

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พริก

ถิ่นกำเนิดและประวัติการปลูกพริก

พริก (*Chili, Capsicum spp*) อยู่ในตระกูล Solanaceae เป็นไม้ทรงพุ่มที่มีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกาใต้ และอเมริกากลาง สำหรับประเทศไทยไม่มีหลักฐานยืนยันแน่ชัดว่ามีการนำพริกเข้ามาปลูกในช่วงใด แต่พริกนั้นมีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรมการกินของคนไทยมาเป็นเวลานานและมีการสร้างสรรค์กรรมวิธีต่าง ๆ ในการใช้ประโยชน์จากพริกได้หลายหลายวิธี พริกจึงมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากมีประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ พริกสด ได้แก่ จีน เม็กซิโก อินโดนีเซีย ตุรกี สเปน และพริกแห้ง ได้แก่ อินเดีย ไทย จีน เอธิโอเปีย โกลด์คอสต (กลุ่มส่งเสริมพืชผักและเห็ด, 2566) และได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากสาร capsaicin ที่อยู่ในไส้พริกสามารถชูรสชาติที่เผ็ดร้อน ในประเทศไทยก็มีหลายชนิด เช่น พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกขี้หนูสวน พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า เป็นต้น

การปลูกพริกในประเทศไทย

ประเทศไทยมีความหลากหลายทางระบบภูมินิเวศ จึงสามารถผลิตพริกเพื่อกระจายสู่ตลาดได้ตลอดทั้งปี โดยฤดูกาลผลิตพริกขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละสายพันธุ์ และพื้นที่ปลูกพริกของประเทศไทยมีทั้งหมด 65 จังหวัด โดยจังหวัดที่มีพื้นที่การเพาะปลูกมากที่สุด คือ เชียงใหม่ นครศรีธรรมราช ตรัง สุราษฎร์ธานี ตาก กาญจนบุรี ปทุมธานี พัทลุง สงขลา ชลบุรี และราชบุรี เรียงตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2564) ภายในปี 2564 ประเทศไทยมีเนื้อที่การเพาะปลูกพริกทั้งหมด 133,847.79 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งหมด 251,665 ตัน มีปริมาณการส่งออก และนำเข้า ดังตาราง 1

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 1 ปริมาณการส่งออกพริกของประเทศไทย ภายในปี 2564

การผลิต	ปริมาณการส่งออกของประเทศ		ปริมาณการนำเข้าของประเทศ	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
พริกสดแช่เย็นจนแข็ง	31,808	581.56	45,281	1,359.95
พริกบดหรือป่น	680.72	125.51	6,420.71	783.38
พริกแห้ง	12,316	534.84	84,443	6,261.88
ซอสพริก	6,107	405.21	0.998	0.084

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมพืชผักและเห็ด. 2566

ในประเทศไทยส่วนใหญ่นิยมปลูกพริกหลากหลายสายพันธุ์ เช่น พริกขี้หนูเม็ดเล็ก พริกขี้หนูเม็ดใหญ่ พริกใหญ่ พริกหยวก และพริกยักษ์ แต่สายพันธุ์ที่นิยมมากที่สุด คือ พริกขี้หนู ภายในปี 2565 มีเกษตรกรที่เพาะปลูกพริกสายพันธุ์นี้จำนวน 20,290 ครัวเรือน มีเนื้อที่การปลูก 35,308.87 ไร่ เนื้อที่ไว้หน่อไว้ต่อ 87, 313.13 ไร่ เนื้อที่เสียหาย 1,441 ไร่ เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 106,368.77 ไร่ มีผลผลิตเก็บเกี่ยว 41,279,911.57 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 388.08 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาเกษตรกรขายได้เฉลี่ยภายในปี 2565 เท่ากับ 74.93 บาทต่อกิโลกรัม (กลุ่มส่งเสริมพืชผักและเห็ด. 2566)

ลักษณะทั่วไปของพริก

พริกจัดอยู่ในตระกูลเดียวกับมะเขือ มะเขือเทศ มันฝรั่ง และยาสูบ เป็นพืชล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นขนาดเล็ก พริกเป็นพืชเขตร้อนหรือกึ่งร้อน เจริญเติบโตได้ในพื้นที่ตั้งแต่ระดับน้ำทะเล จนถึงระยะ 1,500 เมตร เหนือน้ำทะเล ทนแล้งได้ดีในระดับหนึ่ง สภาพภูมิอากาศร้อนชื้นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต อยู่ระหว่าง 20 - 33 องศาเซลเซียส เจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิด แต่ดินที่เจริญได้ดีที่สุด คือ ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ระบายอากาศ และระบายน้ำได้ดี ค่า pH ควรอยู่ ระหว่าง 6.0 - 8.5 พริกโดยทั่วไปมักมีความต้องการน้ำประมาณ 700 - 800 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อฤดูการผลิต (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงการเกษตร. 2564)

ราก มีความยาวประมาณ 100 - 150 เซนติเมตร รากมีการแผ่ของรากฝอยมีความกว้างได้ถึง 1 เมตร บริเวณที่พบรากฝอยได้มากที่สุดคือใต้ผิวดินรอบลำต้นในระยะประมาณ 60 เซนติเมตร เป็นระบบรากแก้ว มีการแตกกิ่งแบบ Dichotomous

ใบ มีลักษณะรูปไข่ขอบใบเรียบมีปลายใบแหลมเล็ก ใบเดี่ยว

ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกสีขาว เขียวอ่อน หรือม่วงขึ้นอยู่กับแต่ละสายพันธุ์ เป็นดอกเดี่ยว มักออกดอกตามซอกมุมที่แตกใบหรือแตกกิ่ง

ผล อาจมีลักษณะที่แตกต่างกันตามจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์ อาจจะมีลักษณะผลตั้งชี้ฟ้า หรือห้อยลงดิน ขนาดใหญ่เล็ก รูปร่างยาวสั้น สี และระดับความเผ็ดที่แตกต่างกันได้

เมล็ด มีรูปร่างคล้ายกันทุกสายพันธุ์ คือ กลมแบนมีสีเหลืองไปจนถึงน้ำตาล ผิวเรียบ มีร่องลึกอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของเมล็ด มีจำนวนและขนาดที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ เมล็ดพริกสามารถอยู่ได้นานประมาณ 2 - 4 ปี

ซึ่งพริกแต่ละชนิดมีช่วงอายุการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน สามารถจำแนกได้ตามขนาดของผล (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564) ดังตาราง 2

ตาราง 2 ช่วงอายุการเจริญเติบโตของพริก

ระยะการเจริญเติบโต						
ระยะของพริก	เมล็ดเริ่มงอก	มีใบจริง 3 - 4 ใบ	พริกใหญ่เริ่มออกดอก	พริกเล็กเริ่มออกดอก	พริกใหญ่เริ่มเก็บเกี่ยวได้	พริกเล็กเริ่มเก็บเกี่ยวได้
อายุของพริก	3 - 6 วัน	25 วัน	50 - 60 วัน	70 - 80 วัน	80 - 140 วัน	110 - 180 วัน

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร. 2564

ปัญหาการปลูกพริกในประเทศไทย

ปัญหาที่พบในการปลูกพริกส่วนใหญ่มักเกิดจากโรคและแมลงก่อให้เกิดความเสียหายเป็นจำนวนมาก เนื่องจากพริกเป็นพืชที่ชอบดินร่วนปนทรายมีการระบายน้ำดี ซึ่งในบางพื้นที่ของประเทศไทยมักพบปัญหาฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกเกิดน้ำท่วมขัง ดินอุ้มน้ำมาก และมีความชื้นที่สูงสภาพภูมิอากาศแปรปรวน ส่งผลให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมต่อการระบาดของโรคพริก เช่น โรคกุ้งแห้งหรือแอนแทรคโนสที่สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อ

ผลผลิตที่ใช้รับประทานและการส่งออก ทั้งยังสามารถสร้างความเสียหายในทุกกระช
 การเจริญเติบโตต่อต้นพริกได้ หากในระดับที่รุนแรงอาจส่งผลให้ต้นพริกตายได้ และเป็นโรคที่
 แพร่กระจายไปสู่พืชชนิดอื่น ๆ ได้ หากอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง (คาราวดี วงษ์ชาติ, 2558) นอกจากนี้
 เกษตรกรยังใช้สารเคมีในการควบคุมโรคพืชมานานก่อนให้เกิดสารพิษตกค้าง ในพื้นที่
 ทำการเพาะปลูกที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของเกษตรกรและผู้บริโภค รวมถึงสารเคมี
 ที่อาจตกค้างในผลผลิต ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ต้นทุนในการลงทุนเพิ่มสูงมากขึ้น เนื่องจากปัญหาที่พบ
 อาจส่งผลให้เกษตรกรเกิดการขาดทุนพื้นที่การปลูกอาจมีแนวโน้มที่จะลดลง

โรคกุ้งแห้ง หรือแอนแทรกโนส (Anthracnose Disease)

เป็นโรคพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อต้นพริกและผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ
 ทางเศรษฐกิจ เชื้อราที่เป็นเหตุสำคัญ คือ *Colletotrichum* spp. สามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของพืช
 ตั้งแต่ลำต้น ใบ ก้าน ดอก ผล และเมล็ด

Sub-division : Deuteromycotina

Form-Class : Caelomycetes

Form-Order : Melanconiales

Form-Family : Melanconialesae

Form-Genus : *Colletotrichum*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

Colletotrichum spp. มีการสร้าง Fruiting Body แบบ Acervulus สามารถพบได้กระจาย
 ทั่วไปในธรรมชาติ โดยเฉพาะบนพืชที่เป็นแผล สร้างเชื้อราคล้ายหนามแหลม (Setae) สีน้ำตาลดำ
 บริเวณแผล สปอร์มีสีเหลืองอ่อนหรือสีชมพูอมส้มอมชมพู ลักษณะของโคนิเดียมี 2 ลักษณะ คือ
 เชลล์เดี่ยวรูปโกล้างอกคล้ายพระจันทร์เสี้ยว (Fusiform) และเชลล์รูปทรงกระบอกปลายมน
 (Cylindrical) สามารถแบ่งจำแนกตามลักษณะได้ดังตารางที่ 3 (คาราวดี วงษ์ชาติ, 2558)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 3 จำแนก *Colletotrichum* sp. แบ่งตามลักษณะ Conidia

fusiform - Spored	cylindrical - Spored
<i>C. caudatum</i>	<i>C. acutatum</i>
<i>C. capsici</i>	<i>C. coccodes</i>
<i>C. circinans</i>	<i>C. kaharrai</i>
<i>C. dematium</i>	<i>C. lindemuthianum</i>
<i>C. falcatum</i>	<i>C. fragariae</i>
<i>C. graminicola</i>	<i>C. gloeosporioides</i>
<i>C. sublineolum</i>	<i>C. musae</i>
<i>C. truncatum</i>	<i>C. malvarum</i>

ที่มา : ดาราวดี วงษ์ชาติ. 2558

ลักษณะอาการ

สร้างความเสียหายต่อแปลงปลูกและผลผลิตได้ทุกระยะการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้า หากเกิดการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ โรคจะส่งผลให้ต้นกล้าแห้งตายในระยะต้นโตจะแสดงอาการบนใบและกิ่งก้านส่งผลให้ใบร่วงและแห้งตายจากปลายยอดลงมาและจะเห็นอาการได้ชัดในระยะผลสุกแผลมีลักษณะวงกลมซ้ำที่มีสีน้ำตาลยุบลงไปบนเนื้อพริกและขนาดจะค่อย ๆ ขยายออก อาจจะเป็นวงกลมหรือรูปไข่ซ้อนกัน เมื่อแผลอาการเริ่มรุนแรงและสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุ โรคจะสังเกตเห็นได้ชัด เมื่อเริ่มปรากฏเมื่อกลีบลำต้นขึ้นบริเวณแผล หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเชื้อ *Colletotrichum* spp. จะสร้าง Germ tube และ Appressorium เกาะติดพืชอาศัย ซึ่งส่วนมากอาจจะติดกับเมล็ดพันธุ์ทำให้เชื้อสาเหตุโรคอยู่ได้นานประมาณ 9 เดือน ส่งผลให้เชื้อสาเหตุโรคสามารถระบาดได้ไกล หากนำเมล็ดพันธุ์ที่ติดเชื้อไปเพาะปลูก จะส่งผลให้โอกาสการเกิดโรคในแปลงค่อนข้างสูง และสามารถแพร่กระจายอยู่บนเศษซากพืชที่เป็นโรคได้นาน 3 ปี หรืออาจจะนานกว่านั้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม (ดาราวดี วงษ์ชาติ. 2558)

สายพันธุ์ที่พบในประเทศไทย

Colletotrichum spp. เป็นเชื้อราสกุลที่มีพืชอาศัยหลากหลาย จึงมีลักษณะแตกต่างกันไปตามพืชอาศัย ซึ่ง *Colletotrichum* spp. ที่สร้างความเสียหายในพริกมีอยู่ 4 สปีชีส์ คือ *C. capsici*, *C. gloeosporioides*, *C. acutatum* และ *C. coccodes* ส่วนในประเทศไทยพบเชื้อสาเหตุโรคที่เข้า

ทำลายพริกมีอยู่ 3 สปีชีส์ คือ *C. capsici*, *C. acutatum* และ *C. gloeosporioides* (दारาวดี วงษ์ชาติ. 2558)

C. capsici เป็นสปีชีส์ที่มีพืชอาศัยหลากหลายชนิด เช่น พริก มะเขือเทศ มะละกอ ขมิ้น และเชื้อราสาเหตุโรคนี สามารถก่อให้เกิดโรคได้หลากหลาย เช่น โรคแอนแทรคโนส ผลเน่า เน่าคอดิน แคงเกอร์ ยอดเน่า และกิ่งแห้งตาย เป็นต้น ลักษณะของโคโคนีมีเส้นใยสีขาวไปถึงเทา และอาจจะสลับกับน้ำตาลเข้ม พบการสร้างโคโคนีเดียวในปริมาณมากสีน้ำตาลหรือดำ ปลายขอบมีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อนความยาวไม่แน่นอนต่อยาวเป็นลูกโซ่ มีขนาด 9-14×6.5-11.5 ไมโครเมตร Conidial Mass มีสีน้ำตาลอมเหลือง สีส้มหรือชมพูไปจนถึงแดงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและโคโคนีเดี่ยวเซลล์เดี่ยวสักริมหรือไม่มีสี รูปร่างโค้งคล้ายพระจันทร์มีการสร้างหนามแหลมมีสีน้ำตาลหรือดำบนแผลที่แสดงอาการ (दारาวดี วงษ์ชาติ. 2558) (Jameel and et al. 2017)

C. gloeosporioides เป็นสาเหตุของโรคในพืชหลายชนิดทั่วโลก ในประเทศไทยพบในพริกไทย พริก หอมใหญ่ หอมแบ่ง และกุหลาบ เป็นต้น ลักษณะของแผลมีรูปร่างกลมรี ขอบตัวมีขนาดค่อนข้างใหญ่ 1 - 2 เซนติเมตร และอาจใหญ่กว่าที่กล่าวก็ได้ เมื่อปรากฏแผลในระยะแรกจะมีสีเหลืองส้มและค่อย ๆ คล้ำลง พบกลุ่ม Acervulus เรียงซ้อนกันเป็นวงอยู่ในบริเวณแผลโคโคนีมีความผันแปรค่อนข้างมาก มีสีตั้งแต่ขาวปนเทาจนถึงสีเทาเข้มเส้นใยเจริญแบบฟูอัดแน่นอัตราการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอ บางครั้งอาจจะสร้างหรือไม่สร้างหนามแหลม พบการสร้างโคโคนีเดียวรูปทรงกระบอกที่มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงดำขนาด 6-20×4-12 ไมโครเมตร โคโคนีไม่มีสีเป็นเซลล์เดี่ยวรูปทรงกระบอกหัวท้ายมน Conidial mass มีสีส้มอ่อน (दारาวดี วงษ์ชาติ. 2558) (Fangling Liu and et al. 2016)

C. acutatum ก็เป็นเชื้อสาเหตุโรคที่สำคัญในสตอเบอร์รี่และพืชอาศัยอีกหลายชนิด เช่น พริก อะโวคาโด มะเขือเทศ มะเขือม่วง ที่มักสร้างความเสียหายเด่นชัดในระยะผลสุกขนาดขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงมีลักษณะเป็นวงรีกึ่งกลางแผลจะมีสีน้ำตาลอ่อนขอบไม่ชัดเจนมีตุ่มสีดำเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ กลุ่ม Conidial Mass มีสีส้มลักษณะเย็บบริเวณแผลโคโคนีมีสีขนจนถึงเทาหรือเทาปนน้ำตาลสลับกับสีชมพู สีแดงอมม่วงก็ได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สร้างโคโคนีเดี่ยวขนาด 8.5-10×4.5-6 ไมโครเมตร มีสีน้ำตาลเข้มบริเวณขอบมีลักษณะเป็นหยักเล็กน้อย โคโคนีเดี่ยวมีรูปร่างแบบโค้งคล้ายพระจันทร์เสี้ยว หัวท้ายแหลมทั้ง 2 ด้าน หรือบางครั้งอาจพบสปอร์ที่มีลักษณะคอคกลาง ขนาด 8.5-16.5×2.5-4 ไมโครเมตร (दारาวดี วงษ์ชาติ. 2558) (Fangling Liu and et al. 2016)

หมาก

หมาก (Areca Nut) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Areca catechu* L. เป็นพรรณไม้ต่างประเทศอยู่ในตระกูล Palmaceae มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย และบางส่วนของทวีปแอฟริกา เช่น อินเดีย ศรีลังกา พม่า มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และไทย จัดเป็นพืชทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งในทางอุตสาหกรรม ส่วนมากมักนำไปแปรรูปได้หลากหลาย เช่น การแปรรูปหมากสดเป็นหมากข่อย หรือหมากแฉ่น และหมากแก่หรือที่เรียกว่าหมากสง มักจะถูกนำไปแปรรูปแบบการผ่าซีก การใช้หมากในการผลิตแปรรูปต่างๆ ถึง 1,052 ต้นต่อปี (บุศรา ศรีชัย และคณะ. 2562)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น พืชจำพวกปาล์ม สูงได้ถึง 20 เมตร ไม้แตกกอ ลำต้นตั้งตรงเป็นรูปทรงกระบอกยาว ใบ ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว ยาว 1 - 2 เมตร เรียงตัวแน่นที่ปลายยอด 8 - 12 ใบ ใบย่อยข้างละ 20 - 30 ใบ รูปใบหอก

ดอก ดอกแยกเพศร่วมช่อ ช่อดอกแบบช่อแยกแขนง ออกตามซอกโคนก้านใบ ยาว 30 - 60 เซนติเมตร มีดอกจำนวนมาก มีกาบประดับคล้ายรูปเรือหุ้ม โคนช่อดอกยึดติดอยู่ที่ข้อของลำต้น ดอกเพศผู้เรียงเป็นคู่สองแถว ไร่ก้าน สีขาวนวล ร่วงง่าย กลีบเลี้ยงขนาดเล็ก 3 กลีบ กลีบดอก 3 กลีบ รูปใบหอก ดอกเพศเมียไร่ก้าน กลีบรวม 6 กลีบ สีขาวนวล รังไข่ 3 ช่อง ทรงรูปไข่

ผล ผลแบบผนังชั้นในแข็ง รูปทรงไข่หรือรูปกระสวย ผลอ่อนมีสีเขียวเมื่อแก่มีสีเหลืองอมส้มหรือสีแดงอมส้ม เมล็ดค่อนข้างกลม

คุณสมบัติของหมาก

หมากจัดเป็นพืชอีกชนิดที่ถูกนำไปศึกษาและใช้ประโยชน์ทางการแพทย์อย่างแพร่หลาย หรือแม้แต่การนำมาใช้ในด้านเภสัชกรรมก็เริ่มมีปรากฏให้เห็น เนื่องจากคุณสมบัติของสารประกอบบางชนิดที่พบในผลหมาก เช่น Organic Acid, Phenol Compound, Hexane, Ethyl acetate และ Methanol เป็นต้น ซึ่งสารประกอบบางชนิดมีคุณสมบัติในการยับยั้งแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส และส่งเสริมการเจริญเติบโต เป็นต้น ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการแปรรูปในการนำไปใช้ประโยชน์ อาทิเช่น บุศรา ศรีชัย และคณะ (2562) ผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกหมาก พบว่าในน้ำส้มควันไม้ที่ได้ประกอบด้วยสารกลุ่ม Organic Acid, Phenol Compound, Alachlor, Carbonyl Compound และ Basic Ingredients เป็นต้น ซึ่งสารในกลุ่ม Organic Acid จัดเป็นกลุ่มสารที่มีออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อโรค เชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส หรือ Phenol Compound เป็นสารในกลุ่มของการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และมีคุณสมบัติเป็นสารต้านเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรีย ปุณณวิช และคณะ (Punnawich and et al. 2010) ศึกษาการใช้สารประกอบที่สกัดได้จากหมากในการยับยั้งเชื้อ *C. gloeosporioides* ในหลอดทดลองและในผลมะม่วง พบ Triterpenes 3 ชนิด และกรดไขมันที่

สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย การยับยั้งสปอร์ และการขยายตัวของ *C. gloeosporioides* ได้ ส่วนในผลมะม่วงในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสเปรียบเทียบกับเบนโนมิล สารสกัดที่ได้จากเปลือกหมากมีประสิทธิภาพในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากภูมิปัญญาของชาวบ้าน ที่ประกอบอาชีพเกษตรกรในการนำเอาเศษพืช ผัก ผลไม้ วัชพืช สมุนไพร และสัตว์ชนิดต่าง ๆ (เช่น หอยเชอรี่ และเศษปลา) มาผ่านกระบวนการหมักในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน จนก่อให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมาก ซึ่งจุลินทรีย์ที่ได้จะช่วยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่มีคุณค่า เพื่อให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ โดยกระบวนการย่อยสลายจุลินทรีย์และแบคทีเรียต่าง ๆ จะถูกปลดปล่อยออกมา เช่น โปรตีน กรดอะมิโน การอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต (ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน) เอนไซม์ วิตามิน กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก

ประเภทของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ศศิธร พังสุบรรณ และคณะ. 2558)

1. น้ำหมักชีวภาพจากพืช คือ การนำเศษพืชสด ผลไม้ วัชพืช หรือสมุนไพรผสมกับน้ำตาลทรายแดงหรือกากน้ำตาล หมักรวมกันในถังปิดฝาหมักทิ้งไว้ประมาณ 3 - 7 วัน จะได้ของเหลวขุ่น สีน้ำตาล เรียกว่า น้ำหมักชีวภาพจากพืช
2. น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ คือ การนำเศษหัวปลา ก้างปลา หรือหอยเชอรี่ผสมกับน้ำตาลทรายแดงหรือกากน้ำตาล หมักรวมกันในถังปิดฝาหมักทิ้งไว้ประมาณ 3 - 7 วัน จะได้ของเหลวขุ่น สีน้ำตาล เรียกว่า น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์

หลักการพิจารณาลักษณะของน้ำหมักที่หมักสมบูรณ์

น้ำหมักที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์เท่านั้นที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงใช้หลักการพิจารณาเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง สังเกตจากราบเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในช่วงแรกจะมีปริมาณที่ลดลง แสดงถึงกระบวนการหมักได้สิ้นสุดลง
2. กลิ่นแอมโมเนียลดลง แสดงถึง จุลินทรีย์จำพวกยีสต์ที่อยู่น้ำหมักได้ใช้น้ำตาลเสร็จสิ้นกระบวนการเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการผลิตเป็นกรดอินทรีย์
3. มีกลิ่นเปรี้ยวเพิ่มขึ้น แสดงถึงจุลินทรีย์ได้ผลิตกรดอินทรีย์มากขึ้น ลักษณะการเป็นกรดก็สูงขึ้นเช่นกัน

4. ไม่พบฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แสดงถึง การย่อยสลายวัสดุของจุลินทรีย์มีน้อยลง ทำให้ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดน้อยลง
5. ใด้ของเหลวใสสีน้ำตาล แสดงถึง การย่อยที่เสร็จสมบูรณ์
6. น้ำหมักมีคุณสมบัติเป็นกรดสูง ค่า pH ควรอยู่ระหว่าง 3 - 4

ปริมาณธาตุอาหาร และฮอร์โมนพืชของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ มีธาตุอาหารและฮอร์โมนที่สำคัญที่ได้จากการย่อยสลายเศษพืช ผัก ผลไม้ และสัตว์ต่าง ๆ (ศศิธร พังสุวรรณ และคณะ. 2558) ประกอบด้วย

ธาตุอาหารหลัก

1. ไนโตรเจน ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากพืช พบไนโตรเจนร้อยละ 0.03 - 1.66 น้ำหมักชีวภาพจากปลา และหอยพบไนโตรเจนร้อยละ 1.06 - 1.70
2. ฟอสฟอรัส ช่วยเร่งการออกดอกและการสร้างเมล็ด พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพ จากพืชมีตั้งแต่ไม่พบไนโตรเจนจนถึงพบไนโตรเจนร้อยละ 0.4 น้ำหมักชีวภาพจากปลา และหอยพบไนโตรเจนร้อยละ 0.18 - 1.14
3. โพแทสเซียม ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่มีหน้าที่สร้างแป้ง น้ำตาล และโปรตีน พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากพืชพบไนโตรเจนร้อยละ 0.05 - 3.53 น้ำหมักชีวภาพจากปลา และหอยพบไนโตรเจนร้อยละ 1.0 - 2.39

ธาตุอาหารรอง

1. แคลเซียม ช่วยการแบ่งเซลล์ และเพิ่มขนาดเซลล์ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากพืชพบไนโตรเจนร้อยละ 0.05 - 0.49 น้ำหมักชีวภาพจากปลา และหอยพบไนโตรเจนร้อยละ 0.29 - 1.0
2. แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากพืช และน้ำหมักชีวภาพจากปลา และหอยพบไนโตรเจนในปริมาณใกล้เคียงกันร้อยละ 0.1 - 0.37

ธาตุอาหารเสริม

1. เหล็กในน้ำหมักชีวภาพจากพืชพบ 30 - 350 ppm และน้ำหมักชีวภาพจากปลา และหอยพบ 500 - 1,700 ppm
2. คลอไรด์ในน้ำหมักชีวภาพจากพืชและน้ำหมักชีวภาพจากปลามีปริมาณคลอไรด์สูง 2,000 - 11,000 ppm

3. ธาตุอาหารอื่น ๆ ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน และโมลิบดีนัม ในน้ำหมักชีวภาพจากพืชและน้ำหมักชีวภาพจากปลาพบในปริมาณน้อยมีค่าตั้งแต่ 0 - 130 ppm

ฮอร์โมนพืช

ปริมาณฮอร์โมนพืชที่ตรวจวิเคราะห์พบ 3 กลุ่ม คือ (ศศิธร พังสุพรรณ และคณะ. 2558)

1. กลุ่มออกซิน มีคุณสมบัติควบคุมการขยายตัวของเซลล์กระตุ้นการแบ่งเซลล์ ตรวจพบในน้ำหมักชีวภาพจากพืชและจากสัตว์ในปริมาณน้อยมีค่าในช่วงน้อยจนไม่สามารถวัดได้ 2.37 ppm

2. กลุ่มจิบเบอเรลลิน มีคุณสมบัติกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์พืชในทางยาว ตรวจพบในน้ำหมักชีวภาพจากพืชบางชนิดในปริมาณ 18 - 140 ppm และไม่พบจากปลา

3. กลุ่มไซโทไคนิน มีคุณสมบัติกระตุ้นการแบ่งเซลล์ การเจริญทางด้านลำต้น กระตุ้นการเจริญของตาข้าง ตรวจพบในน้ำหมักชีวภาพจากพืชบางชนิดในปริมาณน้อย 1 - 20 ppm และไม่พบในน้ำหมักชีวภาพจากปลา

ด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในกระบวนการหมักน้ำหมักชีวภาพจะมีแก๊สมีเทน เกิดขึ้นจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียที่อยู่ในกระบวนการหมักจะเปลี่ยนแก๊สมีเทนให้กลายเป็นแอลกอฮอล์ เมื่อถูกออกซิเจนในอากาศส่งผลให้น้ำหมักชีวภาพอยู่ในรูปของเอสเทอร์ของแอลกอฮอล์ที่มีกลิ่นเฉพาะตัวที่สามารถ ดึงดูดหรือไล่แมลงได้ ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบในการหมัก (ศศิธร พังสุพรรณ และคณะ. 2558)

ด้านการป้องกันยับยั้งการเกิดเชื้อรา

ในวัตถุดิบที่ใช้หมักบางชนิดจะมีคุณสมบัติพิเศษที่ติดตัวมา ส่งผลให้น้ำหมักชีวภาพสามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราได้ด้วย (ศศิธร พังสุพรรณ และคณะ. 2558)

ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

ในด้านการเกษตรน้ำหมักชีวภาพมีประโยชน์ (ศศิธร พังสุพรรณ และคณะ. 2558) ดังนี้

1. ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด - ด่าง ในดิน และน้ำ
2. ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย อุ้มน้ำ และอากาศได้ดียิ่งขึ้น
3. ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้โดย

โดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยเคมี

4. ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติด้านทาน โรค และ

แมลง

5. ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูง และคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น
6. ช่วยให้ผลผลิตคงทน เก็บรักษาไว้ได้นาน

ไส้เดือนดิน

ในปัจจุบันไส้เดือนมีมากกว่า 800 สกุล 8,000 ชนิด มีการระบุว่าพบการกระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของทุกประเทศ ไส้เดือนดินกำเนิดมานานมากกว่า 600 ล้านปี (รัตนมณี ชนะบุญ. 2561) มีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างดิน (สุลลิก อารักษ์ฉัตรธรรม และสุชาดา สานุสันต์. 2557) และความอุดมสมบูรณ์ในดินมีการนำไส้เดือนดินไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในหลายด้านการจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์ของไส้เดือนดิน ดังนี้

Kingdom : Animalai

Phylum : Annelida

Class : Chaetopoda

Order : Oligochaeta

Suborder : Lambricidac

ลักษณะทั่วไปของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินจัดเป็นผู้บริโภค ในระดับสภาวะเจอรันนั้นคือ เมื่อไส้เดือนกินดินเข้าไป จะมีการย่อยดินและจุลินทรีย์ต่าง ๆ อยู่ภายใน ไส้เดือนดินมีลักษณะลำตัวเป็นปล้อง ๆ มีเยื่อที่เรียกว่า cuticle บาง ๆ ที่คลุมผิวหนังเพื่อใช้รักษาความชื้น เนื่องจากความชื้นมีผลต่อการใช้หายใจไส้เดือนเคลื่อนไหวโดยใช้เคือยที่อยูบริเวณรอบ ๆ ปล้อง โดยมีช่องเปิดสเปิร์มมาที่กาอยู่ในช่วงข้อปล้องที่ 6, 7 และ 8 สร้างถุงไข่อยู่ในช่วงข้อปล้องที่ 14, 15 และ 16 เรียกว่า ไคลเทลลัม ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ อยู่ในข้อปล้องที่ 18 และปุ่มยึดที่ใช้ในการสืบพันธุ์อยู่ในข้อปล้องที่ 19 ไส้เดือนสามารถ สร้างได้ทั้งไข่และอสุจิ แต่ไม่สามารถผสมกันเองได้ภายในตัวเดียว จึงยังต้องพึ่งพาไส้เดือนตัวอื่น ด้วยในการผสมพันธุ์เพื่อแลกเปลี่ยนไข่และอสุจิ ส่วนกินเป็นส่วนที่ช่วยในการย่อยอาหาร และมีอวัยวะที่ช่วยในการขับถ่ายอยู่ด้วย เรียกว่า เนฟริเดียทำหน้าที่ขับของเสียที่เป็นของเหลวออกทางรูผิวหนัง ไส้เดือนดินยังประกอบด้วยหัวใจเทียมอยู่บริเวณข้อปล้องที่ 8 - 13 มีเลือดสีแดง และเส้นประสาทที่อยู่บริเวณท้อง ดังแสดงในภาพที่ 1 (สุลลิก อารักษ์ฉัตรธรรม และสุชาดา สานุสันต์. 2557)

วงจรชีวิตไส้เดือนดิน

โดยปกติไส้เดือนดินจะผสมพันธุ์ในช่วงกลางคืนจับคู่โดยใช้ด้านท้องแนบกัน สลับหัว สลับหาง จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จึงจะแยกออกจากกัน ขณะที่ไส้เดือนกำลังจับคู่ แลกเปลี่ยนสเปิร์มกัน ไส้เดือนทั้ง 2 ตัว จะไม่มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก เช่น การถูกสัมผัสและแสง หลังจากการผสมพันธุ์ประมาณ 2 - 3 วัน ไคลเทลลัมจะมีการเปลี่ยนแปลง เกิดขึ้น เพื่อสร้างถุงไข่ขึ้นมา จากนั้นถุงไข่จะเริ่มแยกตัวออกจากผนังลำตัวของไส้เดือน ลักษณะคล้ายกับปลอก หลวม ๆ ไส้เดือนจะหดตัวและเคลื่อนถอยหลังถุงไข่ก็จะเลื่อน ไปข้างหน้า เมื่อเคลื่อนผ่านช่องเปิด

ของงูเก็บสเปิร์มก็จะรับสเปิร์มเข้าไปในงูไขว้และจะเกิดการปฏิสนธิขึ้น งูไขว้มีลักษณะมีสีเหลืองอ่อนๆ ยาวประมาณ 2 - 2.4 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.2 - 2 มิลลิเมตร ไข่แต่ละงูจะใช้ระยะเวลาในการฟักเวลาประมาณ 8 - 10 สัปดาห์จึงจะออกมา จำนวนไข่ขึ้นอยู่กับแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีไข่ประมาณ 1 - 3 (รัตนมณี ชนะบุญ, 2561)

การจำแนกไส้เดือนดินตามระบบนิเวศ

ระบบนิเวศเป็นปัจจัยหลักที่สามารถแบ่งแยกไส้เดือนดินที่อาศัยอยู่ตามระบบนิเวศและกิจกรรมที่แตกต่างกันในเรื่องของพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิต จำนวน 4 กลุ่ม (รัตนมณี ชนะบุญ, 2561)

1. Epigeic Earthworms จัดเป็นไส้เดือนชนิดที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นดิน ไม่มีความสามารถในการทำให้โครงสร้างดินเป็นโพรงช่องอากาศ เนื่องจากเป็นไส้เดือนประเภทที่อาศัยอยู่ในซากใบไม้ที่ทับถมกันและกินใบไม้เป็นอาหารลักษณะที่สังเกตได้ว่าเป็นไส้เดือนประเภทนี้คือ ลำตัวจะมีสีแดงหรือสีน้ำตาลแดง เช่น *Dendrobaena octaedra*, *Eiseniella tetraedra*, *Lumbricus friend* และ *Satchellius mammalis*

2. Endogeic Earthworms จัดเป็นไส้เดือนชนิดที่อาศัยในดินชั้นบน ช่วงความลึกประมาณ 20 - 30 เซนติเมตร ชนิดนี้กินดินเป็นอาหารสามารถทำให้ดินเป็นโพรง ช่องอากาศแฉนวนอน ลักษณะของไส้เดือนดินชนิดนี้คือ ลำตัวจะมีสีอ่อนมีความแตกต่างของสีพอสมควรร โดยทั่วไปแล้วจะพบไส้เดือนประเภทนี้มีสีเทา สีชมพูอ่อน สีเขียว หรือสีฟ้า และมีบางส่วนในกลุ่มนี้ที่มีความสามารถในการขุดดินได้ลึก เช่น *Allolobophora chlorotica*, *Murchieona muldali*, *Octolasion cyaneum* และ *Octolasion lacteum*

3. Anecic Earthworms จัดเป็นไส้เดือนกลุ่มที่อาศัยในดินชั้นล่าง ช่วงความลึกประมาณ 2 - 3 เมตร มีความสามารถในการทำให้ดินเกิดโพรงช่องอากาศเป็นแนวตั้ง ดำรงชีวิตแบบถาวรภายในดินความพิเศษของกลุ่มประเภทนี้คือ มักมีพฤติกรรมการลากใบไม้เข้าไปในโพรงเก็บไว้กินเป็นอาหาร สายพันธุ์นี้มีขนาดของลำตัวใหญ่ ส่วนหัวจะมีสีเข้ม เช่น *Lumbricus terrestris* และ *Apporectodea longa*

4. Compost Earthworms จัดเป็นกลุ่มที่สร้างประโยชน์และพบมากที่สุด ในกองปุ๋ยหมักหรือพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์กองพืชผักที่เน่าเสียนิยมนำมาเลี้ยงไส้เดือนกลุ่มนี้ ชอบสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นมีความชื้นและวัสดุหมักสด เนื่องจากสามารถกินเศษวัสดุ เหล่านี้เป็นอาหารได้และมูลที่ขับถ่ายออกมาคือ ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นกลุ่มที่เกษตรกร หรือผู้ผลิตปุ๋ยนิยมนำมาใช้ช่วยในการกำจัดของเสียและลดการเกิดมลพิษต่อระบบนิเวศและดิน เช่น *Eisenia fetida*, *Dendrobaena veneta* และ *Perionyx excavates*

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของไส้เดือนดิน

สภาพแวดล้อมเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่พันธุ์ของไส้เดือนดินในทุกระบบนิเวศ ไส้เดือนแต่ละประเภทก็จะมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างกันออกไปตามพื้นที่อาศัย ทำให้ปัจจัยสภาพแวดล้อมมีผลต่อไส้เดือนดินและจะไม่สามารถ ดำเนินชีวิตได้ถ้าความชื้นต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ บางชนิดความชื้นก็มีผลต่อจำนวนขุยมูลไส้เดือน ประกอบด้วย

1. ความชื้น (Moisture) เนื่องจากความชื้นมีผลต่อระบบหายใจของไส้เดือนดินความชื้นจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยทั่วไปไส้เดือนดินมีน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกายประมาณ 75 - 90 เปอร์เซ็นต์ สังเกตได้ว่า ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมไส้เดือนจะทำการเคลื่อนย้ายตัวเองเพื่อไปหาที่ ๆ มีความชื้นเหมาะสมกว่า เพราะความชื้นมีผลอย่างมากต่อ กิจกรรมของไส้เดือนดิน ซึ่งความชื้นที่เหมาะสมก็จะแตกต่างกันไปตามความต้องการของแต่ละสายพันธุ์ บางชนิดจะพักตัวในระดับความชื้นที่ 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ และจะไม่สามารถ ดำเนินชีวิตได้ถ้าความชื้นต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ บางชนิดความชื้นก็มีผลต่อจำนวนขุยมูลไส้เดือน

2. อุณหภูมิ (Temperature) ไส้เดือนดินจะมีกิจกรรมได้ดีที่อุณหภูมิ 10 - 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมของไส้เดือน เนื่องจากถ้าอุณหภูมิสูง จะส่งผลให้ดินแห้งมีความชื้นต่ำและมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของไส้เดือน อุณหภูมิสูงมีผลกระทบมากกว่าสภาพอุณหภูมิต่ำ เช่น ไส้เดือนดินบางชนิดอุณหภูมิมีผลต่อการผลิตโคจูน (ไข่ไส้เดือนดิน) การพักตัวของไส้เดือน และระยะเวลาการเจริญเติบโต แต่ก็มีบางสายพันธุ์ที่มีความได้เปรียบที่อาศัยในเขตอบอุ่นที่อุณหภูมิใกล้เคียงเยือกแข็งสามารถปรับตัวไม่ให้เนื้อเยื่อแข็งตายจากอากาศเย็นได้ และไส้เดือนดินที่อาศัยในเขตร้อนสามารถทนอยู่ในอุณหภูมิต่ำที่ 7.5 องศาเซลเซียสได้ แต่โดยทั่วไปทางกายภาพไส้เดือนดินที่อาศัยอยู่บนผิวดินมีโอกาสในการรอดชีวิตมากกว่าไส้เดือนที่อาศัยอยู่ใต้ผิวดิน

3. ความต้องการออกซิเจน (Oxygen Demand) ไส้เดือนดินบางชนิดสามารถอาศัย อยู่ได้แม้ในพื้นที่ ๆ มีปริมาณออกซิเจนต่ำ ในไส้เดือนดินบางชนิดสามารถทนอยู่ได้ในพื้นที่ ๆ มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ได้ หรือน้ำท่วมขังใน ระยะเวลาสั้น (แต่ถ้า น้ำท่วมขังเป็นระยะเวลานานไส้เดือนจะไม่สามารถ แลกเปลี่ยนก๊าซได้และ ตายในที่สุด) และออกซิเจนยังมีผลต่อการขยายตัวของประชากรไส้เดือนดินด้วย เพราะพบว่าในพื้นที่ที่มีออกซิเจนจำกัดจำนวนประชากรไส้เดือนดินจะน้อยลง

4. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไส้เดือนดินมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของ ไฮโดรเจนไอออนในดินมาก ค่า pH ยังเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่มีผลต่อจำนวนไส้เดือนดิน และการแพร่กระจายของไส้เดือนดิน โดยทั่วไปไส้เดือนดินส่วนมากสามารถอยู่ได้ในค่า pH ประมาณ 7

แต่ค่าที่เหมาะสมจริงๆควรอยู่ที่ 5.0 - 6.0 ที่ส่งผลให้ไส้เดือนดินเจริญเติบโตได้ดี และก็ยังมีส่วนชนิดที่อยู่ได้ในช่วงของความเป็นกรดต่ำด้วยเช่นกัน

5. ความเข้มข้นเกลือแอมโมเนีย (Ammonium Salt) และเกลืออนินทรีย์ (Inorganic Salt) ในกรณีการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน ค่าความเข้มข้นของเกลือแอมโมเนียและเกลืออนินทรีย์ที่มีในวัสดุที่ใช้เลี้ยงควรจะต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อวัสดุที่ใช้เลี้ยง 1 กรัม ในขณะที่ค่าความเข้มข้นของเกลืออนินทรีย์ควรจะต่ำกว่าร้อยละ 5 จึงจะเหมาะกับการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน

6. ประเภทของดิน (Soil Type) ไส้เดือนดินแต่ละชนิดมีความชอบเนื้อดิน ที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม บางชนิดไม่ชอบสภาพดินแน่นเพราะเป็นชนิดกลุ่มที่ชอบขุดโพรง บางชนิดไม่ชอบดินทรายเพราะดินทรายมีความชื้นที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ แต่ก็มีบางชนิดก็อาศัยอยู่ในสภาพดินทราย และถึงดินทรายได้ เนื่องจากเนื้อดินมีผลต่อจำนวนไส้เดือน สัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์ดิน ความชื้นดิน สารอาหารในดิน ค่า CEC (Cation Exchange Capacity คือค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก) ของดิน

7. แหล่งอาหาร (Food Supply) ที่มีอยู่ในระบบนิเวศ คือ เศษอินทรีย์วัตถุในดินต่าง ๆ ดินแร่ธาตุ เศษใบไม้ เศษฟาง เศษหญ้า มูลสัตว์ต่าง ๆ ไส้เดือนดินสามารถย่อยและดูดซึมสารอาหารจากจุลินทรีย์ในดินมาเป็นอาหารในการดำรงชีวิต โดยที่ปริมาณและชนิดของสารอาหารในดินที่ไส้เดือนดินกินเข้าไปมีผลสำคัญต่อการเจริญเติบโต การเพิ่มขนาดของลำตัวไส้เดือนดิน และมีผลต่อการผลิตไข่ไส้เดือนดิน ถ้ามีอินทรีย์วัตถุมากการพัฒนาและการผลิตไข่ไส้เดือนดินก็จะมากตามความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่นั้นด้วย

8. ความมืด (Darkness) โดยทั่วไปไส้เดือนดินมักอาศัยอยู่ในที่มืด หรือมีแสงน้อย เนื่องจากไส้เดือนดินมีความไวต่อแสงและอุณหภูมิสูงมากจึงส่งผลให้ไส้เดือนเป็นสัตว์ที่มีการเคลื่อนไหวน้อย โดยส่วนมากไส้เดือนจึงมักมีการทำกิจกรรมและจะเลื้อยหาอาหารอยู่ใต้ดินเป็นส่วนใหญ่ในช่วงเวลากลางคืนที่มีความชื้นสูง และไม่ค่อยมีแสง (รัตนมณี ชนะบุญ, 2561)

ปุ๋ยมูลไส้เดือน

การผลิตปุ๋ยที่มาจากธรรมชาติที่เรียกว่า “ปุ๋ยอินทรีย์” เช่น ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินเป็นการใช้ประโยชน์จากไส้เดือนดินมีกิจกรรมมากมายในระบบนิเวศ โดยกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุทำให้ขุยดิน หรือมูลไส้เดือนดินที่ขับถ่ายมีคุณสมบัติกลายเป็นปุ๋ยมีธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ในปริมาณมาก และมีจุลินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ปุ๋ยที่ได้ มีคุณภาพสามารถใช้ได้ในการทำเกษตรอินทรีย์การผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมีเกิดขึ้นในหลายประเทศ เช่น ไทย เวียดนาม จีน ลาว และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (พิชญ์ ตั้งสมบัติวิจิตร

และอุทาน บูรณศักดิ์ศรี. 2561) ปุ๋ยได้ถูกนำมาใช้ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ปรับปรุงโครงสร้างของดินให้มีช่องของอากาศในการระบายน้ำได้ดี

ปุ๋ยมูลไส้เดือน หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากสิ่งที่ได้เดือนดินขับถ่ายออกมา จากการกินดินเข้าไป เพื่อผ่านกระบวนการย่อยสลายสารอนินทรีย์วัตถุต่าง ๆ และจุลินทรีย์ ในดินในปริมาณมากก่อน จะขับถ่ายออกมาเป็นมูลไส้เดือนหรือปุ๋ยมูลไส้เดือน อยู่ในรูปแบบที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที เพราะมูลไส้เดือนดินมี ไนโตรเจน 9.3 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.6 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.7 เปอร์เซ็นต์ โปแทสเซียม 0.8 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.5 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.2 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ดังตาราง 1 (อานัฐ ตันโช. 2550) การใช้มูลไส้เดือนมีแนวโน้มในการปลดปล่อยธาตุอาหารได้เร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ไส้เดือนและมูลไส้เดือน มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช 50 - 100 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าปุ๋ยหมักทั่วไปและในปุ๋ยหมักก็ยังมีประสิทธิภาพมากกว่าปุ๋ยเคมี 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ (รัตนมณี ชนะบุญ. 2561)

ลักษณะโครงสร้างและคุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือน

มีลักษณะเป็นเม็ดร่วนละเอียด มีสีน้ำตาลออกสีน้ำตาล โปรงเบา มีความพรุนในเนื้อมูลไส้เดือน ระบายน้ำได้ดี ระบายอากาศได้ดีมีความจุของความชื้นสูง อุ้มน้ำได้ดี และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก แต่โดยทั่วไปโครงสร้างของปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จะมีลักษณะคล้ายๆ กัน คือ จะมีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ประกอบด้วย ธาตุอาหารหลักธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม ที่พืชต้องการนำไปใช้ และยังมีสารควบคุม การเจริญเติบโตของพืชที่สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชให้เกิดขึ้นได้อย่างปกติ เช่น Indole Acetic Acid (IAA), Gibberellins และ Cytokinins ซึ่งช่วยเสริมสร้างและช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช และในปุ๋ยมูลไส้เดือนดินยังประกอบด้วย Humic Acid ที่มีส่วนช่วยในการปรับโครงสร้างของดินให้ดีขึ้นด้วย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน

ปัจจัยที่มีความสำคัญ คือ ความชื้นที่ต้องเหมาะสมต่อการดำเนินชีวิต เนื่องจากไส้เดือนดินต้องใช้ผิวหนังและความชื้นในระหว่างการหายใจ ความชื้นที่เหมาะสมควรมีค่าอยู่ระหว่าง 45 - 60 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไป แต่สำหรับการเลี้ยงไส้เดือนดินในการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินระดับความชื้นที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ จึงจะเหมาะต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของไส้เดือนดิน และอุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 27 - 35 องศาเซลเซียส อาจจะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ ค่า pH ที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 6 - 8 และสถานที่ผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินนั้นไม่ควรมีแสงส่องถึง เนื่องจากความร้อนมีผลต่อการสูญเสียน้ำและความชื้นของไส้เดือนดิน (พิชญ์ ตั้งสมบัติวิจิตร และอุทาน บูรณศักดิ์ศรี. 2561)

ประโยชน์ของปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน

ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ได้จากไส้เดือนดินมีคุณสมบัติและประโยชน์ ดังนี้ (สุลีสัก อารักษ์ณ์ ธรรม และสุชาดา สานุสันต์. 2557)

1. ส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน
2. เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน
3. เพิ่มช่องว่างในดินให้การระบายน้ำและอากาศดียิ่งขึ้น
4. ปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดิน ส่งเสริมผิวหน้าดินให้ร่วนซุยมีช่องอากาศเพิ่มขึ้นลดการจับตัวของดินไม่ให้เป็นแผ่นแข็งหน้าดินรากพืชสามารถชอนไชดูดธาตุอาหารได้ดีขึ้น
5. ช่วยในระบบรากพืชให้สามารถแพร่กระจายตัวได้กว้างขึ้น
6. ส่งเสริมความสามารถในการดูดซับน้ำในดินได้ดี ทำให้ดินอุ้มน้ำและสามารถรักษาระดับความชื้นได้ดีขึ้น
7. เพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชในการเจริญเติบโต เช่น N, P และ K มีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมที่พืชต้องการ
8. เพิ่มศักยภาพการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC)
9. ลดความเป็นพิษของธาตุอาหารพืชบางชนิดที่มีในดินปริมาณมากเกินไป เช่น อะลูมิเนียมและแมงกานีสให้ลดลง
10. ส่งเสริมความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเบส (Buffer Capacity) ทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นไม่เร็วเกินไปจนพืชปรับตัวไม่ทัน
11. ช่วยควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอย การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจะส่งเสริม ปริมาณจุลินทรีย์ที่สามารถจับสารพวกอัลคาลอยด์และกรดไขมันที่เป็นพิษต่อไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้น
12. มีสารช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชประเภทออกซินส่งเสริมการกระตุ้นการเกิดรากทำให้พืชเจริญเติบโตได้เร็ว
13. ช่วยเพิ่มการงอกของเมล็ดพืชช่วยกระตุ้นการเจริญของยอด และหน่อของพืชหลายชนิด
14. สามารถลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคได้ เช่น *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. เป็นต้น
15. ส่งผลให้ปุ๋ยลดการปนเปื้อนของเชื้อโรคพืชก็จะไม่มีการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคทางเดินอาหารที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค
16. มีความสามารถในการกระตุ้นการทำงานของแบคทีเรียในดินในการย่อยสลายซากพืช

17. ส่งเสริมเกษตรกรให้ผลิตพืชผักปลอดภัยส่งผลต่อความปลอดภัยด้านสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

18. ลดต้นทุนในการผลิต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Punnawich and et al (2010) ศึกษาการใช้สารประกอบที่สกัดได้จากหมากในการยับยั้งเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ในหลอดทดลองและในผลมะม่วง พบ Triterpenes 3 ชนิด คือ Fernenol, Arundoin และส่วนประกอบของ Stigmasterol และ β -sitosterol ที่มีกรดไขมันชนิด Lauric ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย โดยมีค่า EC₅₀ เท่ากับ 36.7, 47.5, 56.3 และ 111.5 mgL⁻¹ และ Fernenol, Arundoin และส่วนประกอบของ Stigmasterol และ β -sitosterol ต่อการยับยั้งเส้นใย และการขยายตัวของเส้นใย *C. gloeosporioides* ได้อย่างมาก ส่วนในผลมะม่วงในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสเทียบกับเบนโนมิล สารสกัดที่ได้จากเปลือกหมากมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้ในปริมาณ 100 และ 200 mgL⁻¹

Abduli and et al (2012) ศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตเชิงปริมาณและคุณภาพของต้นมะเขือเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนต่ออัตราการเจริญเติบโต โดยการนำปุ๋ยมูลไส้เดือนผสมกับดินด้วยอัตราส่วน 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1 ผลที่ได้พบว่า การเจริญเติบโตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญการเพิ่มอัตราส่วนของ ปุ๋ยมูลไส้เดือนร่วมกับดิน พบว่า ลำต้นหลัก ความสูง จำนวนใบต่อต้น และผลผลิตของต้นมะเขือเทศเมื่ออายุได้ 40 วัน มะเขือเทศยังเกิดความไม่แน่นอนต่อการเจริญเติบโตในหลาย ๆ ด้าน แต่เมื่ออายุได้ 90 และ 120 วัน อัตราการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนร่วมกับดินในอัตรา 1:1, 3:1 และ 2:1 มีการเจริญเติบโตในทุกด้านคงที่

Chetsada and et al (2021) ศึกษาประสิทธิภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านต่อโรคแอนแทรคโนส สำหรับพริกที่มีสารธรรมชาติ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาสารธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ ทางทางเกษตรซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการป้องกันโรคแอนแทรคโนสในพริก และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้สารเคมีที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน ทำการศึกษา โดยกรรมวิธี 4 แบบ ได้แก่ การควบคุม, ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ สูตร 1 (หมากพลูและต้นกล้วย) ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ สูตร 2 (หอยแอมป์เปลและต้นกล้วย) และผลิตภัณฑ์เคมี (Mancozeb) พบว่า ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ สูตร 1 และผลิตภัณฑ์สูตร 2 มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคในพริก อย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 95 สูตรผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ สูตร 1

ป้องกันโรคแอนแทรกโนสสูงสุด ตามด้วยสารเคมี Mancozeb สูตรผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ สูตร 2 และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

จิระพร เชยชิต และคณะ (2556) ศึกษาอิทธิพลของน้ำหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเร่งการเจริญเติบโตของรากและการแตกตาข้างของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของน้ำหมักโดยไส้เดือนดินต่อการเกิดราก การแตกตาข้าง และน้ำหนักรากของ ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง โดยทำการผลิตน้ำหมักโดยมูลไส้เดือนดิน และทำการทดลอง กับท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์ (ระยอง 7, ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50) มีกรรมวิธีดังนี้ ไม่แช่ท่อนพันธุ์ แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำกลั่น แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน 50 เปอร์เซ็นต์ และแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน 100 เปอร์เซ็นต์ ผลที่ได้พบว่า น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน สามารถช่วยในการเร่งการเกิดรากของมันสำปะหลังได้ทั้ง 3 พันธุ์ การแช่ท่อนพันธุ์ด้วย น้ำหมักมูลไส้เดือนที่เจือจาง 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การงอกของรากมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ย 44.09 และ 44.18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการแช่น้ำเปล่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ การแช่น้ำหมักมูลไส้เดือนดินมีอิทธิพลในทางบวกต่อ การพัฒนาการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

อัญชลี จาละ และคณะ (2559) ศึกษา ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือน 2 ชนิด ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของผักกาดหอมใบ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบ ปุ๋ยมูลไส้เดือนในอัตราที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักกาดหอม โดยทำการ ทดลองใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน *Eudrilus euginiae* อัตรา 1,000, 2,000 และ 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยมูลไส้เดือน *Pheretima peguana* (ปุ๋ยมูลไส้เดือนจากเศษ ผลไม้) อัตรา 1,000, 2,000 และ 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ผสมปุ๋ยมูลไส้เดือน ผลที่ได้หลังปลูก 30 วัน พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน *E. euginiae* และ *P. peguana* ในทุกอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้ต้นผักกาดหอมมีการเจริญเติบโตและผลผลิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน *E. euginiae* ในอัตรา 2,000 และ 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยในด้านความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสดใบ และราก น้ำหนักแห้งใบและราก มากที่สุด แต่อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นผักกาดหอมมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีกว่า

ปิลันธนา ฐาปนพงษ์วรกุล และชนากานต์ รัตนศักดิ์ชาญ (2559) ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพ จากเชื้อเห็ดฟริก ต่อการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในสภาพห้องปฏิบัติการ จากการ นำเศษเห็ดฟริกจากแปลงปลูก ของเกษตรกรมาทำน้ำสกัดชีวภาพ 2 สูตร คือ สูตร 1 (ลำต้นและ ใบ) และสูตร 2 (ผลฟริก) ที่ความเข้มข้น 25, 37 และ 50 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นเวลา 3, 5, 7, 9 และ 12 วัน พบว่า น้ำสกัดชีวภาพสูตร 2 ทุกระดับความเข้มข้น มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของ เชื้อสาเหตุโรค แต่ที่ความเข้มข้น 37 เปอร์เซ็นต์ มีการยับยั้งได้ดีที่สุดเท่ากับ

48.67 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ความเข้มข้น 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีการยับยั้งเท่ากับ 37.12 และ 8.14 เปอร์เซ็นต์ และทดสอบผลของน้ำสกัดชีวภาพ ต่อการสร้างสปอร์ และการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อสาเหตุด้วยการพ่นน้ำสกัดชีวภาพทั้ง 2 สูตร ในทุกความเข้มข้นลงบนสปอร์ของเชื้อสาเหตุบนชิ้นวุ้น (WA) บ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำสกัดชีวภาพสูตร 2 ส่งผลทำให้จำนวนสปอร์ลดลงและการงอกของสปอร์ผิดปกติ จากนั้น คัดเลือกน้ำสกัดชีวภาพสูตร 2 ที่ความเข้มข้น 37 เปอร์เซ็นต์ นำมาทดสอบผลของน้ำสกัดชีวภาพ ต่อการเกิดโรคแอนแทรกโนส นิดพบนบนใบพริกในระยะกล้าก่อนปลูกเชื้อสาเหตุเป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่า น้ำสกัดชีวภาพสูตร 2 ยังสามารถก่อให้เกิดโรคได้บ้างเล็กน้อยซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อสาเหตุอย่างเดียว

เกศกนก วงศ์ยานันท์ (2562) ศึกษาผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศเชอร์รี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนที่มีต่อการเจริญเติบโต ของมะเขือเทศเชอร์รี่ และศึกษาผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศ โดยทดลองการใส่ปุ๋ยเคมี และใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนในแต่ละอัตรา คือ 50, 100, 150, 200 และ 250 กรัมต่อต้น ผลที่ได้พบว่า การเจริญเติบโตของมะเขือเทศเชอร์รี่ที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนในอัตราที่ 50 กรัมต่อต้น ให้ผลในด้านความสูงของต้นมะเขือเทศเชอร์รี่มากที่สุด 103.40 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนด้านผลผลิตของมะเขือเทศเชอร์รี่ พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนในอัตรา 150 กรัมต่อต้น ให้จำนวนผลต่อช่อมากที่สุด 3.78 ผลต่อช่อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนทุกอัตราไม่มีผล ต่อน้ำหนักผลต่อช่อ แต่การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนอัตรา 200 กรัมต่อต้น ให้ขนาดผลที่ใหญ่ที่สุด และการใช้สารเคมีให้ผลกับความหวาน ความแน่นเนื้อมากที่สุด และให้ค่าสีแดงมากกว่า การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนเล็กน้อย

วนิดา ชัยชนะ (2562) ทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของผักบุ้งจีนมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักบุ้งจีน ทดสอบโดยการใส่ปุ๋ยมูลไก่เนื้อ ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน และใส่ปุ๋ยมูลไก่เนื้อร่วมกับการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน พบว่า ผักบุ้งจีน มีความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและน้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยมูลไก่เนื้อร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี แครอทินอยด์ สูงกว่ากลุ่มการทดลองอื่นๆแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่ใส่ ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจะมีปริมาณของเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด

บุศรา ศรีชัย และคณะ (2562) ทดลองผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกหมาก โดยการเผาถ่าน เปลือกหมากช่วงอุณหภูมิ (1) 301 - 320 องศาเซลเซียส, (2) 321 - 340 องศาเซลเซียส และ (3) 341 - 360 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิหล่อเย็นในการควบแน่นน้ำส้มควันไม้ด้วยอุณหภูมิห้องและน้ำเย็น เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และสถิติ Nonparametric Kruskal Wallis Test และ The Mann-Whitney U Test เปรียบเทียบอัตราการผลิต พบว่า ช่วงอุณหภูมิที่แตกต่างกัน (p = 0.027 และ 0.046) จะทำให้ได้ปริมาณน้ำส้มควันไม้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การผลิตน้ำส้มควันไม้ที่ดีที่สุด คือ การเผาถ่านเปลือกหมากช่วงอุณหภูมิที่ 321 - 340 องศาเซลเซียส และหล่อด้วยน้ำเย็น ทำให้บริสุทธิ์โดยการทิ้งให้ตกตะกอนนาน 90 วัน ส่วนคุณลักษณะทางเคมี พบสารประกอบ 22 ชนิด พบสารกลุ่ม Organic Acid มากที่สุด 46.85 เปอร์เซ็นต์ Acetic Acid 11.72 mg/ml พบสารกลุ่ม Phenol Compound มากที่สุด 63.87 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ Phenol 11.49 mg/ml น้ำส้มควันไม้สามารถนำไปใช้แทนสารเคมีในการกำจัดเชื้อโรคพืช เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส และเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่ายใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น

ศรันยา คุ่มปลี และสุรพงษ์ คำรงกิตติกุล (2563) ศึกษาผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้แช่เมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์พริกจินดาดำ โดยให้อัตราส่วน น้ำหมักชีวภาพผลไม้ต่อน้ำกลั่น ที่ใช้แช่เมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะเป็นปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย อัตราส่วน 250:1, 500:1, 750:1, 1000:1 และ 0:1 (น้ำกลั่น) และระยะเวลาในการแช่เมล็ดพันธุ์พริกเป็นปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย แช่เมล็ด เป็นเวลา 6, 9 และ 12 ชั่วโมง พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพผสมน้ำอัตราส่วน 750:1 ทำให้เมล็ดพันธุ์พริกจินดาดำมีความงอกและดัชนีการงอกสูงที่สุดและมีจำนวนต้นกล้าผิดปกติ และเมล็ดตายน้อยที่สุด แต่ไม่มีผลทำให้ความงอกในสภาพแปลง จำนวนเมล็ดสดไม่งอก และอัตราการเจริญเติบโต ของต้นกล้ามีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนระยะเวลาแช่เมล็ดพันธุ์ พบว่าการแช่เมล็ดพริกในน้ำหมักชีวภาพผลไม้เป็นเวลา 9 ชั่วโมง มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์พริกมีความงอกในสภาพแปลง และการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงที่สุด ขณะที่การแช่เมล็ดพันธุ์นาน 12 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีดัชนีการงอกสูงที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี