

Bozorgi, H. R., S. Bidarigh, E. Azarpour, R. K. Danesh and M. Moraditochaee. 2012. Effect of natural zeolite application under foliar spraying with humic acid on yield and yield components of cucumber (*Cucumis sativus* L.). International Journal of Agricultural and Crop Sciences 4:1485-1488.

IFORM. 2012. The IFORM Norms for Organic Production and Processing. Bonn: International Federation of Organic Agricultural Moments.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2015. Effect of varieties on growth and yield of yard long bean under Songkhla conditions, southern Thailand. Modern Applied Science 9:247-251.

ภาคผนวก

ตารางที่ 5 สมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง

ดิน	สมบัติของดิน						
	Total N (%)	Available P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	O.M. (%)	pH
1. ก่อนทดลอง	0.11	37.18	69.21	533.40	117.85	2.10	4.85
2. หลังทดลอง (กรรมวิธี)							
2.1 ใช้สารเคมี	0.14	165.17	330.73	1,469.30	217.89	2.70	6.35
2.2 ไม่ใช้สารซีโอไลต์	0.13	160.40	284.49	1,863.80	250.68	2.56	7.10
2.3 ใช้สารซีโอไลต์ 50 กก./ไร่	0.16	181.65	281.09	2,144.36	243.75	2.90	7.23
2.4 ใช้สารซีโอไลต์ 100 กก./ไร่	0.15	184.32	241.12	2,827.79	301.58	3.23	7.58
2.5 ใช้สารซีโอไลต์ 150 กก./ไร่	0.12	160.15	286.66	1,916.96	260.76	2.70	7.46
2.6 ใช้สารซีโอไลต์ 200 กก./ไร่	0.17	190.99	355.40	3,135.89	332.61	2.97	7.57

แหล่งวิเคราะห์ : ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม

(ภาษาอังกฤษ) : ASST. PROF. DR. KARISTSAPOL NOOPROM

2. หมายเลขบัตรประชาชน : 1950500018553

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

ที่อยู่ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเมือง จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์โทรศัพท์ : 081-898-3796

โทรสาร : 074-336964

อีเมลล์ : abhichard_n@hotmail.co.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	มหาวิทยาลัย
2557	ปริญญาเอก	ปร.ด. พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2555	ปริญญาตรี	กษ.บ. ส่งเสริมการเกษตร	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2550	ปริญญาตรี	วท.บ. เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การผลิตพืชผัก

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.2.1 โครงการวิจัยเรื่องผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.2.2 โครงการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของสารซีโอไลท์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.2.3 โครงการวิจัยเรื่องการเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์เบาในจังหวัดสงขลา (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2558 (ดำเนินงานวิจัยเสร็จสิ้น)

7.2.4 โครงการวิจัยเรื่องการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีโดยการใช้ซีโอไลต์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2559-ปัจจุบัน

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

อภิชาติ หนูพรหม และขวัญจิตร สันติประชา. 2554. การเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์เบา 7 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29: 54-61.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2013. Effects of planting dates and varieties on growth and yield of broccoli in rainy season. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 8: 357-361.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2013. Planting times and varieties on incidence of bacterial disease and yield quality of broccoli during rainy season in southern Thailand. Modern Applied Science 7: 7-14.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2014. Growth and yield of broccoli planted year round in Songkhla province, Thailand. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 7: 4157-4161.

Nooprom, K. and Q. Santipracha. 2014. Incidence of bacterial disease and yield of broccoli as influenced by different rain protectors and varieties during the rainy season in southern Thailand. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 7: 2687-2692.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of planting date and variety on growth and yield of broccoli during dry season in southern Thailand. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences 3: 121-124.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of planting time on incidence of bacterial disease and yield of broccoli. Research Journal of Environmental and Earth Sciences 5: 457-461.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of shading and variety on the growth and yield of broccoli during dry season in southern Thailand. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences 3: 111-115.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2013. Effect of shading on incidence of black rot disease and yield quality of broccoli in humid tropical regions of Thailand. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology 4: 143-146.

Nooprom, K., Q. Santipracha and S. Te-chato. 2014. Growth and yield of broccoli under different rain protectors during the rainy season in Songkhla province, southern Thailand. Kasetsart Journal (Natural Science) 4: 1-8.

Nooprom, K. and Santipracha Q. 2015. Effect of varieties on growth and yield of yard long bean under Songkhla conditions, southern Thailand. Modern Applied Science 9: 247-251.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, ศรายุทธ แก้วอาภรณ์, ศรัณยู เนียมรินทร์ และอดิศักดิ์ สิงสุด. 2559. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 469-478.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์, วิเศฐ ชูเล็ก และสถาพร เพ็งเผา. 2559. การเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์ทนร้อนในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 552-560.

คริษฐ์สพล หนูพรหม และขวัญจิตร สันติประชา. 2559. การประเมินการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูของถั่วฝักยาวพันธุ์การค้า 7 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 744-752.

คริษฐ์สพล หนูพรหม และภัทรพร ภักดีฉนวน. 2560. ประสิทธิภาพการเจริญ เติบโตและผลผลิตของแตงร้าน 9 พันธุ์ในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 35-45.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2559. ผลของวัสดุเพาะกล้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าบรอคโคลี. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 6 ณ ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ระหว่างวันที่ 16-17 กุมภาพันธ์ 2559. น. 1172-1179.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2559. ผลของการเด็ดยอดต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลสดของพริกขี้หนูพันธุ์บุตรสี. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 6 ณ ศูนย์ประชุมมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ระหว่างวันที่ 16-17 กุมภาพันธ์ 2559. น. 1172-1179.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2559. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์ที่อปกรีนที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 901-907.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, ช่อทิพย์ อังศุนิตย์ลาภา และอมรรัตน์ ชุมทอง. 2559. ผลของตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งในฤดูแล้งของจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 888-893.

คริษฐ์สพล หนูพรหม และฝนทิพย์ ทองนุ้ย. 2559. ผลของการเติมเส้นใยปาล์มน้ำมันลงในวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตดอกของดาวเรืองกระถาง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3: 23-28.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2560. ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 627-638.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.4.1 โครงการวิจัยเรื่องผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.2 โครงการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของสารซีโอไลท์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.3 โครงการวิจัยเรื่องการสำรวจและศึกษาพันธุ์ของจำปาดะในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.4 โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกจำปาดะหมักด้วยเชื้อ *Bacillus* sp. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้ง (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.5 โครงการวิจัยเรื่องการเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์เบาในจังหวัดสงขลา (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2558 (ดำเนินงานวิจัยเสร็จสิ้น)

7.4.6 โครงการวิจัยเรื่องการประเมินผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ (ผู้ร่วมโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2558 –ปัจจุบัน

7.4.7 โครงการวิจัยเรื่องการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีโดยการใช้ซีโอไลต์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: งบวิจัยคณะ (เงินบำรุงการศึกษา)

ระยะเวลา: ปีงบประมาน 2559-ปัจจุบัน

ผู้ร่วมวิจัย

1. **ชื่อ-นามสกุล** (ภาษาไทย) : นายพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์

   (ภาษาอังกฤษ) : MR. PONGSAK MANSURIWONG

2. **หมายเลขบัตรประชาชน** : 3900101169856
3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** : อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)
4. **หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก**

ที่อยู่ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเมือง จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์โทรศัพท์ : 081-9697502

โทรสาร : 074-558866

อีเมลล์ : pongsak039@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ	มหาวิทยาลัย
2553	ปริญญาโท	วท.ม พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2548	ปริญญาตรี	วท.บ เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และการผลิตพืชสวน

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.2.1 การศึกษาการปลูกและการให้ผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในเขตอำเภอคลองหอยโข่งและอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

7.2.2 โครงการวิจัยเรื่องการสำรวจและศึกษาพันธุ์ของจำปาดะในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์ วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2553. การพัฒนาสีผล เมล็ด และการสุกแก่ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูสวน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29: 26-35.

อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2557. การทดสอบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 3 ณ โรงแรมมิราเคิล-แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร 11-12 กันยายน 2557. หน้า 179-182.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์, วิเศฐ ชูเล็ก และสถาพร เพ็งเผา. 2559. การเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำดอกพันธุ์ทนร้อนในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 552-560.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2559. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีพันธุ์ท็อปกรีนที่ผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสงขลา. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วันที่ 9 กรกฎาคม 2559. น. 901-907.

คริษฐ์สพล หนูพรหม, อมรรัตน์ ชุมทอง และพงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2560. ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25: 627-638.

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.4.1 โครงการวิจัยเรื่องผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพจากปลาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลีอินทรีย์ (หัวหน้าโครงการ)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

7.4.2 โครงการวิจัยเรื่องการสำรวจและศึกษาพันธุ์ของจำปาดะในอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

แหล่งทุน: กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ระยะเวลา: ปีงบประมาณ 2558-ปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY