

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ดาวเรือง

ดาวเรือง เป็นไม้ดอกที่โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสดใส ดอกมีลักษณะกลม สวยงาม กลีบดอกจัดเรียงเป็นระเบียบ กลีบดอกยึดแน่นกับฐานดอก ไม่หลุดง่าย อายุการใช้งานนาน ประมาณ 7-10 วัน นอกจากนี้ ดาวเรืองยังเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60-70 วัน ก็สามารถตัดจำหน่ายได้ รวมทั้งดาวเรืองยังเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ (ปรีชาวุฒิ พลัดทองศรี และ ณิชฐา โปธาภรณ์, 2559 : หน้า 95-99)

1.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์ของดาวเรือง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tagetes spp.*
ชื่อวงศ์ : Asteraceae
ชื่อสามัญ : ดาวเรือง Marigolds
ชื่อพื้นเมือง : ดอกคำพู้जू คำปู้जू คำปู้जूหลวง (ภาคเหนือ) พอทุ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558ก)

1.2 ลักษณะทั่วไปของดาวเรือง

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกล้มลุกเนื้ออ่อน ลำต้นสูง 2-4 ฟุต ใบเป็นฝอย แยกออกเป็นแฉก ๆ สีเขียว ใบรูปหอก ปลายแหลมเรียงกันเป็นคู่ ๆ ตรงข้ามกัน ใบดก ดอกเดี่ยว ดอกมีลักษณะต่างกันตามพันธุ์มีทั้งดอกกลีบซ้อน และไม่ซ้อน ดอกมีหลายสี เช่น เหลืองส้ม แสดปนน้ำตาล รูปทรงดอกเป็นรูปทรงกลม ดอกดก ชอบกลีบหยักเป็นคลื่น (วรรณณา, 2546 : หน้า 65)



พรี 2.1 ใบด
ที่มา : บ้านและสวน (2561)



ภาพที่ 2.2 ดอกดาวเรือง

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
(2558ก)



ภาพที่ 2.3 กลีบดอกชั้นนอก

ที่มา : ศุภนารี (2551 : หน้า 4)



ภาพที่ 2.4 กลีบดอกชั้นใน

ที่มา : ศุภนารี (2551 : หน้า 4)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 2.5 เมล็ดดาวเรือง

ที่มา : พลอยสีเทา (2560)

1.3 ชนิดของดาวเรือง

ดาวเรืองที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1.3.1 ดาวเรืองอเมริกัน (American Marigolds) เป็นดาวเรืองที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของทวีปอเมริกา ลำต้นสูงตั้งแต่ 10-40 นิ้ว ดอกสีเหลือง ส้ม ทอง และขาว กลีบดอกซ้อนกันแน่น ดอกมีขนาดใหญ่ประมาณ 3-4 นิ้ว ดาวเรืองชนิดนี้มีหลายพันธุ์ ได้แก่

พันธุ์เตี้ย สูงประมาณ 10-14 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ ปาปาย่า (papaya) ไพน์แอปเปิล (pineapple) ปัมพ์กิน (Pumpkin) เป็นต้น

พันธุ์สูงปานกลาง สูงประมาณ 14-16 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์อะพอลโล (Apollo) ไวกิง (Ziking) มูนช็อต (Moonshot) เป็นต้น

พันธุ์สูง สูงประมาณ 16-36 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ดับเบิล อีเกิล (Double Egle) ดับบลูน (Doubleloon) ซอฟเวอร์เรน (Sovereign) เป็นต้น

1.3.2 ดาวเรืองฝรั่งเศส (French Marigolds) ดาวเรืองฝรั่งเศสเป็นดาวเรืองต้นเล็ก ต้นเป็นพุ่มเตี้ย ๆ สูงประมาณ 6-12 นิ้ว ดอกสีเหลือง ส้ม ทอง น้ำตาลอมแดง และสีแดง ดอกมีขนาดเล็กประมาณ 1.5 นิ้ว นิยมปลูกประดับในแปลงมากกว่าปลูกเพื่อตัดดอก เนื่องจากดอกเล็ก มีก้านดอกสั้น นอกจากนี้ยังเป็นดาวเรืองที่สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยที่ทำให้เกิดอาการรากปมในรากพืชได้ ตัวอย่างดาวเรืองฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ดอกชั้นเดียว ดอกมีขนาด 1.5-2 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์เรดมาเรตต้า (Red Marietta) นอร์ทมาเรตต้า (Naughty Marietta) เอสปานา (España) ลีโอปาร์ด (Leopard) เป็นต้น พันธุ์ดอกซ้อน ดอกมีขนาดตั้งแต่ 1.5-3 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ควีน โซเฟีย (Queen Sophia) สการ์เลต โซเฟีย (Scarlet Sophia) โกลเด้น เกต (Golden Gate) เป็นต้น

1.3.3 ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Mule Marigolds หรือ Afro American Marigolds) เป็นดาวเรืองลูกผสมระหว่างดาวเรืองอเมริกันและดาวเรืองฝรั่งเศส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำลักษณะความแข็งแรง ดอกใหญ่ และมีกลีบซ้อนมากของดาวเรืองอเมริกัน รวมเข้ากับลักษณะต้นเตี้ยทรงพุ่มกะทัดรัดของดาวเรืองฝรั่งเศส ดาวเรืองลูกผสมจะให้ดอกเร็วมาก คือเพียง 5 สัปดาห์หลังจากเพาะเมล็ด ดอกมีขนาด 2-3 นิ้ว ดอกดกและอยู่กับต้นได้ดี ดาวเรืองชนิดนี้มีข้อเสียก็คือเมล็ดจะลีบ ไม่สามารถนำมาเพาะให้เป็นต้นใหม่ได้คือเป็นหมัน จึงทำให้เมล็ดมีราคาแพงมาก และการปลูกดาวเรืองด้วยเมล็ดชนิดนี้ จึงควรใช้เมล็ดเป็นปริมาณ 2 เท่าของจำนวนที่ต้องการ เนื่องจากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ

ดาวเรืองลูกผสมที่นิยมปลูกมีอยู่หลายพันธุ์ คือ พันธุ์นุกเก็ต (Nugget) ไฟร์เวิร์ก (Fireworks) เรดเซเวน สตาร์ (Red Sevenstar) และโชว์บ๊อต (Showboat) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558ข)

1.4 พันธุ์ดาวเรืองที่นิยมปลูกในประเทศไทย

1.4.1 พันธุ์ซอฟเวอร์เรน ดอกสีเหลือง กลีบดอกซ้อนกันแน่น สวยงาม ดอกมีขนาดประมาณ 10 เซนติเมตร

1.4.2 พันธุ์ทอริดอร์ ดอกสีส้ม ขนาดประมาณ 8.5-10 เซนติเมตร

1.4.3 พันธุ์ดับเบิล อีเกิล ดอกสีเหลือง ขนาดประมาณ 8.5 เซนติเมตร และมีก้านดอกแข็ง

1.4.4 พันธุ์ดาวเรืองเกษตร เป็นดาวเรืองที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นำเข้ามาทดลองปลูกและคัดเลือกพันธุ์ที่โครงการเกษตรที่สูง และได้คัดเลือกพันธุ์ไว้ได้ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สีทองเบอร์ 1 พันธุ์สีทองเบอร์ 4 เป็นพันธุ์ที่มีดอกสีเหลืองขึ้นได้ดีในสภาพของประเทศไทย และให้ผลผลิตสูงพอสมควร (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558ข)

1.5 การขยายพันธุ์ดาวเรือง

การขยายพันธุ์ ทำได้โดยการใช้เมล็ดและการปักชำ แต่วิธีที่นิยมทำคือ การใช้เมล็ด เพราะได้จำนวนมากกว่า โดยนำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในกระบะเพาะ ซึ่งมีวัสดุเพาะ คือ ขุยมะพร้าวทราย ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1 หรือแปลงเพาะที่มีดินร่วนซุยค่อนข้างละเอียด คราดดินให้ผิวดินเรียบสม่ำเสมอ ทำร่องบนกระบะเพาะหรือแปลงเพาะให้ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ร่องห่างกัน 5 เซนติเมตร หยอดเมล็ดลงร่องห่างกัน 1 - 2 นิ้ว แล้วกลบแต่ร่องด้วยวัสดุเพาะหรือดินละเอียดเพียงบาง ๆ รดน้ำด้วยฝักบัวฝอยให้ชุ่ม แล้วคลุมกระบะเพาะด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หรือคลุมแปลงเพาะด้วยฟางหรือหญ้าแห้ง ควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น เพื่อรักษาความชื้น เมล็ดดาวเรืองจะงอกภายใน 3 - 5 วัน เป็นต้นกล้า (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.6 โรคและศัตรูที่สำคัญของดาวเรือง

1.6.1 โรคพืชที่สำคัญ

(1) โรครากเน่าโคนเน่า

ลักษณะอาการ: เกิดจากอาการต้นระดับผิวดิน เริ่มจากอาการฉ่ำน้ำ รากหรือโคนจะเน่า เป็นสีเหลืองหรือสีน้ำตาล

สาเหตุ: การรดน้ำมากเกินไป รดน้ำไม่เป็นเวลา มักจะเกิดในสภาพที่มีความชื้นสูง

วิธีการป้องกัน : เทอร์ลาคอร์ ซุปเปอร์เอ็กซ์ 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หรือ แมนโคเซป 50-100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

หมายเหตุ: โรคนี้อาจจะเกิดกับต้นกล้าระยะที่ 1 ถึง 2 หรืออายุต้นกล้าประมาณ 5-10 วัน

(2) โรคเหี่ยว

เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อราไฟทอปเทอร่า (Phytopthora) มักเกิดกับดาวเรืองที่ดอกกำลังเริ่มทยอยบาน ระยะแรกมีอาการคล้ายกับดาวเรืองขาดน้ำ คือ อาการเหี่ยวแห้งจะแสดงในตอนกลางวันส่วนกลางคืนอาการจะปกติ หลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ดาวเรืองก็จะเหี่ยวทั้งต้นและตายไปในที่สุด

การป้องกันกำจัด

-ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซป ฉีดพ่นสลับกับคาร์เบนดาซิมประมาณสัปดาห์ละครั้ง และถ้าพบมากต้นที่เป็นโรคและตายในแปลงต้องรีบกำจัดทิ้ง

- ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มาใช้ในการป้องกันโรค ควรรดน้ำในดินให้มีความชุ่มชื้น (อย่าให้แฉะ) ในช่วง 7 วันหลังการหว่านเชื้อรา เพื่อให้เชื้อเจริญเติบโตควรใช้ก่อนหรือหลังการหว่านปุ๋ยเคมี 3-5 วัน แต่สารเคมีกลุ่ม เบนซิมิดาโซล (benzimidazole) ได้แก่ เบนโนมิล (benomyl) และคาร์เบนดาร์ซิม (carbendazim) ซึ่งเป็นสารเคมีชนิดดูดซึมเป็นอันตรายต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มา ควรจะทิ้งช่วงประมาณ 1 สัปดาห์เป็นอย่างต่ำ จึงสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาได้

(2.1) โรคเหี่ยวเหลือง

ลักษณะอาการ: เริ่มจากใบดาวเรืองที่อยู่บริเวณโคนต้นแสดงอาการใบเหลือง แห้ง และลามมาสู่ส่วนบนจนในที่สุดใบจะเหลือง และแห้งตายไปทั้งต้น ส่วนลำต้นจะมีลักษณะแบนลึบและเหี่ยวไปด้วย ลำต้นบริเวณคอต้นหรือเหนือดินเล็กน้อยมักจะมีสีแดงหรือสีคล้ำกว่าส่วนอื่นท่อน้ำเลี้ยงแห้งเป็นสีน้ำตาล

การป้องกันและกำจัด

1. เมื่อพบต้นเป็นโรค ให้ถอนทิ้งนอกแปลง อย่าทิ้งลงน้ำเด็ดขาด
2. หลังจากถอนทิ้งขุดดินบริเวณนั้นตากแดด
3. การดูแลแปลงปลูก ในช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโต และก่อนการออกดอก ให้หมั่นตรวจสอบแปลงถ้าพบต้นมีอาการผิดปกติให้รีบทำลายทิ้งทันทีในกรณีที่ดินเป็นโรคอยู่ในระยะช่วงที่กำลังลูกกลมหรือต้นแสดงอาการเหี่ยวเชื้ออาจลุกลามไปยังต้นใกล้เคียงกับที่เป็นโรคด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องถอนที่อยู่ใกล้เคียงกับต้นที่เป็นโรคทั้งด้วย แม้ต้นนั้นจะยังไม่แสดงอาการก็ตาม
4. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อแบคทีเรีย กลุ่ม เบนโนมิล 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ ไโรโอฟาเนทเททซิลเทอร์ลาคลอ (ใช้พ่นทางดิน) 60 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

หมายเหตุ: ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นยาคือช่วงเช้า และหลีกเลี่ยงอากาศร้อนจัด

(2.2) โรคเหี่ยวเขียว

ลักษณะอาการ: เริ่มจากใบดาวเรืองที่อยู่บริเวณยอดด้านบนแสดงอาการเหี่ยวสด แล้วใบจะเหี่ยวเหมือนอาการขาดน้ำหลังจากนั้น 2-3 วัน ต้นที่เป็นโรคจะแสดงอาการเหี่ยวอย่างเห็นได้ชัดและอีก 4-5 วัน ต้นดาวเรืองจะตายโดยที่ใบยังเขียวอยู่

การป้องกันและกำจัด

1. ปรับวิธีการให้น้ำในแปลง อย่าให้น้ำผ่านบริเวณที่เป็นโรคไปยังต้นอื่น (ถึงแม้ต้นที่เป็นโรคทั้งแล้วก็ตามเฉพาะเชื้อตัวนี้สามารถแพร่กระจายไปกับน้ำได้
2. ใช้สารเคมีฉีดพ่น สเตรปโตมัยซิน 120 กรัม ผสมเมทาแลกซิล 20 กรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร รดโคนต้น

หมายเหตุ:

- เชื้อโรคนี จะเริ่มเข้าทำลายในช่วงหลังจากการย้ายปลูก 40-45 วัน หลังย้ายปลูกช่วงดาวเรืองเป็นตาด่มดอก

- ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นยาคือช่วงเช้า และหลีกเลี่ยงอากาศร้อนจัด

(3) โรคราแป้ง

เกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่งลักษณะอาการ คือ จะเห็นสปอร์ของเชื้อราเป็นฝุ่นสีขาวๆ ตามใบของดาวเรือง ทำให้ใบหยิก การเจริญเติบโตชะงักถ้าเป็นมากอาจทำให้ต้นตายในที่สุด การป้องกันและกำจัด

- โดยการพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซป ไดแทนเอ็ม 45 ประมาณสัปดาห์ละครั้ง

- ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการป้องกันกำจัด

(4) โรคดอกไหม้

เกิดจากเชื้อราเข้าทำลายดอกดาวเรือง ทำให้ดอกเป็นสีน้ำตาลจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้

การป้องกันและกำจัด

- ควรฉีดพ่นด้วยสารแมนโคเซปหรือดาโคนิล โดยฉีดพ่นให้ทั่วทั้งแปลง

- เชื้อราชั้นสูงที่ชื่อว่า ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma spp.*) โดยนำมาผสมกับน้ำสะอาด ฉีดพ่น เพื่อควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราอื่น ๆ

(5) โรคดอกเน่า

ลักษณะอาการ: โดยดอกที่เกิดโรคจะเป็นสีน้ำตาล โดยเฉพาะถ้าหากเกิดในระยะที่ดอกกำลังเริ่มเป็นดอกตูม จะทำให้ดอกไม่สามารถบานได้ หากเชื้อเข้าทำลายในระยะที่ดอกบานจะพบว่า กลีบดอกจะมีสีน้ำตาลลามเข้าไปทางโคนกลีบ ทำให้ดอกมีสีน้ำตาลดำ เชื้อเข้าทำลายจากดอกลามสู่ลำต้น

การป้องกันและกำจัด

1. หากพบว่ามีอาการของโรคภายในแปลงปลูกให้เก็บและเผาทำลาย เพื่อป้องกันการระบาดของโรคต้นอื่น ๆ

2. ให้อากาศถ่ายเทให้มาก อย่าน้ำให้ขมมากเกินไป โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน หรือในช่วงที่มีอากาศร้อน นอกจากนี้แปลงปลูกหากสามารถใช้ระบบน้ำหยดได้จะช่วยลดอาการเปียกของต้นทำให้ลดอาการระบาดของโรคได้เป็นอย่างมาก

3. ใช้สารเคมีฉีดพ่น คลอโรธาโลนิล 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ ไซแนบ 50-100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์เบนซิม 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

หมายเหตุ: ระบาดในช่วงฝนและในสภาพที่มีความชื้นสูง

(6) โรคไส้กลางของดาวเรือง

ลักษณะอาการ: ดาวเรืองต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่ จะเห็นว่าบริเวณลำต้น ผิดปกติไป คือใบล่างของต้นจะแห้งกรอบ ลำต้นเล็กจนผิดปกติ ทรงพุ่มด้านบนมีลักษณะกอดแน่น ใบจะชูชัน มีจำนวนยอดมาก แต่อาจไม่สามารถให้ดอกได้ จากนั้นต้นดาวเรืองโตกว่าเดิมจะฉีกขาด เนื่องจากส่วนของลำต้นไม่แข็งแรง ลำต้นที่ฉีกขาด จะพบว่าเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นท่อน้ำเลี้ยงท่ออาหารไม่พัฒนาฝ่อและกลวง

การป้องกันและกำจัด

1. การเตรียมแปลงปลูกในช่วงฤดูฝน ควรจะยกแปลงให้สูงขึ้นมากกว่าปกติ เพื่อให้รากหยั่งลึกได้ดีขึ้น ทำร่องน้ำให้ลึกเพื่อจะระบายน้ำได้ดี ไม่ขังบริเวณราก

2. หลุมปลูกดาวเรือง ห่างประมาณ 45x45 เซนติเมตร เพื่อให้ทรงพุ่มโปร่ง อากาศถ่ายเทสะดวก ต้นดาวเรืองจะแข็งแรงสมบูรณ์

3. เพิ่มปุ๋ยที่มีโบรอนเดี่ยว ให้โดยการราดโคนต้น หรือฉีดพ่นทางใบทุก ๆ สัปดาห์ตามลักษณะอาการ

(7) โรคใบจุด

ลักษณะอาการ: ใบเริ่มมีอาการใบจุดสีขาวแล้วเนื้อเยื่อตรงกลางแผลจะแห้ง และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเนื้อ ใบที่มีแผลจะค่อยๆ แห้งร่วงหล่น ทำให้ต้นทรุดโทรม

สาเหตุ: เกิดจากความชื้นสูงในช่วงฤดูฝน

การป้องกันและกำจัด

- ตรวจสอบแปลงปลูกดาวเรืองอยู่เสมอเป็นประจำ โดยเฉพาะระยะหลังปลูก ประมาณ 1 เดือนให้สังเกตอาการแรกๆ เพื่อจัดการฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อราได้ทัน ฉีดพ่นสารเคมี คลอโรธาโลนิล 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เมทาแลกซิลฟอสฟิธิล-อลูมิเนียม

หมายเหตุ: โรคนี้มักเกิดกับต้นกล้าอายุได้ 10-15 วัน (สัจจะ ประสงค์ทรัพย์, 2559)

1.6.2 แมลงที่สำคัญ

(1) เพลี้ยไฟ

เข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนและใบอ่อน จะเห็นมีรอยขีดตามใบหรือ กลิบเลี้ยงของดอก เพลี้ยไฟจะระบาดมากในช่วงฤดูร้อน

การป้องกันกำจัด

- หากพบระบาดมากทุก ๆ 2-3 วัน โดยมากในช่วงหลังฝนตกที่มีความชื้นสูงและอากาศร้อนอบอ้าว ควรฉีดพ่นในช่วงสาย และช่วงบ่าย หลีกเลี่ยงการพ่นยาในช่วงอากาศร้อนจัด เพราะตัวยาบางชนิดอาจทำให้ใบไหม้ได้

- ใช้ยา ฟุโนบูคาร์บ 50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร มาลาไทออน 20-30 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หรือ เฟนิโตรไธออน 10-20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

(2) หนอนกระทู้หอม

เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายในขณะที่ดอกดาวเรืองเริ่มบาน หนอนจะกัดกินดอกดาวเรือง ทำให้ดอกแห้งเสียหาย

การป้องกันกำจัด

- ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง เช่น แกลนแนท, แคลสเคต เมโทมิล 20 อะบาแมกติน ไชเปอร์เมทริน ตามฉลากแนะนำ

หมายเหตุ :

- พ่นในเวลากลางคืน ประมาณตี 2 หรือช่วง 6 โมงเช้า ถึง 7 โมงเช้า หรือ 1 ทุ่ม ถึง 3 ทุ่ม

- พันเป็นจุด หรือพันรอบ ๆ พื้นที่เสียหาย และมีการตรวจสอบทุกระยะ ถ้ายังมีอยู่จำเป็นต้องฉีดซ้ำอีกครั้งหรือใช้เชื้อไวรัสทำลายแมลงพวกเอ็น.พี.วี (NPV) ฉีดพ่นในแปลงที่มีหนอนกระทู้หอมระบาด

- เชื้อแบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Bacillus thuringiensis* ใช้ในการกำจัดตัวอ่อนของแมลงจำพวกหนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำปลี โยนนำมาผสมน้ำฉีดพ่นไปบนต้นพืชให้ทั่ว เมื่อแมลงศัตรูพืชที่กล่าวมาแล้วกินพืชที่มีเชื้อแบคทีเรียนี้เข้าไป ทำให้แมลงหยุดกินอาหาร เคลื่อนไหวช้าลงและจะตายในที่สุด

- มวนเพศฉัตร เป็นแมลงตัวห้ำที่มีบทบาทในการควบคุมหนอนผีเสื้อหลายชนิด

(3) หนอนชอนใบ

จะเข้าทำลายใบอ่อน ตัวหนอนที่ฝักออกจากไข่จะชอนไชเป็นทางยาวหรือสร้างอุโมงค์กัดกินและขับถ่ายอยู่ภายในใบ ใบที่ถูกทำลายจะแสดงลักษณะแฉะแกร็น บิดเบี้ยว

การป้องกันกำจัด

- เมโทนิล 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อะบาแมกติน 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ ไบเฟนเทริน 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

หมายเหตุ : ช่วงที่พ่นสารเคมี ควรทำในช่วง 6 โมง ถึง 9 โมงเช้า เท่านั้น

(4) ไรแดง

ลักษณะอาการ: ใบพืชที่โดนทำลายจะแสดงอาการเป็นจุดต่าง ๆ สีเหลือง แล้วทำให้ใบหงิกงอ ห่อลง พบมากในช่วงฤดูร้อน อากาศร้อนจัด พบมากในส่วนใต้ใบ และจะลามไปทั้งแปลง ไรแดงมีรูปร่างคล้ายแมลงมุม ขนาดเล็กมาก ชอบอยู่กันเป็นกลุ่ม หากมีปริมาณมากจะสร้างเส้นใยคล้ายใยแมงมุมคลุมทั้งตัว

การป้องกันกำจัด:

อะมิทราซ 30 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร หรือ ไดโคลโฟล 20-30 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

หมายเหตุ : ช่วงเวลาที่ควรพ่นสารเคมี คือ ช่วงบ่ายและเย็น หลัง 12.00-15.00 นาฬิกา มักจะระบาดในช่วงหลังเตี้ยอด (สัจจะ ประสงค์ทรัพย์, 2559)

1.7 การใช้ประโยชน์

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง นอกจากจะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย

1.7.1 ปลูกประดับเพื่อความสวยงามดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสวยงาม กลีบดอกสีเหลืองเรียงอัดกันแน่น และมีอายุการใช้งานนาน ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกเพื่อประดับอาคาร บ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลินตา สบายใจ

1.7.2 ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในการป้องกันแมลง เนื่องจากดาวเรืองมีสารที่มีกลิ่นเหม็น (ฉุน) แมลงไม่ชอบจึงสามารถใช้เป็นเกราะป้องกันแมลงให้แก่พืชอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้รากของดาวเรืองยังมีสารชนิดหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้

1.7.3 ปลูกเพื่อจำหน่าย

(1) ใช้ทำพวงมาลัย ปัจจุบันนิยมนำดอกดาวเรืองมาร้อยพวงมาลัยกันมาก ไม่ว่าจะ เป็นพวงมาลัยไหว้พระ หรือพวงมาลัยสำหรับคล้องคอในงานพิธีต่าง ๆ การตัดดอกดาวเรืองสำหรับใช้ ประโยชน์ในด้านนี้จะต้องให้มีก้านดอกสั้น ๆ หรือให้เหลือเฉพาะดอก

(2) ใช้ปักแจกัน เนื่องจากดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ลักษณะกลมเรียงตัวกันแน่นเป็น ระเบียบ และมีสีสดใสสวยงาม จึงมีคนนิยมนำมาปักแจกันมาก ไม่ว่าจะปักแจกันตั้งตามโต๊ะรับแขกตาม ห้างพระ หรือแจกันประกอบโต๊ะหมู่บูชา การตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำมาปักแจกันนี้ควรตัดให้มีก้านดอก ยาวประมาณ 18-20 นิ้ว มีดดอกดาวเรืองเป็นกำ ๆ แล้วใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อเพื่อให้ดอก ดาวเรืองคงความสดอยู่ได้นาน ๆ

(3) การปลูกลงกระถางหรือถาดเพื่อประดับอาคารสถานที่ ปัจจุบันมีการนำกระถาง หรือถาดดาวเรืองมาประดับอาคารสถานที่กันมากขึ้น เพราะสามารถใช้ประดับไว้เป็นเวลานาน ไม่ว่าจะ เป็นงานพิธีต่าง ๆ เช่น งานนิทรรศการ งานพระราชทานปริญญาบัตร หรือแม้แต่งานพิธีตามอาคาร บ้านเรือน การปลุกดาวเรืองเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านนี้ ก็เหมือนกับการปลุกดาวเรืองโดยทั่วไป เพียงแต่เป็นการปลูกลงในกระถางหรือถาด แทนที่จะปลูกลงในแปลง พอดอกดาวเรืองเริ่มบาน ก็ นำไปใช้ประโยชน์หรือจำหน่ายได้

(4) จำหน่ายให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่สารแซนโทฟิล (Xanthophyll) สูง จึงสามารถนำไปเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะอาหารของของไก่ไข่ จะ ทำให้ไข่แดงมีสีแดงสดใสมากยิ่งขึ้น (ข้อมูลพื้นฐานของดาวเรือง, 2556)

1.7.4 ปลุกเพื่อนำไปเป็นยา

(1) สรรพคุณ

- ช่อดอก รสขม ฉุนเล็กน้อยใช้กล่อมตับขับร้อน ขับลม ละลายเสมหะ แก้ เวียนหัว ตาเจ็บ ไอหวัด ไอกรน เต้านมอักเสบ คางทูม และเรียกเนื้อ ทำให้แผลหายเร็วขึ้น

- ใบ รสขม เย็น มีกลิ่นฉุน ใช้แก้ฝีฝักบัว ฝีพุพอง เด็กเป็นตานขโมย ตุ่มมี หนองบวมอักเสบโดยไม่รู้สาเหตุ

(2) วิธีและปริมาณที่ใช้

- ช่อดอกแห้ง 3-10 กรัม ต้มน้ำกิน ใช้ภายนอกต้มน้ำเอาน้ำชะล้างบริเวณที่ เป็น

- ใบแห้ง 5-10 กรัม ต้มน้ำกิน ใช้ภายนอกตำพอก หรือต้ม เอาน้ำชะล้าง บริเวณที่เป็น

(3) ตำรับยา

1. แก้ไอกรน ใช้ช่อดอกสด 15 ช่อ ต้มน้ำมาผสมน้ำตาลแดงกิน
2. แก้หลอดลมอักเสบ ใช้ช่อดอกสด 30 กรัม กับจุกเขียวเอื้องสด 10 กรัม และจี่อ้วงสด 7 กรัม ต้มน้ำกิน

3. แก้เต้านมอักเสบ ใช้ช่อดอกแห้งเต่งเล่าแห้งและดอกสายน้ำผึ้งแห้ง อย่างละเท่า ๆ กัน บดเป็นผงผสมน้ำส้มสายชูทาบริเวณที่เป็น

4. แก้ปวดฟัน ตาเจ็บ ใช้ช่อดอกแห้ง 10 กรัม ต้มน้ำกิน

(4) ผลทางเภสัชวิทยา

1. ในใบมี Kaempferitrin มีฤทธิ์แก้แอสปให้หนูตะเภากินขนาด 50 มก./กก. ของน้ำหนักร่างกายจะทำให้หลอดเลือดฝอยตีบตันทำให้เลือดหยุด เนื้อหนังเจริญดีขึ้น มีฤทธิ์แรงกว่ารูติน (Rutin) และมีปริมาณวิตามินพี (Vitamin P) ค่อนข้างสูง นอกจากนี้สารนี้ยังสามารถลดการเคลื่อนไหวของลำไส้เล็ก ที่แยกจากตัวของกระต่าย ทำให้จังหวะการบีบตัวลดลง

2. ดอกมีกลิ่นหอมใช้แต่งกลิ่นได้ เคยใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรค และสงบประสาท เช่นเดียวกับต้น *Tagetes minuta* L. (*T. glandiflora*) ซึ่งมีน้ำมันหอมระเหย มีฤทธิ์สงบประสาท ลดความดันโลหิต ขยายหลอดเลือด หลอดลม และแก้แอสป

(5) สารเคมีที่พบ

- ซีดอกมี Flavonoid glycosides, tagetiin 0.1% และสารเรืองแสง Terthienyl 15-21 มก./กก. ของดอกสด Helenien 74%, B-Carotene Flavoxanthin; Helenien มีคนกล่าวว่ามีผลทำให้เนื้อเยื่อตาดีขึ้น

- ใบ มี Kaempferitrin

- เมล็ด มีน้ำมัน (ไทยเกษตรศาสตร์, 2554)

2. ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic Fertilizers) หมายถึง ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบหลักเป็นสารอินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากซากพืชซากสัตว์เศษเหลือสารอินทรีย์ต่าง ๆ เซลล์จุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์จะเป็นประโยชน์เมื่อผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกระบวนการของจุลินทรีย์เสียก่อน ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด

2.1 ความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์มีความสำคัญต่อการปรับปรุงดินมาก เพราะเป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุที่จะทำให้สภาพต่าง ๆ ของดินดีขึ้น

1) ปุ๋ยอินทรีย์โดยทั่วไป จะมีธาตุรอง และจุลธาตุพอเพียง หรือเกือบพอเพียงตามความต้องการของพืช

2) ในระยะแรก ๆ ปุ๋ยอินทรีย์อาจทำให้พืชมีผลผลิตไม่สูงมากนัก แต่ถ้าพิจารณาในระยะยาว แล้วผลผลิตของพืชจะสูงมาก เนื่องจากสมบัติของดินดีขึ้นเรื่อย ๆ

3) ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยให้ความเป็นกรดเป็นด่าง ของดินเปลี่ยนแปลงได้ยากขึ้น รวมทั้งช่วยดูดซับธาตุอาหารต่าง ๆ เอาไว้ไม่ให้สูญเสียไปจากดินได้โดยง่าย

4) ส่งเสริมให้อนุภาคของดินจับตัวกันเป็นก้อนหรือเป็นเม็ดดิน ดินไม่อัดตัวกันแน่น มีการถ่ายเทอากาศดีการอุ้มน้ำ และการไหลซึมของน้ำในดินดีขึ้น

5) ส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่มีประโยชน์ในดินเป็นพวกเฮเทอโรโทรฟ ซึ่งต้องใช้สารอินทรีย์จากดินเป็นแหล่งของอาหาร การเติมปุ๋ยอินทรีย์ลงในดินจึงเป็นการเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย

6) สามารถหาปุ๋ยอินทรีย์ได้ตามท้องถิ่น ตามฟาร์ม ทั่วไป บางกรณีอาจไม่ต้องซื้อหรือซื้อในราคาถูก

7) ถ้าพิจารณาถึงคุณค่าของปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดินนอกเหนือไปจากปริมาณธาตุอาหารหลักที่มีอยู่ในปุ๋ยอินทรีย์แล้ว เช่น การร่อนน้ำ การถ่ายเทอากาศ การรักษาสมบัติของดินในระยะยาว ปุ๋ยอินทรีย์จะมีราคาสูงกว่าปุ๋ยเคมี

8) วิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไม่ยุ่งยาก ใช้วิธีการเช่นเดียวกับปุ๋ยเคมี

9) ธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์จะมีโอกาสสูญเสียเล็กน้อย เพราะธาตุอาหารบางส่วนเป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ในปุ๋ย และบางส่วนจะถูกยึดในปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของคีเลต

2.2 ประเภทของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรนิยมใช้กันแพร่หลาย ที่สำคัญคือ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด

2.2.1 ปุ๋ยคอก (Farm manure)

ความหมายและความสำคัญของปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอกคือปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งสัตว์ขับถ่ายออกมาในรูปของแข็งและของเหลวรวมไปถึงสิ่งที่ปุหรือรองไว้ให้สัตว์เช่น ฟางหญ้า แกลบโดยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต้องผ่านการหมักสลายตัวก่อนนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรก็ตาม คุณภาพของมูลสัตว์ เหล่านี้ในการปลดปล่อยธาตุอาหารได้มาก ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์ชนิดนั้น ๆ กินเข้าไป และขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปัสสาวะของสัตว์จะรวมอยู่ในที่เดียวกัน

ประโยชน์ของปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอกมีความสำคัญในการปรับปรุงสภาพดินทั้งทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพของดินทางด้านกายภาพของดิน ปุ๋ยคอก ส่งเสริมทำให้เกิดเม็ดดิน (soil aggregate formation) ตามเสถียรภาพของเม็ดดิน ถ้าใช้อย่างต่อเนื่องจะทำให้ความหนาแน่นรวม (bulk density) และความแข็ง (hardness) ลดลงแต่เพิ่มการเกิดเม็ดดิน (aggregation) ความพรุน (porosity) และการถ่ายเทอากาศ (aeration) การใช้ปุ๋ยคอกติดต่อกันเป็นเวลา 5 ปี จะทำให้คุณภาพของดินดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทางด้านเคมีของดินปุ๋ยคอกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพธาตุอาหารพืชในดินเนื่องจากปุ๋ยคอกเป็นแหล่งสำคัญของไนโตรเจนและกำมะถันนอกจากนี้การใส่ปุ๋ยคอกอย่างต่อเนื่องจะทำให้ดินมีค่า CEC เพิ่มขึ้นและทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นและทางด้านชีวภาพของดินปุ๋ยคอกเป็นแหล่งพลังงานและสารอาหารของจุลินทรีย์การใส่ปุ๋ยคอก จึงเป็นการเพิ่มชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ดินรวมทั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ด้วย

2.2.2 ปุ๋ยหมัก (Compost)

ความหมายและความสำคัญของปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมัก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งได้จากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่าง ๆ นำมาหมักรวมกัน แล้วปรับสภาพให้เกิดการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงทนต่อการย่อยสลายสีน้ำตาลปนดำ ปุ๋ยหมักมีความสำคัญและมีคุณค่าสูงในทางการเกษตรแต่ไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1) ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงสมบัติต่าง ๆ ของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

2) ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3) ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงสภาพแวดล้อม

2.2.3 ปุ๋ยพืชสด (Green manure)

ความหมายและความสำคัญของปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสด หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการไถกลบพืชและคลุกเคล้าลงสู่ดิน เพื่อปรับปรุงสมบัติของดินให้ดีขึ้น โดยได้จากการปลูกพืชบางชนิดเมื่อเจริญเติบโตถึงระยะที่พืชเริ่มออกดอกถึงระยะดอกบานจะไถกลบลงในดิน หรือได้จากการไถกลบเศษซากพืช จากตอซังพืชที่เหลือทิ้งในไร่นา หลังจากซากพืชย่อยสลายโดยสมบูรณ์จึงปลูกพืชหลัก หรือพืชเศรษฐกิจต่อไป

ประโยชน์จากการใช้ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ประเภทหนึ่งซึ่งช่วยในการปรับปรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นดังนั้นปุ๋ยพืชสด มีประโยชน์ดังนี้

1) เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและเป็นการทดแทนอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไปเนื่องจากการเพาะปลูกโดยช่วยส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมการย่อยสลายซากพืชของจุลินทรีย์ในดิน อินทรีย์วัตถุที่ได้จากการไถกลบซากพืชและย่อยสลายแล้วนี้จะแทรกอยู่ระหว่างเม็ด ทำให้ดินร่วนซุยและอุ้มน้ำได้ดีจึงเป็นการช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช

2) เพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน การไถกลบปุ๋ยพืชสดที่เป็นพืชตระกูลถั่วจะมีแบคทีเรียที่ชื่อ *Rhizobium spp.* อาศัยอยู่ในรากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาสะสมในเซลล์พืชเมื่อไถกลบซากพืชเหล่านี้จะมีการปลดปล่อยไนโตรเจนลงสู่ดิน จึงเป็นการช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง

3) รักษาปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน เนื่องจากพืชที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด จะใช้ประโยชน์จากปุ๋ยซึ่งตกค้างอยู่จากการใส่ให้พืชหลัก หรือพืชเศรษฐกิจอันเป็นการป้องกันการสูญเสียให้ธาตุอาหารพืชนั้นๆถูกชะล้างไปและเมื่อไถกลบปุ๋ยพืชสดนั้นแล้วปริมาณธาตุอาหารก็จะกลับลงไปสู่ดินใหม่ให้พืชหลักในฤดู ธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดินลึกซึ่งพืชชนิดอื่น ๆ ที่ระบบรากสั้น และเมื่อมีการไถกลบพืชตระกูลถั่วนั้นก็จะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในชั้นบนได้และรากของพืชเหล่านี้ที่ซ่อนอยู่ในดินจะทำให้มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศในดินมากขึ้น

4) ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ พืชที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินก็จะช่วยไม่ให้หน้าดินเกิดการชะล้างพังทลาย อันเกิดจากน้ำและลมได้ และเมื่อซากใบหรือกิ่งของพืชคลุมนั้นหมดอายุก็หลุดร่วงลงทับถมในหน้าดินและต่อมากจะสลายตัวเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินอีกด้วย และการคลุมดินของพืชเหล่านี้ จะช่วยลดปริมาณวัชพืชและเป็นการลดต้นทุนในการซื้อสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช (บัญญัติ รัตนีทุ, 2552 : หน้า 3-14)

2.3 ความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์

2.3.1 อินทรีย์วัตถุที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของดิน

- ก. อินทรีย์วัตถุช่วยลดการทำให้ดินแน่นโดยเม็ดฝน
- ข. อินทรีย์วัตถุช่วยเพิ่มช่องว่างและลดความหนาแน่นรวม
- ค. อินทรีย์วัตถุช่วยป้องกันการระเหยของน้ำในดิน
- ง. อินทรีย์วัตถุช่วยทำให้ดินอุ้มน้ำได้มากขึ้น

2.3.2 อินทรีย์วัตถุที่มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดิน

- ก. เป็นแหล่งอาหารของพืช

- ข. เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก
- ค. ช่วยลดความรุนแรงของความเค็มในดิน
- ง. ต้านทานการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดิน

2.3.3 อินทรีย์วัตถุกับสมบัติทางชีวภาพของดิน

- ก. อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดิน
- ข. อินทรีย์วัตถุช่วยควบคุมโรคพืชบางชนิดในดิน (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2544 :

หน้า 269-270)

3. ก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ (Biogas) หมายถึง ก๊าซที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้ออกซิเจนด้วยแบคทีเรีย 2 กลุ่ม คือ แบคทีเรียกลุ่มผลิตกรด (Acid forming bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มผลิตมีเทน (Methane producing bacteria) โดยแบคทีเรียกลุ่มผลิตกรด จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้าง โมเลกุลใหญ่ ให้กลายเป็นสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างโมเลกุลเล็กลง จากนั้นแบคทีเรียกลุ่มผลิตมีเทนจะใช้สารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างโมเลกุลเล็กเป็นสารอาหารและย่อยสลายให้ผลผลิตหลักเป็นก๊าซมีเทน (CH_4) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยมีก๊าซอื่น ๆ เกิดขึ้นในปริมาณเล็กน้อย เช่น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) หรือก๊าซไข่เน่า และก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) เป็นต้น กระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพต้องระวังไม่ให้อากาศเข้าไปสัมผัสกับแบคทีเรียกลุ่มผลิตมีเทน เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนลดลง ก๊าซชีวภาพสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ เมื่อมีแบคทีเรีย สารอินทรีย์ และอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในสภาวะที่ไม่มีอากาศ ในธรรมชาตินั้นก๊าซชีวภาพมักจะเกิดขึ้นบริเวณที่มีการหมัก เช่น ก้นบ่อ ก้นแม่น้ำ ก้นทะเลสาบ หนองน้ำ บึงและนาข้าวที่มีน้ำท่วมขัง เป็นต้น (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553 : หน้า 25)

ประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ

1) ด้านพลังงาน เมื่อพิจารณาถึงด้านเศรษฐกิจแล้วการลงทุนผลิตแก๊สชีวภาพจะลงทุนต่ำกว่าการผลิตเชื้อเพลิง ชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงจากแหล่งอื่น ๆ เช่น ฟืน ถ่าน น้ำมัน แก๊สหุงต้ม และไฟฟ้า

2) ด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม โดยการนำมูลสัตว์ และน้ำล้างคอกมาหมักในบ่อแก๊สชีวภาพ จะเป็นการช่วยกำจัดมูลในบริเวณที่เลี้ยง ทำให้กลิ่นเหม็นและแมลงวันในบริเวณนั้นลดลง และผลจากการหมักมูลสัตว์ในบ่อแก๊สชีวภาพที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานานๆ ทำให้เชื้อพยาธิ และเชื้อโรคส่วนใหญ่ ในมูลสัตว์ตายด้วย ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งเพาะเชื้อโรคบางชนิด เช่น โรคมืด อหิวาต์ และพยาธิที่อาจแพร่กระจายจากมูลสัตว์ด้วยกัน นอกจากนี้แล้วยังเป็นการป้องกันไม่ให้มูลสัตว์ถูกชะล้างลงไปในพื้นที่ตามธรรมชาติ

3) ด้านการเกษตร

(1) การทำปุ๋ย ปากที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพ สามารถนำไปใช้ปุ๋ยได้ดีกว่ามูลสัตว์สด ๆ และปุ๋ยคอก ทั้งนี้เนื่องจากในขณะที่มีการหมักจะมีการเปลี่ยนแปลงสารประกอบไนโตรเจนในมูลสัตว์ ทำให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

(2) การทำเป็นอาหารสัตว์โดยนำส่วนที่เหลือจากการหมักนำไปตากแห้งแล้วนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ให้โคและสุกรกินได้ แต่ทั้งนี้ก็มีข้อจำกัด คือ ควรใส่อยู่ระหว่าง 5-10 กิโลกรัม ต่อส่วนผสมทั้งหมด 100 กิโลกรัม จะทำให้สัตว์เจริญเติบโตตามปกติและเป็นการลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย (เทคโนโลยีแก๊สชีวภาพ, ม.ป.ป.)

4. ลำไย

ลำไยถือได้ว่าเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เพราะผลผลิตลำไยเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งนอกจากปริมาณผลผลิตจะพอเพียงต่อความต้องการบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังสามารถส่งออกจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศทำรายได้เข้าประเทศ ปีละหลายร้อยล้านบาท และมีแนวโน้มว่าปริมาณและมูลค่าการส่งออกยังคงเพิ่มขึ้นทุกปี

4.1 การตลาดลำไยภายในประเทศ

4.1.1 ลำไยสด ตลาดลำไยที่สำคัญ คือตลาดภายในกรุงเทพฯ ซึ่งได้แก่ ตลาดมหานาค ตลาดสี่มุมเมือง ปากคลอง และตลาดไท ซึ่งการบริโภคลำไยส่วนใหญ่ เป็นลำไยเกรด A ที่เหลือจากการส่งออก และลำไยเกรด B

นอกจากนี้ ลำไยยังกระจายไปยังตลาดตามจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยพ่อค้าจะนำรถบรรทุกไปรับซื้อเองที่สวน หรือจัดรับซื้อหรือพ่อค้าต่างจังหวัด อาจซื้อจากพ่อค้าขายส่งในกรุงเทพฯ แล้วนำไปจำหน่ายยังจังหวัดของตน หรือจำหน่ายไปตามจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งตลาดรวบรวมที่สำคัญมักอยู่ในจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางการค้าในภูมิภาคนั้น ๆ เช่น หาดใหญ่ สงขลา นครศรีธรรมราช นครสวรรค์ นครราชสีมา ขอนแก่น เป็นต้น

4.1.2 ลำไยกระป๋อง ส่วนใหญ่ตลาดภายในประเทศของลำไยกระป๋อง มักจะกระจายอยู่ตามร้านค้าทั่ว ๆ ไปหรือตามศูนย์การค้าต่าง ๆ

4.1.3 ลำไยอบแห้ง ตลาดจะมีอยู่ทั่ว ๆ ไปตามร้านค้าหรือศูนย์การค้าต่าง ๆ

4.2 การตลาดลำไยในต่างประเทศ

ภาพรวมมูลค่าการส่งออกในแต่ละผลิตภัณฑ์ของลำไย คือ ลำไยสด ลำไยแช่แข็ง ลำไยอบแห้งและลำไยกระป๋อง มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นตลอดมาทุกปี ซึ่งตลาดส่งออกที่สำคัญในแต่ละผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

4.2.1 ลำไยสด มีตลาดหลักที่สำคัญ คือ ฮองกง รองลงมาได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย แคนาดา สิงคโปร์ จีน ตามลำดับ โดยการนำเข้าลำไยสดของฮองกงเป็นการส่งออกต่อไปยังจีน ส่วนสวิสเซอร์แลนด์ ฟิลิปปินส์ อินเดีย และบรูไน มีการนำเข้าลำไยสดเพียงเล็กน้อย

4.2.2 ลำไยแช่แข็ง มีตลาดหลักที่สำคัญ คือ สหรัฐอเมริกา รองลงมาได้แก่ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น และฮองกง ตามลำดับ แต่การส่งออกลำไยแช่แข็ง ยังถือว่ามียังปริมาณการส่งออกที่น้อยเมื่อเทียบกับปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ลำไยประเภทอื่น ๆ

4.2.3 ลำไยอบแห้ง มีตลาดหลักที่สำคัญ คือฮองกงและจีน รองลงมา ได้แก่ สิงคโปร์ เกาหลีใต้ สวิสเซอร์แลนด์ และมาเลเซีย ตามลำดับ ส่วนสหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส และแคนาดามีการนำเข้าลำไยอบแห้งเพียงเล็กน้อย

4.2.4 ลำไยกระป๋อง มีตลาดหลักที่สำคัญ คือ มาเลเซียและสิงคโปร์ รองลงมาได้แก่ ฮองกง สหรัฐอเมริกา และอินโดนีเซีย ตามลำดับ ส่วนฝรั่งเศส จีน กัมพูชา ออสเตรเลีย เวียดนาม

และญี่ปุ่น มีการนำเข้าลำไยกระป๋องเพียงเล็กน้อย (งานศูนย์ข้อมูลฝ่ายแผนงานพัฒนาการเกษตร สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงใหม่, 2544)

4.3 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของผลลำไยพันธุ์อีดอในระยะผลแก่

ตารางที่ 2.1 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของผลลำไยพันธุ์อีดอในระยะผลแก่

ธาตุอาหาร	ส่วนต่าง ๆ ของผล		
	เปลือกผล	เนื้อ	เมล็ด
ไนโตรเจน (%)	1.06	0.78	1.11
ฟอสฟอรัส (%)	0.09	0.15	0.15
โพแทสเซียม (%)	0.67	1.11	0.53
แคลเซียม (%)	1.41	0.07	0.14
แมกนีเซียม (%)	0.15	0.05	0.06
เหล็ก (มก./กก.)	56.50	25.90	168.00
แมงกานีส (มก./กก.)	49.60	5.90	14.10
สังกะสี (มก./กก.)	10.70	8.50	18.40
ทองแดง (มก./กก.)	6.10	7.80	8.60

ที่มา : ปฏิภาณ สุทธิกุลบุตร (2555)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปฏิภาณ อู่สูงเนิน, สุกัญญา จิตตพรพงษ์ และอุทัย คันโธ (2557 : หน้า 129) รายงานผลของการใช้น้ำทิ้งและกากตะกอนมูลสุกร จากบ่อหมัก ก๊าซชีวภาพต่อสมบัติทางเคมีของดินและผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 พบว่าการใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่กากตะกอนทางดิน (T4) และการใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่กากตะกอนทางดิน+การฉีดพ่นน้ำทิ้งทางใบ (T5) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกสดและข้าวเปลือกแห้งที่ความชื้น 15 % ไม่แตกต่างกับการให้ปุ๋ยเคมี (T2) อีกทั้งแปลงที่ใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่น้ำทิ้งทางดิน+การฉีดพ่นน้ำทิ้งทางใบ (T3) และการใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่กากตะกอนทางดิน+การฉีดพ่นน้ำทิ้งทางใบ (T5) ดินยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

พนมเทียน ทนคำดี, ศุภธิดา อ่ำทอง และนงคราญ พงศ์ตระกูล (2556) รายงานการทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยน้ำหมักที่ผลิตจากกากตะกอนและน้ำล้นจากถังหมักไร้อากาศแบบกวนผสมต้นแบบต่อการเจริญของพืชผัก พบว่าระบบถังหมักแบบไร้อากาศสามารถกำจัด COD ได้ร้อยละ 79.3 กากตะกอนมีปริมาณไนโตรเจนร้อยละ 0.912 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.011 และโปแตสเซียมร้อยละ 0.05 ส่วนในน้ำล้นมีค่าไนโตรเจนร้อยละ 0.136 ฟอสฟอรัส ร้อยละ 0.006 และโปแตสเซียมร้อยละ 0.09 อัตราการใช้กากตะกอนและน้ำล้นเป็นวัสดุปรับปรุงดินที่ 34.95 กิโลกรัมต่อแปลง และ 234.34 ลิตรต่อแปลงตามลำดับ โดยเมื่อนำกากตะกอนและน้ำล้นไปทดสอบดัชนีการงอกของเมล็ดพืชพบว่ากากตะกอนและน้ำล้นมีค่าดัชนีการงอกที่ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ อีกทั้งการใช้กากตะกอนยังเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินอีกด้วย

มนัส กัมพูกุล และสมชัย จันทร์สว่าง (2538 : หน้า 283) รายงานการใช้น้ำล้นจากบ่อก๊าซชีวภาพเป็นธาตุอาหาร พบว่าน้ำจากบ่อล้นซึ่งมีธาตุไนโตรเจน (N) 0.003% ฟอสฟอรัส 0.002% โพแทสเซียม 0.014% และแอมโมเนียมไนโตรเจน (NH_4) 0.002 (NH_4)/kg) สามารถนำมาเป็นธาตุอาหารสำหรับพืชได้ การใส่น้ำล้นอย่างเดียวนั้นในค่น้ำ ผักกาดหัวผักกาดหอม และทานตะวันให้ผลผลิต 2,060 กก./ไร่, 1,660 กก./ไร่, 1,040 กก./ไร่ และ 217.06 กก./ไร่ ตามลำดับ การใช้น้ำล้นร่วมกับปุ๋ยเคมีในสัดส่วน 75:25 และ 50:50 มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตในค่น้ำผักกาดหัว ผักกาดหอม และทานตะวันสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ส่วนในผักกาดหอมและผักกาดหัวมี ประสิทธิภาพเทียบเท่ากัน

รัตนภรณ์ และคนอื่น ๆ (2556 : หน้า 17) รายงานการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อคุณภาพ ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งและสมบัติทางเคมีของดิน พบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทุกตำรับ การทดลองเพิ่มค่าอินทรีย์วัตถุและความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดิน สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของผลผลิตหน่อสด ทุกตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์พบการสะสมไนเตรทในดินเพิ่มขึ้นและพบการสะสมของฟอสฟอรัส สังกะสี และทองแดงในตำรับการทดลอง PMP ตำรับการทดลอง ที่ใช้ปุ๋ยสูตร SMB อัตราสูงมีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตและให้ผลผลิตที่มีมูลค่าทางการตลาดสูงสุด ขณะที่ตำรับควบคุมมีผลผลิตต่ำที่สุด และตำรับการทดลองใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้ผลผลิตที่มีมูลค่าทางการตลาดต่ำที่สุด

นवलปรานค์ ไชยตะขบ และธงชัย มาลา (2548 : หน้า 507) ศึกษาปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งของโรงงานผงชูรสในแปลงปลูกดาวเรือง พบว่า การปลูกครั้งที่ 1 และ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สูตร 5 ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ทำให้ขนาดดอกใหญ่ที่สุด แต่ในการปลูกครั้งที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สูตร 5 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สูตร 7 ทำให้ขนาดดอกใหญ่ที่สุด ส่วนความสูงต้น การใส่ปุ๋ยไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย แต่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สูตร 5 ในอัตรา 120 กรัม/ต้น/ครั้ง ทำให้ความสูงของต้นดาวเรืองลดลง การใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีผลต่อโครงสร้างของดินทำให้ดินมีสมบัติทางเคมีที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยที่ตรงกับระยะการเจริญเติบโตซึ่งต้องการธาตุอาหารแตกต่างกันนั้นเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วยไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์และ/หรือปุ๋ยเคมี

วิกันยา ประทุมยศ และคนอื่น ๆ (2559) ศึกษาศักยภาพของเปลือกและเมล็ดลำไยสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพพบว่าถึงหมักก๊าซชีวภาพที่มีปริมาตรรวม 5 เดือนสูงที่สุดคือ ถึงหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับมูลสุกร โดยมีปริมาตรเท่ากับ 0.208 ลูกบาศก์เมตร และก๊าซที่ได้จากถังหมักสามารถจุดติดไฟได้ 50.67 นาที่ จากผลการทดลองรายเดือนแสดงให้เห็นได้ว่าการหมักก๊าซชีวภาพในช่วงเดือนที่ 1 และเดือนที่ 2 เกิดก๊าซชีวภาพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกสิ่งทดลอง ในขณะที่การหมักก๊าซชีวภาพในช่วงเดือนที่ 3 เดือนที่ 4 และเดือนที่ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าถึงหมักก๊าซชีวภาพที่หมักด้วยมูลสุกรหรือมูลสุกรผสมเมล็ดลำไยเกิดการผลิตก๊าซชีวภาพน้อยมากในขณะที่ถึงหมักก๊าซชีวภาพที่หมักด้วยมูลสุกร+เปลือกลำไย และมูลสุกร+เปลือก+เมล็ดลำไย ยังคงมีการผลิตก๊าซชีวภาพเกิดขึ้นในช่วงเดือนที่ 3-5 นอกจากนี้ยังพบว่าในระหว่างกระบวนการหมักก๊าซชีวภาพเกิดการย่อยสลายของเปลือกลำไย, เมล็ดลำไย และมูลสุกร ส่งผลให้เมื่อสิ้นสุดการทดลองความเข้มข้นของไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในสารชั้นเหลวเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของทั้ง 3 ธาตุในสารชั้นเหลวช่วงเริ่มการทดลอง



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี