

## แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดาวเรือง เป็นไม้ดอกที่คนไทยรู้จักเนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสันสดใสสะดุดตา กลีบดอกจัดเรียงเป็นระเบียบ กลีบดอกยึดแน่นกับฐานดอก ไม้หลอดง่าย ดอกมีลักษณะกลม สวยงาม สามารถเก็บได้นานประมาณ 7 - 10 วันและเป็นไม้ดอกที่มีความคงทน ดาวเรืองเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60 - 70 วัน สามารถตัดจำหน่ายอีกทั้งเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ และเป็นไม้ดอกสามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกเป็นอย่างดี ปัจจุบันการปลูกดาวเรืองนอกจากจะปลูกเพื่อตัดดอกขายแล้ว สามารถปลูกลงกระถางหรือถุงพลาสติกเพื่อใช้ประดับตามอาคารบ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ รวมทั้งมีการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดส่งโรงงานอาหารสัตว์ มีคุณสมบัติเพิ่มสีของไข่แดงในไข่ไก่ ไข่เป็ดอีกด้วย แหล่งปลูกดาวเรืองที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดพะเยา ลำปาง นนทบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี สมุทรสาคร อุตรธานี และกรุงเทพฯ (ทวีพงศ์ สุวรรณโร และคณะ. 2545 : 1)

### ประวัติและข้อมูลทั่วไปของดาวเรือง

ดาวเรืองเป็นพันธุ์ไม้ล้มลุกไม่ใช่พืชพื้นถิ่นของไทย แต่มีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโกและประเทศแถบทวีปอเมริกาใต้ เป็นดอกไม้ที่ชาวเม็กซิกันและชาวอินเดียแดงเผ่าแอสแต็คใช้บูชาเทพเจ้า ต่อมาผู้นำเข้าไปปลูกในยุโรป เนื่องจากเป็นไม้ที่ปลูกง่ายโตเร็ว อีกทั้งดอกมีความสวยงาม จึงเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย หลายประเทศในยุโรป ดาวเรืองเป็นดอกไม้หน้าแท่นบูชาพระแม่มารี และถือว่าเป็นดอกไม้ประจำตัวของพระแม่มารีด้วย มีตำนานเล่าว่าดอกดาวเรืองดั้งเดิมมีเพียงสีเดียวคือ สีเหลือง จึงเรียกชื่อไม้ดอกชนิดนี้ว่า Mary's Gold ต่อมาจึงกลายเป็น Marigolds ในแถบเอเชีย ชาวโปรตุเกสนำมาเผยแพร่ที่ประเทศอินเดียก่อนเป็นดอกไม้มงคลที่ใช้บูชาพระวิษณุและพระลักษมี แล้วจึงแพร่หลายทั่วไป

สำหรับประเทศไทย มีบันทึกทางประวัติศาสตร์ว่า ชาวฝรั่งเศสเป็นผู้นำเข้ามาปลูกเป็นครั้งแรกในกรุงศรีอยุธยา รัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช และเจริญงอกงามได้ดีจนปลูกกันเป็นจำนวนมากในขณะนั้น แท้จริงแล้วดาวเรืองเป็นไม้ต่างประเทศที่เข้ามาปลูกเป็นเวลานานจนสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี กลมกลืนกับไม้พื้นเมือง และแพร่กระจายขยายพันธุ์ไปจนทั่วประเทศไทย เป็นไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกเป็นการค้าเนื่องจากตลาดมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงเทศกาลและวันสำคัญต่าง ๆ เช่น วันพ่อ วันลอยกระทง วันสงกรานต์ รวมทั้งวันสำคัญทางศาสนา ทั้งวันเข้าพรรษา วันออกพรรษา วันวิสาขบูชา ตลอดจนทุกวัน (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ออนไลน์. 2558)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อสามัญ	ดาวเรือง Marigolds
ชื่อท้องถิ่น	ดอกคำพู้ คำพู้ คำพู้หลวง (ภาคเหนือ) พอพู (กะเหรี่ยง - แม่ฮ่องสอน)
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Tagetes</i> spp.
ชั้น (Class)	Mafnoliopsida
อันดับ (Order)	Asterales
วงศ์ (Family)	Asteraceae
สกุล (Genus)	<i>Tagetes</i>
ชนิด (Species)	<i>T. Erecta</i>

(สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ออนไลน์. 2558)

1. ลำต้น : ลำต้นทรงพุ่ม เป็นเหลี่ยม สีเขียว แตกกิ่งก้านที่โคนต้น ความสูง 25 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร ขึ้นกับแต่ละพันธุ์
2. ใบ : เป็นใบประกอบ ลักษณะรูปหอก ปลายใบแหลม โคนใบสอบ ขอบจักเป็นซี่ฟัน แผ่นใบสีเขียว เนื้อใบนิ่ม มีกลิ่นหอมฉุน
3. ดอก : ลักษณะเป็นดอกรวม ประกอบด้วยดอกย่อยเล็กๆจำนวนมาก อัดซ้อนกันแน่นอยู่บนฐานรองดอก ออกเป็นช่อที่ปลายยอด ดอกมีหลายสี เช่น สีส้ม สีเหลือง สีทอง สีขาว สีครีม และสองสีในดอกเดียวกัน และมีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน มีตั้งแต่ขนาดเล็ก ประมาณ 1 นิ้ว จนถึงขนาดใหญ่ ประมาณ 4 - 5 นิ้ว ขึ้นกับแต่ละสายพันธุ์
4. เมล็ด : เมล็ดแบน เรียบ สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ
5. ราก : เป็นระบบรากแก้ว (Top Root System) และเกิดราก รากพิเศษ (Adventitious Root) บริเวณลำต้นเมื่อมีความชื้นมากพอ

### ชนิดของดาวเรือง

สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ออนไลน์. 2558) ได้แบ่งประเภทของดาวเรืองที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปเป็น 3 ประเภท ดังนี้

#### 1. ดาวเรืองอเมริกัน

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

- 1.1 พันธุ์เตี้ย สูงประมาณ 10 - 14 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ปาปาย่า (Papaya) ไพน์แอปเปิล (Pineapple) บัมพ์กิน (Pumpkin) เป็นต้น

1.2 พันธุ์ปานกลาง สูงประมาณ 14 - 16 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์อะพอลโล (Apollo) ไวคิง (Ziking) มูนช็อต (Moonshot) เป็นต้น

1.3 พันธุ์สูงประมาณ 16 - 36 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ดับเบิล อีเกิล (Double Egle) ดับบลูน (Doubleloon) ซอฟเวอร์เรน (Sovereign) เป็นต้น (นันทิยา วรธนภูมิ. 2545 : 93)

## 2. ดาวเรืองฝรั่งเศส

ดาวเรืองฝรั่งเศส (French Marigolds) ดาวเรืองฝรั่งเศสเป็นดาวเรืองต้นเล็ก ต้นเป็นพุ่มเตี้ย สูงประมาณ 6 - 12 นิ้ว ดอกสีเหลือง ส้ม ทอง น้ำตาลอมแดง และสีแดง ดอกมีขนาดเล็กประมาณ 1.5 นิ้ว นิยมปลูกประดับในแปลงมากกว่าปลูกเพื่อตัดดอก เนื่องจากมีก้านดอกสั้น งานวิจัยในรัฐจอร์เจีย รัฐนอร์ทแคโรไลนา และมหาวิทยาลัยในเนเธอร์แลนด์พบว่า ดาวเรืองฝรั่งเศสบางพันธุ์เป็นดาวเรืองที่สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยที่ทำให้เกิดอาการรากปมในรากพืชได้ (นันทิยา วรธนภูมิ. 2545 : 96) ตัวอย่างดาวเรืองฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ดอกชั้นเดียว ดอกมีขนาด 1.5 - 2 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์เรด มาริตต้า (Red Marietta) นอธตี้ มาริตต้า (Naughty Marietta) เอสปาญา (Espana) 25 ลีโอปาร์ด (Leopard) เป็นต้น พันธุ์ดอกซ้อน ดอกมีขนาดตั้งแต่ 1.5 - 3 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ควีน โซเฟีย (Queen Sophia) สการ์เลต โซเฟีย (Scarlet Sophia) โกลเด้น เกต (Golden Gate) เป็นต้น

## 3. ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม

ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Mule Marigolds หรือ Afro American Marigolds) เป็นดาวเรืองลูกผสม ระหว่างดาวเรืองอเมริกันและดาวเรืองฝรั่งเศส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำลักษณะความแข็งแรง ดอกใหญ่ และมีกลิ่นหอมของดาวเรืองอเมริกัน รวมเข้ากับลักษณะต้นเตี้ยทรงพุ่มกะทัดรัดของดาวเรืองฝรั่งเศส ดาวเรืองลูกผสมให้ดอกเร็วมาก คือเพียง 5 สัปดาห์หลังจากเพาะเมล็ด ดอกมีขนาด 2 - 3 นิ้ว ดอกดกและอยู่กับต้นได้ดี ดาวเรืองชนิดนี้มีข้อเสียก็คือเมล็ดจะลีบ ไม่สามารถนำมาเพาะเป็นต้นใหม่ได้จึงเรียกว่า ดาวเรืองล่อ เช่นเดียวกับการผสมม้ากับลา มีลูกออกมาเรียกว่า ล่อ ซึ่งเป็นหมัน จึงทำให้เมล็ดมีราคาแพงมาก และการปลูกดาวเรืองด้วยเมล็ดชนิดนี้ จึงควรใช้เมล็ดเป็นปริมาณ 2 เท่าของจำนวนที่ต้องการ เนื่องจากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าดาวเรืองลูกผสมที่นิยมปลูกมีอยู่หลายพันธุ์ คือ พันธุ์นุกเก็ต (Nugget) ไฟร์เวิร์ก (Fireworks) เรดเซเว่นสตาร์ (Red Sevenstar) และโชว์บ๊อต (Showboat) (นันทิยา วรธนภูมิ. 2545 : 97)

## พันธุ์และการขยายพันธุ์

สุรพล จันทรเรือง (ม.ป.ป. : 5) ได้ชี้ให้เห็นว่าพันธุ์ดาวเรืองที่เหมาะสมสำหรับปลูกในประเทศไทยและนิยมตัดดอกขายมีดังนี้คือ

1. พันธุ์ซอฟเวอร์เรนดอกสีเหลือง กลีบดอกซ้อนกันแน่น สวยงาม ดอกมีขนาดประมาณ 10 เซนติเมตร

2. พันธุ์ทอร์คอร์ดอกสีส้ม ขนาดประมาณ 8.5 - 10 เซนติเมตร
3. พันธุ์ดับเบิล อีเกิลดอกสีเหลือง ขนาดประมาณ 8.5 เซนติเมตร และมีก้านดอกแข็ง
4. พันธุ์ดาวเรืองเกษตรเป็นดาวเรืองที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นำเข้ามาทดลองปลูก และคัดเลือกพันธุ์ที่โครงการเกษตรที่สูง และได้คัดเลือกพันธุ์ไว้ได้ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สีทองเบอร์ 1 พันธุ์สีทองเบอร์ 4 เป็นพันธุ์ที่มีดอกสีเหลืองขึ้นได้ดีในสภาพของประเทศไทย และให้ผลผลิตสูงพอสมควร

5. พันธุ์อื่น ๆ เช่น คอลล่าร์ โกลด์ ฯลฯ

#### การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ดาวเรืองโดยทั่วไปทำได้ 2 วิธี

1. การเพาะเมล็ด เมล็ดดาวเรืองมีขนาดค่อนข้างใหญ่เมื่อเทียบกับเมล็ดไม้ดอกชนิดอื่น ๆ มีรูปร่างยาวรี และมีหางด้วย การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดนี้ทำได้ง่ายและสะดวกมาก เพียงแต่เตรียมแปลงปลูกในที่ ๆ ต้องการปลูก หยอดเมล็ดลงในหลุมปลูกโดยตรงหลุมละ 1 - 2 เมล็ด แต่เนื่องจากเมล็ดดาวเรืองพันธุ์ดี ๆ เช่น "ดาวเรืองเกษตร" จะเป็นเมล็ดลูกผสมชั่วแรก ซึ่งมีราคาแพงมาก จึงควรเพาะเมล็ดในบริเวณที่ดูแลรักษาได้สะดวก ปลอดภัยจากมด และจิ้งหรีด แทนการหยอดเมล็ดลงในหลุมปลูกโดยตรงหรือเพาะเมล็ดในตะกร้าพลาสติก ทางที่ดีที่สุดคือ เพาะเมล็ดในถุงพลาสติก ขนาด  $3 \frac{1}{2} \times 5$  นิ้ว โดยเจาะรูก้นถุงเพื่อระบายน้ำพร้อมกับพับปากถุงลงไปประมาณ  $1 \frac{1}{2}$  นิ้ว บรรจุดินหรือวัสดุปลูกที่เตรียมไว้เติมน้ำคลุกเคล้าให้มีความชื้นพอประมาณ (ไม่แฉะ) ลงไปในถุง (อย่าอัดแน่น) ให้ระดับดินต่ำจากปากถุงประมาณครึ่งเซนติเมตร หยอดเมล็ดลงไปถุงละ 1 เมล็ด โดยวางตามแนวนอน หรือปักเมล็ดลงไปแนวตั้งจนเมล็ดให้ส่วนหางชี้ขึ้น กลบด้วยดินหรือวัสดุปลูกที่เหลือ หนาประมาณ ซึ่งดินจะพูน 1 เซนติเมตร ปากถุงขึ้นมาเล็กน้อย แต่เมื่อรดน้ำด้วย 2 หัวบัวละเอียด ๆ จนโชก 1 - 3 ครั้งในวันแรกที่เพาะ ดินจะยุบตัวเสมอปากถุงพอดี ปิดด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์รายวันเพื่อช่วยรักษาความชื้น ในวันที่ 2 - 3 รดน้ำ 2 ครั้ง เช้า - บ่าย ถ้าเมล็ดมีคุณภาพดี เมล็ดจะงอกภายใน 3 วัน นับจากวันเพาะ ดังนั้นในเย็นวันที่ 3 หรือวันที่ 4 เปิดกระดาษออกเพื่อให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดเต็มที่ตั้งแต่เช้าวันที่ 4 หรือ 5 เป็นต้นไป ถ้าปิดกระดาษออกช้าจะทำให้ต้นกล้าอ่อนแอ ต้นจะยืดยาวและล้มพับคอดินได้ง่ายหลังจากเปิดกระดาษออกแล้ว ในวันต่อ ๆ ไป รดน้ำวันละ 1 - 2 ครั้ง เช้า - บ่าย ตามความจำเป็น ถ้ารดน้ำมากไป รากจะเน่าเป็นเหตุให้ต้นตาย

การเพาะเมล็ดลงในถุงพลาสติกหรือภาชนะขนาดเล็กดังกล่าวมานี้ มีผลดีตรงที่เมื่อเมล็ดงอกแล้วไม่จำเป็นย้ายกล้า สามารถเลี้ยงดูต้นกล้าดาวเรืองให้เจริญเติบโตอยู่ในถุงจนกว่าจะมีใบจริง 5 - 6 คู่ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 21 - 23 วัน นับจากวันเพาะเมล็ด ซึ่งพร้อมที่จะเด็ดยอด

ให้เหลือใบจริง 4 คู่ หลังจากเด็ดยอดเรียบร้อยแล้วจึงย้ายปลูกลงแปลงทันที ซึ่งสะดวกสบาย และประหยัดทั้งเวลาและแรงงาน (จุฑามาศ อ่อนวิมล. ม.ป.ป. : 61)

2. การปักชำยอด การขยายพันธุ์โดยวิธีนี้ ปกติจะไม่นิยมทำแต่เนื่องจากเมล็ดดาวเรืองพันธุ์ดีมีราคาแพง ประจวบกับการปลูกลงในชั่งฤดูร้อน ต้นดาวเรืองจะเจริญเติบโตดีมาก และออกดอกช้าลงด้วย ดังนั้นการเด็ดยอดช้าลง 2 - 3 วัน เพื่อให้ส่วนยอดที่จะเด็ดออกมีความยาวประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร เพื่อนำไปปักชำได้สะดวกจะไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของดอกของต้นเดิม และต้นที่ได้จากการปักชำยอด จึงไม่ควรขยายพันธุ์โดยวิธีนี้กับต้นดาวเรืองที่ปลูกในฤดูหนาว ซึ่งดาวเรืองออกดอกเร็วจะทำให้ดอกทั้งที่ได้จากต้นเดิมและจากต้นที่ได้จากชำยอดมีขนาดเล็กง และก้านสั้น ไม่ได้คุณภาพควรเตรียมภาชนะใส่น้ำไว้รองรับส่วนยอดที่เด็ดออกเพื่อนำไปปักชำ ทั้งนี้เพราะยอดดาวเรืองที่เด็ดจากต้นแล้วจะเหี่ยวภายใน 4-5 นาทีเท่านั้น (ทวีพงศ์ สุวรรณโร และคณะ. 2545 : 3)

#### การปลูกและการดูแลรักษา

คำแนะนำการปลูกและการดูแลรักษาดาวเรือง (ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2559 : 29)

##### 1. ระยะเวลาปลูก

ถ้าปลูกต้นดอกแบบติดก้านยาวสำหรับทำเป็นดอกไม้กระยะระหว่างต้นระหว่างแถวคูณ 40 เซนติเมตร ถ้าแปลงกว้าง 1.10 เมตร จะปลูกได้ 3 ต้นต่อแถว หรือร่องกว้าง 4.50 เมตร จะปลูกได้ 11 ต้น ต่อแถว

##### 2. การปลูก

รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตรต่ำ ๆ เช่น 10-20-10 หรือ 15-15-15 หรือ 16-16-16 หรือ ไก่เลี้ยง หลุมละ 5 กรัม เกลี่ยดินกลบเม็ดปุ๋ยเล็กน้อย เพียงเพื่อไม่ให้รากดาวเรืองสัมผัสกับปุ๋ยโดยตรง เพราะจะทำให้ใบไหม้อันเป็นเหตุให้ต้นเหี่ยวและตาย ถอดถุงออกก่อนปลูก ปลูกหลุมละ 1 ต้น กลบดินให้เสมอบนหรือสูงกว่าใบเลี้ยงเล็กน้อย รดน้ำให้ชุ่ม ถ้าปลูกจากต้นกล้า ใน 1-2 วันแรก รดน้ำวันละ 2-3 ครั้ง เพื่อประคองไม่ให้ต้นเหี่ยว หลังจากรากงอกและต้นตั้งตัวได้แล้ว รดน้ำตามความจำเป็นถ้าหลีกเลี่ยงไม่ให้น้ำเปียกดอกไม้จะดีที่สุด เพราะดอกดาวเรืองขณะบานจะอุ้มน้ำ ทำให้คอดอกหัก และดอกเน่าก่อนตัดขาย การวางกระถางควรวางให้ห่างกันหนึ่งวันหนึ่งกระถาง มิเช่นนั้นพุ่มต้นจะชะงักการแตกกิ่งข้างจะไม่พร้อม ถ้าปลูกแบบเด็ดดอกใส่ถุงสำหรับ ร้อยพวงมาลัย ระยะระหว่างต้นระหว่างแถว 70 x 70 เซนติเมตร ถ้าแปลงกว้าง 1.10 เมตร จะปลูกได้ 2 ต้นต่อแถว หรือร่องกว้าง 4.50 เมตร จะปลูกได้ 6 ต้นต่อแถว ถ้าปลูกใส่กระถางทำเป็นไม้ดอก กระถาง ควรปลูกในกระถางขนาด 6 หรือ 8 นิ้ว กระถางละ 1 ต้น โดยย้ายกล้าลงปลูกภายหลังเด็ดยอดแล้ว เมื่อมีการแตกกิ่งข้างยาวประมาณ ก้านอีกทั้งมีดอกน้อยไม่ครบ 8 ดอก ตามต้องการ

### 3. การเตรียมดิน

ดาวเรืองต้องการแสงแดดจัด จึงต้องปลูกดาวเรืองกลางแจ้งให้ได้รับแสงแดดโดยตรงอย่างน้อยวันละ 6 ชั่วโมง ที่สำคัญคือไม่ควรปลูกซ้ำที่เดิมตลอดเวลา ควรจะหาพืชอื่นปลูกสลับแล้วจึงเวียนกลับมาปลูกดาวเรืองใหม่ แม้ดาวเรืองจะสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิดก็ตาม แต่ถ้าจะให้ได้ดีดาวเรืองที่มีพุ่มต้นสมบูรณ์ ดอกใหญ่และมีคุณภาพดี ดินควรมีธาตุอาหารครบถ้วนในปริมาณที่เพียงพอ มีการระบายน้ำดีก็เก็บความชื้นไว้พอควร ความเป็นกรดด่างประมาณ 6.5 การเตรียมดินจะทำเช่นเดียวกับการปลูกผักและไม้ดอกชนิดอื่น ๆ คือ ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยหมัก ร่วมกับอินทรีย์วัตถุอื่น ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ที่หาง่าย ราคาถูก อาทิ แกลบคิบ เปลือกถั่ว ชานอ้อย ซึ่งวัสดุดังกล่าวนี้ไม่ว่าจะผสมลงไปดินเหนียวหนักหรือดินทรายล้วนก็ตาม จะช่วยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น กล่าวคือ ถ้าใส่ลงไปดินเหนียว อินทรีย์วัตถุจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างอนุภาคของดิน ทำให้เม็ดดินจับตัวกันเป็นก้อนไม่จับกันแน่น มีความพรุนทำให้อากาศถ่ายเทและมีการระบายน้ำดีขึ้น ตลอดจนอุ้มน้ำได้ดีด้วย แต่ถ้าใส่ลงไปดินทรายซึ่งตามปกติดินทรายจะระบายน้ำดีเกินไป และถ่ายเทอากาศดีมากแต่ไม่มีความสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ อีกทั้งในตัวมันเองมีธาตุอาหารน้อยมาก อินทรีย์วัตถุที่เติมลงไปจะเป็นตัวเชื่อมทำให้อนุภาคของทรายเชื่อมกันแข็งแรง ช่วยในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารดีขึ้น

### 4. การใส่ปุ๋ย

ปุ๋ยมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้น และเป็นผลสืบเนื่องถึงคุณภาพของดอก เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชอายุสั้น ใช้เวลาเพียง 60 - 65 วันนับจากเพาะเมล็ดถึงตัดดอกขาย จึงควรใส่ปุ๋ยให้ถูกต้องตรงตามจังหวะของการเจริญเติบโต นอกเหนือจากปุ๋ยที่ใส่รองก้นหลุมแล้ว การใส่ปุ๋ยเสริมหลังจากปลูกแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

4.1 ช่วงเจริญเติบโตทางต้น เป็นช่วง 30 วันแรกนับจากเพาะเมล็ดในช่วงนี้ควรใช้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงเพื่อเร่งให้ดาวเรืองเจริญเติบโตทางต้นและแตกกิ่งข้างให้เร็วที่สุด อาจใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรตอัตรา 45 กรัม หรือยูเรีย 15 กรัม ผสมกับธาตุอาหารเสริมเช่น ดิซหรือวิกิริโพล หรือเชียร์ อีก 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร รดหรือพ่นต้นและใบ ขณะอายุได้ประมาณ 14 - 15 วัน และอีก 1 - 2 ครั้ง ทันทีหลังจากเด็ดยอดและย้ายปลูกแล้ว ทั้งนี้เพื่อเร่งให้ดาวเรืองแตกกิ่งข้างพร้อม ๆ กันทั้ง 8 กิ่ง

4.2 ช่วงออกดอก ดาวเรืองจะเริ่มเกิดตาดอกขณะอายุประมาณ 30 วัน ถ้าปลูกในช่วงฤดูหนาว ดังนั้นในช่วงอายุ 30 - 45 วันควรเปลี่ยนใช้ปุ๋ยที่มีตัวกลางสูง เช่น 12-24-12, 15-30-15 หรือใกล้เคียง หากหาซื้อไม่ได้อาจใช้ 20-20-20 ผังลงไปดินห่างจากต้นประมาณ 1 คืบ อัตรา 5 กรัมต่อต้น ขณะอายุประมาณ 30 - 35 วัน 1 ครั้ง และเสริมด้วยปุ๋ยเกร็ด สูตร 15-30-15 หรือใกล้เคียง อัตรา 30 กรัม ผสมกับดิซหรือวิกิริโพลหรือเชียร์ อีก 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นต้นและใบในตอนเย็น ๆ อีก 2 - 3 ครั้ง (ทุก 3 - 5 วัน)

### การเด็ดยอด

การเด็ดเอาส่วนยอดออกให้เหลือใบจริงติดไว้กับต้นเพียง 4 คู่ (8 ใบ) เพื่อกระตุ้นให้มีการแตกกิ่งข้างพร้อม ๆ กัน 8 กิ่ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556 : 26) กล่าวคือเมื่อดาวเรืองอายุประมาณ 23 - 25 วันนับจากวันเพาะเมล็ด มีใบจริงประมาณ 5 - 6 คู่ จึงจะทำการเด็ดยอด การเด็ดยอดที่ถูกต้อง ทำได้โดยใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางของมือซ้ายคืบใบหน้าของใบคู่บนสุด (คู่ที่ 4 จากส่วนล่างของต้น) ขณะเดียวกันใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วนางคืบใบหลัง ถ่างออกเบา ๆ ส่วนมือขวาใช้เฉพาะนิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือรวบโคนของยอดดาวเรืองในส่วนที่จะเด็ดออกไว้ให้แน่น ค่อย ๆ เหนี่ยวลงข้าง ๆ อย่างช้า ๆ จนในที่สุดส่วนที่ต้องการเด็ดออกจะหลุดติดมือออกมาทั้งหมด สังเกตได้จากรอยปุ่มลึกลงไปตรงโคนใบคู่บนสุด ควรเด็ดยอดในตอนเช้าขณะต้นดาวเรืองอวบน้ำ จะทำได้สะดวกและย้ายปลูกลงในเย็นวันเดียวกัน

### ช่วงทำคุณภาพ

1. ในกรณีที่ตัดดอกติดกันยาว ๆ ขายเป็นดอกไม้กำ หลังจากอายุได้ 50 วันแล้วงดปุ๋ยทุกชนิด และก่อนตัดดอกขาย 2 - 3 วัน ควรพ่นด้วยน้ำผสมน้ำตาลทราย 30 - 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นต้นและใบจนโชกจะทำให้ดอกดาวเรืองบานทนขึ้น

2. ในกรณีที่ปลูกเพื่อเด็ดดอกใส่ถุงสำหรับร้อยพวงมาลัย หลังจากอายุครบ 50 วันแล้วยังไม่งดปุ๋ย จะใส่ปุ๋ยเม็ดสูตร 16-16-16 หรือใกล้เคียงครึ่งละ 5 กรัมต่อเนื้อกัน ไป ทุก ๆ 10 วัน อีก 3 - 4 ครั้งจนกว่าต้นจะโทรม ทั้งนี้เพราะยังสามารถตัดดอกขายได้อีกเรื่อย ๆ ประมาณ 45 - 50 วัน

### การแต่งดอกข้าง

หลังจากเด็ดยอดแล้วประมาณ 15 - 20 วัน คือ เมื่อดาวเรืองอายุ 45 - 50 วัน ดาวเรืองจะมีกิ่งข้าง 8 - 10 กิ่ง พร้อมกับดอกยอดขนาดเมล็ดข้าวโพดกิ่งละ 1 ดอก และแต่ละกิ่งจะมีดอกเล็ก ๆ ขนาดเมล็ดถั่วเขียวเกิดขึ้นทุก ๆ ก้านใบในกรณีที่ปลูกเพื่อตัดดอกติดกันยาวเป็นดอกไม้กำ ซึ่งตลาดต้องการดอกใหญ่ ก้านยาว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556 : 27) ดังนั้นจึงต้องแต่งดอกข้างของแต่ละกิ่งออกให้เหลือเฉพาะดอกยอดไว้เท่านั้น โดยใช้นิ้วชี้หักตรงคอดอกย่อยทุก ๆ ก้านใบออกจนหมดโดยเร็วที่สุด เพื่อดอกยอดจะมีขนาดใหญ่ ก้านยาวตัดจำหน่ายได้ทันเวลา 60 - 65 วัน

กรณีที่ปลูกเพื่อเด็ดดอกใส่ถุงสำหรับร้อยพวงมาลัย ไม่มีความจำเป็นต้องปลิดดอกข้างออก เพราะไม่ต้องการความยาวของก้าน แต่ต้องการปริมาณและคุณภาพของดอก ดังนั้นหลังจากเด็ดยอดแล้ว จึงปล่อยให้ทั้งดอกยอดและดอกข้างเจริญเติบโตต่อไป ซึ่งดอกยอดจะตัดขายได้ก่อนเป็นชุดแรก และดอกข้าง ๆ จะตามมาเป็นชุด ๆ ตัดได้ทุกวันเว้นวันต่อเนื่องไปนาน 45 - 50 วัน จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยให้ทุก ๆ 10 วัน และถ้าดูแลได้ถูกต้องเหมาะสมจะได้ทั้งคุณภาพ และปริมาณต่อเนื่องกันยาวนานจนเกินคุ้ม

## โรคและแมลงที่สำคัญ

### 1. ใบจุด และดอกเน่า (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ : จากเชื้อรา *Alternaria sp.*

ลักษณะอาการ : เริ่มเป็นจุดกลมหรือรีคล้ายรูปไข่เล็ก ๆ สีน้ำตาลต่อจากนั้นแผลจะลุกลามขยายตามความยาวของใบพืช มีแผลจะค่อย ๆ แห้งร่วงหล่นทำให้ลำต้นทรุดโทรมเนื้อเยื่อแผลลุกลามทำให้ใบแห้ง เนื้อเยื่อที่ตายแล้วตรงกลางแผลจะปรากฏผงสีน้ำตาลหรือสีดำขึ้นปกคลุมอยู่บาง ๆ สามารถมองเห็นในตอนเช้าช่วงความชื้นสูง อาการที่ดอก เชื้อราจะเข้าทำลายก้านดอก กลีบเลี้ยง กลีบดอก ทำให้กลีบเลี้ยงใหม่เป็นสีน้ำตาล โดยเฉพาะส่วนของกลีบดอกจะทำให้กลีบดอกช้ำ ในฤดูฝนกลีบดอกใหม่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล แผลเน่าแห้งมีผงเชื้อราสีเทาหรือดำขึ้นปกคลุมอยู่บนกลีบดอก ถ้าเชื้อเข้าทำลายช่วงดอกกำลังบานจะทำให้กลีบเลี้ยงเน่ารัดตัว ดอกไม่บาน

การแพร่ระบาด : สปอร์ของเชื้อราจะติดไปกับเมล็ดพันธุ์ ปลิวไปตามลม และแพร่กระจายไปกับน้ำที่รด หรือกระเด็นไปกับน้ำฝน พบการเกิดโรคตลอดปี จะทำความเสียหายในฤดูฝนช่วงความชื้นสูง

การป้องกัน : รมัถระวังการให้น้ำเนื่องจากเชื้อสามารถแพร่กระจายในละอองน้ำได้

1. คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารกำจัดโรคพืช ในกลุ่ม Iprodion (Rovral 50% WP)
  2. ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้พืชมีความสมบูรณ์
  3. เมื่อพบการระบาดให้เก็บพืชที่เป็น โรคออกเผาทำลาย ฟันด้วยสารในกลุ่ม Iprodion อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 1 - 2 ครั้ง สลับกลุ่ม Mancozeb อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- สารเคมีที่ใช้ : คลอโรธาโลนิล, แมนโคเซบ, ไอโพรไดโอน, ไดฟีโคลนาโซน



ภาพประกอบ 1 โรคใบจุด

ที่มา : บริษัท เอกะ อะโกร. ออนไลน์. 2559





ภาพประกอบ 2 ดอกเน่า

ที่มา : บริษัท เอกะ อะ โกร. ออนไลน์. 2559

## 2. โรคเหี่ยวเฉียว

สาเหตุ : เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

ลักษณะอาการ : เริ่มจากใบดาวเรืองที่อยู่บริเวณด้านบนแสดงอาการเหี่ยวสลดคล้ายอาการ ขาดน้ำ 2 - 3 วัน โดยต้นจะแสดงอาการเหี่ยวในช่วงกลางวันที่มีแสงแดด ส่วนตอนเช้าและตอนเย็นต้นจะมีอาการปกติและหลังจากนั้น 4 - 5 วัน ต้นดาวเรืองจะตายโดยที่ใบยังมีสีเขียวอยู่ โรคนี้จะเกิดกับดาวเรืองที่มีอายุ 40 - 45 วันหลังย้ายปลูก ขณะที่ดาวเรืองสร้างตุ่มตาดอก

การป้องกัน : หากพบโรคระบาดให้ขุดต้นถอนทิ้งและพยายามอย่าให้น้ำผ่านบริเวณที่เกิดโรคเหี่ยวเฉียว (Bacterial wilt disease) ขุดดินบริเวณนั้นตากแดด หมั่นตรวจแปลงสม่ำเสมอ ในช่วงที่ดาวเรืองกำลังเจริญเติบโตก่อนที่ดาวเรืองจะสร้างตาดอก และในการป้องกันกำจัดระยะยาว ควรจะมีการเตรียมแปลงโดยการไถพลิกดินโรยปูนขาวทิ้งไว้เดือนก่อนปลูก วางระบบน้ำให้มีการระบายได้ดีในฤดูฝน ควรปลูกพืชหมุนเวียน และไม่ปลูกซ้ำแปลง

สารเคมีที่ใช้ : สเตปโตมัยซิน 120 กรัม ผสมเมทาแลกซิล 25 % 200 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร รดโคนต้น ใช้กลุ่มสารเคมีที่กำจัดแคงเกอร์ในมะนาว

หมายเหตุ : การปลูกแบบยกร่องแปลงจะช่วยควบคุมการระบาดของโรคได้



### ภาพประกอบ 3 โรคเหี่ยวเหียว

ที่มา : ออลด์เกษตร. ออนไลน์. ม.ป.ป.

#### 3. โรคเหี่ยวเหื่อง

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา : *Fusarium sp.*

ลักษณะอาการ : เริ่มจากใบดาวเรืองที่มีอยู่บริเวณ โคนต้นแสดงอาการใบเหื่อง จะแห้งตายใบทั้งต้น ส่วนของลำต้นจะแบนเหี่ยวและลำต้นลีบ บริเวณคอดินหรือเหนือดิน มักมี สีแดงคล้ำกว่าส่วนอื่น ระบาดหนักในช่วงฤดูฝน หากเกิดในช่วงดอกกำลังบานจะทำให้ดอกเกิด อาการไหม้ และไม่สามารถบานได้ หากเชื้อเข้าทำลายในระยะดอกบานจะทำให้กลีบดอกมีสีน้ำตาล (โรคนี้อาจเริ่มเข้าทำลายในช่วงหลังจากย้ายปลูก 40 - 45 วันหลังย้ายปลูกช่วงดาวเรืองเป็นตุ่มตาดอก)

การป้องกัน : มีระบาดในช่วงที่มีอากาศร้อนชื้น เช่น มีฝนตกสลับกับแดดออก หากพบโรคระบาดให้ขุดต้นถอนทิ้งและพยายามอย่าให้น้ำผ่านบริเวณที่เกิดโรค (การปลูกแบบ ยกทรงแปลงจะช่วยควบคุมการระบาดของโรคได้)

สารเคมีที่ใช้ : เบโนมิล, ไธโอฟานาทิล, อีทรีโคอาโซล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 4 โรคเหี่ยวเหลือง  
ที่มา : ออลส์เกธร. ออนไลน์. ม.ป.ป.

#### 4. โรคราแป้ง

เกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่ง

ลักษณะอาการ : จะเห็นสปอร์ของเชื้อราเป็นฝุ่นสีขาว ๆ ตามใบของดาวเรือง ทำให้ใบเหี่ยว การเจริญเติบโตชะงัก ถ้าเป็นมากอาจทำให้ต้นตายในที่สุด

การป้องกัน : กำจัดโดยการพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เช่น แมนโคเซ็ปประมาณสัปดาห์ละครั้ง (สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. ออนไลน์. 2559)



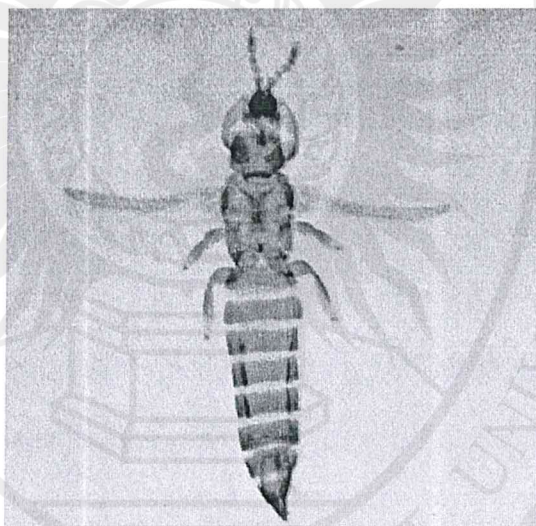
ภาพประกอบ 5 โรคราแป้ง  
ที่มา : ออลส์เกธร. ออนไลน์. ม.ป.ป.

### 5. เพลี้ยไฟ (Thrips)

ลักษณะอาการ : จะเข้าทำลายและดูดกินที่ยอดอ่อนทำให้ใบหงิกงอและไม่แต่จะเห็นมีรอยขีดตามใบหรือกลีบเลี้ยงของดอกเข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนและใบอ่อน จะเห็นมีรอยขีดตามใบหรือกลีบเลี้ยงของดอกเพลี้ยไฟจะระบาดมากในช่วงฤดูร้อนจะพบเห็นมากในตอนกลางวัน ตัวเรียวยาวเล็ก สีน้ำตาล ส่วนมากพบใต้ใบ

การป้องกัน : พยายามรักษาความชื้นในแปลงปลูกให้สม่ำเสมอ

สารเคมีที่ใช้ : การใช้สารเคมีกำจัดแมลง เช่น คาร์บาซิล, เอ็นโดซัลเฟน, มาลาไซออน, เมทธิโอคาร์บ, คาร์โบซัลเฟน, อะบาเมคติน, เบนฟูราคาร์บ, ฟิโพรนิลฟอรัสมิธานลสารเทมมิก เอ จี (Temic A.G.) ฝักรอบ ๆ โคนต้นประมาณ 1 ฝ่ามือ หรือนีดพ่นด้วยสารโดกุไซออนสัปดาห์ละครั้ง หลีกเลี่ยงการฉีดพ่นยาในช่วงที่มีอากาศร้อนจัด เพราะตัวยบางชนิดจะทำให้ใบไหม้ได้ มีระบาดในช่วงหลังเด็ดยอด



ภาพประกอบ 6 เพลี้ยไฟ

ที่มา : บริษัท เอกะ อะโกร. ออนไลน์. 2559

### 6. ไรแดง

ลักษณะอาการ : พบมากในช่วงฤดูร้อน ไรแดงจะมีลักษณะคล้ายแมงมุมขนาดเล็ก มีสีแดงมีขนาดปริมาณมากสร้างใยแมงมุม ใบพืชที่โดนทำลายจะแสดงอาการเป็นจุดด่างสีเหลือง

การป้องกัน : รักษาความชื้นในแปลงปลูกใหม่สม่ำเสมอ

สารเคมีที่ใช้ : อะมิทรา, ไคโคไฟล์



ภาพประกอบ 7 ไรแดง

ที่มา : บริษัท เอกะ อะโกร. ออนไลน์. 2559

#### 7. หนอนกระทู้ผัก (Common Cutworm)

ลักษณะอาการ : หนอนกระทู้ผักเมื่อออกไข่ใหม่ ๆ จะรวมกลุ่มกัดกินใบพืช เมื่อโตขึ้นจะกระจายตัวออกไปทำลายพืชทั้งใบ ดอก และผล เป็นรูเว้าแหว่ง ซึ่งระบาดในพืชหลายชนิด แต่เป็นหนอนที่กำจัดได้โดยง่าย เพราะหนอนอ่อนแอต่อสารเคมีทุกชนิด จึงไม่เป็นปัญหาในการป้องกันและกำจัด

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด : จะมีการระบาดในบางครั้งในหลาย ๆ พืช แต่กระจายอยู่ทั่วไปตลอดปี แต่ไม่รุนแรง จะพบมากในฤดูฝน

การป้องกันและกำจัด : ให้สุ่มสำรวจแปลงเป็นประจำทุกสัปดาห์ หากพบกลุ่มไข่หรือกลุ่มหนอนวัยอ่อนให้เก็บทำลาย หากพบมีการระบาดกระจายอยู่ทั่วไป ให้ใช้สารสกัดสะเดาหรือเชื้อแบคทีเรีย (Bt.) อย่างไม่อย่างหนึ่งฉีดพ่นตามคำแนะนำที่ฉลาก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 8 หนอนกระทุ้ผัก

ที่มา : บริษัท เอกะ อะ โกร. ออนไลน์. 2559

### การใช้ประโยชน์ดาวเรือง

#### 1. ไม้ประดับ

ดอกดาวเรืองถือว่าเป็นดอกไม้มงคลตลอดกาล สามารถปลูกขายได้ตลอดปี ชาวบ้านนิยมใช้ไหว้พระหรือใช้ในพิธีต่าง ๆ สร้างรายได้ให้แก่ผู้ปลูกทั่วไปในพื้นที่จังหวัดนครพนม โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลวันตรุษจีน ในปีนี้ร้านค้าชาวจีนและชาวเวียดนามตลอดจนพ่อค้าจากเมืองท่าแขก แขวงคำม่วน สปป.ลาว เริ่มซื้อต้นดาวเรืองบรรจุกระถางมาประดับหน้าร้านค้าเพื่อเป็นสิริมงคลค้าขายร่ำรวย ผู้ประกอบการร้านค้าบอกว่า ดอกดาวเรืองมีสีเหลืองเหมือนทองคำ ทุกปีในวันตรุษจีนจะซื้อมาประดับหน้าร้าน 4-5 กระถาง จะทำให้กิจการค้าขายรุ่งเรืองตลอดทั้งปี ใช้ทำพวงมาลัย ใช้ปักแจกัน จะใช้เป็นไม้ประดับอาคาร สถานที่ราชการ ที่สำคัญในวันสำคัญต่าง ๆ เช่น วันเฉลิมพระชนมพรรษาของรัชกาลที่ 9

#### 2. สมุนไพรมีสรรพคุณทางยา

2.1 ใบ รสขมเย็น มีกลิ่นฉุน ใช้แก้ฝีฝักบัว ฝีพุพอง เด็กเป็นตานขโมย คุ่มมีหนองบวมอักเสบโดยไม่รู้สาเหตุ ปอกแผลฝี ทาแผลเน่าเปื่อย น้ำคั้นจากใบแก้ปวดหู ใช้ภายในใช้ใบแห้ง 5 - 10 กรัม ต้มน้ำดื่ม ใช้ภายนอกใช้ใบตำพอก หรือต้มเอาน้ำชะล้างบริเวณที่เป็น

2.2 ดอก รสขม คุณเล็กน้อย ใช้แก้ลมดับ ขับร้อน แก้เจ็บตา เวียนศีรษะ ไอกรน คางทูมละลายเสมหะ แก้เวียนศีรษะ ตาเจ็บ ไอหวัด ไอกรน หลอดลมอักเสบ เต้านมอักเสบ คามทูม

เรียกเนื้อ ทำให้แผลหายเร็วขึ้น แก้ปวดฟันและแก้ริดสีดวงทวารใช้ภายในใช้ช่อดอก 3 - 10 กรัม ต้มน้ำดื่ม ใช้ภายนอก ช่อดอกต้มน้ำชะล้างบริเวณที่เป็นแผล

### 3. อาหารสัตว์

ดอกดาวเรืองผสมในอาหารสัตว์เป็นอาหารเสริม เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่สารแซนโทฟิลล์ (Xanthophyll) และลูทีน (Lutein) สูง จึงสามารถนำไปเป็นส่วนผสมกากอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะอาหารของไก่ไข่ จะทำให้ไข่แดงมีสีแดงสดใสน่ากินยิ่งขึ้น

### 4. ป้องกันแมลง

เนื่องจากดาวเรืองเป็นสารที่มีกลิ่นเหม็นแมลงไม่ชอบ จึงสามารถใช้เป็นเกราะป้องกันแมลงให้แก่พืชอื่น ๆ ในรากของดาวเรืองมีสารชนิดหนึ่งคือ แอลฟา เทอร์เทียนิล ( $\alpha$ -terthienyl) ซึ่งเป็นสารที่สามารถควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้เป็นอย่างดี (สุรพล จันทร์เรือง. ม.ป.ป. : 2)

### ต้นทุนการผลิตดาวเรือง ราคา และสถานที่จำหน่าย

ข้อมูลต้นทุนการผลิตข้างต้น เป็นต้นทุนการผลิตต่อ 1 ฤดูปลูก ดาวเรืองมีอายุตั้งแต่ปลูกจนเก็บเกี่ยวประมาณ 55 - 75 วัน หลังจากเก็บดอกครั้งแรก สามารถเก็บดอกต่อไปได้อีกประมาณ 35 - 40 วัน ราคาดอกดาวเรืองข้างต้น เป็นราคาดาวเรืองตัดดอกที่มีก้านช่อดอกด้วย ซึ่งจะได้ดอกที่มีขนาดใหญ่ในช่วงแรก อีกทั้งเป็นราคาซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละท้องถิ่น และฤดูกาล โดยเฉลี่ยในตลาดส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 40 - 60 สตางค์ต่อดอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดดอกด้วยการปลูกดาวเรืองในสภาพแวดล้อม พันธุ์ และข้อจำกัดที่แตกต่างกัน อาจทำให้มีต้นทุน การดูแลรักษา และผลตอบแทนที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น

ตาราง 1 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

ครั้งที่ 1	ต้นทุน/ปัจจัยการผลิต		ผลตอบแทน (บาท/หน่วย)
	ชนิด/จำนวน	ราคา (บาท)	
<u>ประมาณคำนวณในพื้นที่ 1 ไร่</u>			
	ค่าเตรียมดิน	2,000	- ดาวเรือง 1 ต้น เหลือเก็บดอก
	ค่าเมล็ดพันธุ์ (8,700 เมล็ด x 1 บาท)	8,700	ได้ต้นละ 5 ดอกเก็บ 10 - 15 ครั้ง
	ค่าปลูก	800	หรือประมาณ 40 - 50 ดอกต่อ
	ค่าปุ๋ย/ค่าปุ๋ยเคมี	1,200	ต้น
	ค่าสารเคมี	2,000	- ผลผลิต 4000,000 ดอก/ไร่
	ค่าวัสดุ/อุปกรณ์สิ้นเปลือง	3,800	เฉลี่ยราคาดอกละ
	เช่น เชือกฟาง, ถุง		0.40 x 4000,000 = รายได้
	ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว	1,500	160,000 บาท/ไร่
			- แต่สำหรับช่วงเทศกาลหรือ
			วันพระหรือบางท้องที่ดาวเรือง
			ตัดดอกที่มีก้านราคาดอกละ
			1 - 2 บาท
	รวม	20,000	

ที่มา : ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร. ออนไลน์. 2560)

### ราคาเฉลี่ยดาวเรืองตลาดสี่มุมเมือง ปี 2559

ราคาดอกดาวเรืองตาม (ตาราง 2) ราคาดอกที่มีก้านดอกใหญ่ และขึ้นอยู่กับท้องถิ่น และฤดูกาล โดยเฉลี่ยตลาดส่วนใหญ่ อยู่ระหว่าง 40 - 60 สตางค์ต่อดอก ขึ้นอยู่กับขนาดดอกตลาด และแหล่งรับซื้อแหล่งรับซื้อดาวเรืองตัดดอกแหล่งใหญ่ในกรุงเทพฯ คือ ปากคลองตลาด สี่มุมเมือง ตลาดไท

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ตาราง 2 ราคาเฉลี่ยดาวเรืองตลาดสี่มุมเมือง ปี 2559 (จำนวนร้อยดอก)

เดือน	ราคาต่ำสุด	ราคาสูงสุด	ราคาเฉลี่ย
มกราคม	20.00	80.00	37.17
กุมภาพันธ์	20.00	130.00	64.44
มีนาคม	30.00	120.00	75.33
เมษายน	40.00	170.00	106.25
พฤษภาคม	50.00	200.00	128.87
มิถุนายน	60.00	150.00	112.67
กรกฎาคม	60.00	200.00	116.13
สิงหาคม	40.00	120.00	80.50
กันยายน	30.00	140.00	92.00
ตุลาคม	30.00	130.00	79.68
พฤศจิกายน	30.00	100.00	67.00
ธันวาคม	30.00	100.00	75.81

ที่มา : ตลาดสี่มุมเมือง. ออนไลน์. 2560

ตาราง 3 การคัดเกรดดอกดาวเรือง

เกรด	ขนาดดอก (ซม.)	จำนวนดอก/ถุง	ขนาดถุง (นิ้ว)
AAA	10 - 11	50	14x22
AA	8 - 9	50	14x22
A	7 - 12	50	12x18
B	6 - 12	50	12x18
C	3 - 5	100	12x18

ที่มา : ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2559 : 53

### พื้นที่ปลูกปริมาณการผลิตทุเรียน

ในภาคตะวันออกมีการปลูกไม้ผล โดยเฉพาะจังหวัดจันทบุรีมีการผลิตทุเรียน เพิ่มขึ้นทุกปี ในปี พ.ศ. 2560 มีพื้นที่ปลูก 203,483 ไร่ ผลผลิต 284,874 ตัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี.

ออนไลน์. 2560) ทูเรียนออกสู่ตลาดจำหน่ายในรูปแบบผลสดและการแปรรูป โดยการแกะเอาแต่เนื้อส่งออก แปรรูปทูเรียนทอด แปรรูปทูเรียนกวน เนื่องจากทูเรียนผลสด มีสัดส่วนของการบริโภคได้เพียงร้อยละ 25 ที่เหลือเป็นซากเปลือกและเมล็ดร้อยละ 75 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขตที่ 6. ออนไลน์. 2558)

ตาราง 4 พื้นที่เก็บเกี่ยว และปริมาณผลผลิตต่อไร่ทูเรียน ปี 2555 - 2560

ปี	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
2555	581,684	524,469	902
2556	577,235	569,313	986
2557	570,602	631,775	1,107
2558	573,293	601,884	1,050
2559*	578,861	561,803	971
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	- 0.17	1.95	2.12
2560*	595,896	652,000	1,094

หมายเหตุ: \* ประมาณการ

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559 : 119

### ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ย ที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยพืชสด เศษซากพืชหรือสัตว์ที่ไถกลบดิน รวมถึงอินทรีย์สารที่เป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น กากตะกอนอ้อย (Filter Cake) ทะลายปาล์ม

### ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์มาผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ขึ้นสับ บด ร่อน ผ่านกรรมวิธีหมักที่สมบูรณ์จนแปรสภาพจากรูปเดิม มีลักษณะ นุ่ม ร่วน ซุยและมีคุณสมบัติที่สามารถตรวจสอบได้ (กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ป. : 1)

ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่องมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2555 (ตาราง 5)

ตาราง 5 รายละเอียดคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การขอขึ้นทะเบียนการออกใบสำคัญการขึ้นทะเบียน การขอแก้ไขรายการทะเบียนปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2555

ลำดับ	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด
กรณีไม่เป็นปุ๋ยอินทรีย์เหลว		
1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก	- ไนโตรเจน (Total N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนัก - โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K <sub>2</sub> O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก - ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก - หรือปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกัน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก
2	ปริมาณอินทรีย์วัตถุรับรอง (Organic Matter)	ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก
3	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio)	ไม่เกิน 20 : 1
4	การย่อยสลาย	ต้องเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
5	ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนส์/เมตร
6	ปริมาณโซเดียม (Na)	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
7	ขนาดของปุ๋ย	ไม่เกิน 12.5 × 12.5 มิลลิเมตร
8	ปริมาณหินกรวด	ขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป ไม่เกิน ร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก
9	ความชื้น	ไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก
10	พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี หรือ โลหะอื่น ๆ	
11	ปริมาณสารพิษ	ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีกำหนด

## ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับ	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด
กรณีเป็นปุ๋ยอินทรีย์เหลว		
1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก	- ไนโตรเจน (Total N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนัก - โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K <sub>2</sub> O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก - ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก - หรือปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกัน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก
2	ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่รับรอง	ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
3	อัตราส่วนไฮโดรเจนต่อคาร์บอน	ไม่เกิน 20 : 1
4	ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductiv)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนส์/เมตร
5	ปริมาณโซเดียม (Na)	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
6	ปริมาณสารพิษ	ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีกำหนด

ที่มา : สาลี ชินสถิต และหฤทัย แก่นลา. (ม.ป.ป. : 15)

น้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ เป็นวิธีสกัดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ซึ่งประกอบด้วยสารอินทรีย์โดยใช้น้ำตาลหรือกากน้ำตาลใส่ลงไปจะได้น้ำเลี้ยงที่สกัดออกมาเป็นสีน้ำตาล โดยกระบวนการพลาสโมไลซิส (Plasmolysis) และน้ำเลี้ยงที่ได้จะถูกจุลินทรีย์ในธรรมชาติ และที่ติดมากับวัสดุที่นำมาหมัก ดำเนินกระบวนการหมักต่อไปโดยใช้กากน้ำตาลและสารประกอบอินทรีย์จากวัสดุเหล่านั้นเป็นแหล่งอาหาร

ปุ๋ยพืชสด คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชที่ยังสดอยู่ลงในดิน หรือการปลูกพืชบางชนิด เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ให้เจริญเติบโตถึงระยะออกดอก จนดอกบานเต็มที่แล้วไถกลบลงในดิน (กรมวิชาการเกษตร. 2555 : 40)

ตาราง 6 ปริมาณธาตุอาหารวัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมัก

วัสดุ	ธาตุอาหาร (%)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
ทุเรียน	0.83	0.19	2.15
ขี้เถ้าแกลบ	0.17	0.30	0.51
ฟางข้าว	0.55	0.09	2.36
กากอ้อย	0.62	0.99	0.46
ใบกระถินณรงค์	1.58	0.10	0.40.
ผักตบชวา	1.38	0.71	4.84

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน. ออนไลน์. 2553

สุวรรณดี แทนธานี (2558 : 206) เปลือกทุเรียนเมื่อนำเปลือกทุเรียนเผาในเตาสภาวะไร้อากาศที่อุณหภูมิสูงเป็นถ่านชีวภาพ (Biochar) ของคาร์บอนเป็นวัสดุปรับปรุงดิน และช่วยดูดซับธาตุอาหารและแร่ธาตุให้พืช ช่วยให้เกิดความพรุนของเนื้อดิน ทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำและอากาศได้ดี พบว่า ถ่านชีวภาพเปลือกทุเรียนมีปริมาณโพแทสเซียมสูงถึง 32.94% pH 8.0 และเมื่อนำถ่านผสมวัสดุปลูกในพืช 3 ชนิด คือ มะเขือเทศ กระน้ำ (ปลูกกระถาง และผักสลัด (ปลูกแปลง) พบว่า ผักทุกชนิดเจริญเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุที่มีส่วนผสมของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนร่วมกับจุลินทรีย์จากสารเร่งซุเปอร์ พด.3 ทำให้มะเขือเทศเจริญเติบโตได้ดีถึงร้อยละ 3 กระน้ำเจริญเติบโต ได้ดีถึงร้อยละ 5 และผักสลัดเรด โอ๊ค เจริญได้ดีในแปลงปลูกที่มีส่วนของถ่านชีวภาพในอัตราส่วน 1 - 3 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตรสามารถปลดปล่อยธาตุโพแทสเซียมแก่พืชและการบดย่อยให้มีขนาดเล็กจะช่วยเพิ่มพื้นผิวและรูพรุนในการเป็นที่อยู่ของเชื้อจุลินทรีย์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 7 ปริมาณธาตุอาหารพืชของปุ๋ยอินทรีย์

วัสดุ	ธาตุอาหาร (%)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
มูลวัว	1.1	0.40	1.60
มูลไก่	2.42	6.29	2.11
มูลเป็ด	1.02	6.29	2.11
มูลค่างควาย	1.54	14.28	0.60
มูลสุกร	1.30	2.40	1.00
มูลควาย	0.97	0.60	1.66

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร. 2555 : 54

### ก๊าซชีวภาพ

กรมการพลังงานทหาร (ออนไลน์. 2556) ได้กล่าวว่า ก๊าซชีวภาพเกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic process) โดยที่ก๊าซชีวภาพจะมีก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) เป็นองค์ประกอบหลักอยู่ประมาณ 50 - 80 % นอกนั้นเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) และมีก๊าซ H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> อีกเล็กน้อยดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ปัจจุบันสารอินทรีย์ที่นิยมนำมาผ่านกระบวนการนี้แล้วให้ก๊าซชีวภาพคือ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานแปงมันสำปะหลัง โรงงานเบียร์ โรงงานผลไม้กระป๋องเป็นต้นรวมทั้งน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์จากกระบวนการดังกล่าวมีค่า COD ลดลงมากกว่า 80% และได้ก๊าซชีวภาพ 0.3 - 0.5 ลบ.ม./กิ โลกรัม COD ที่ถูกกำจัดทั้งนี้ขึ้นกับคุณลักษณะของน้ำเสียแต่ละประเภทก๊าซมีเทนมีค่าความร้อน 39.4 เมกะจูล/ลบ.ม. สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเตาได้ 0.67 ลิตรซึ่งเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้า 9.7 kWh

### ทฤษฎีที่ใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ

กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นกระบวนการแบบไม่ใช้อากาศ ประกอบด้วยปฏิกิริยา 4 ขั้นตอนหลัก ซึ่งรวมเรียกว่า Anaerobic Digestion ซึ่งมีรายละเอียดของปฏิกิริยาแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) เป็นขั้นตอนที่ย่อยสลายสารโมเลกุลสารประกอบอินทรีย์เชิงซ้อนขนาดใหญ่ให้ เปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ มีความซับซ้อนน้อยลง และขนาดโมเลกุลเล็กลง สำหรับน้ำเสียประเภทแป้งจะเป็นการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล โมเลกุลเดี่ยว และน้ำตาลโมเลกุลคู่

2. อะซิโดเจเนซิส (Acidogenesis) ขั้นตอนนี้จะย่อยสลายสารที่ได้จากขั้นตอนแรก ให้เป็นกรดอินทรีย์ชนิดโมเลกุล เล็ก เช่น กรดอะซิติก (Acetic Acid) กรดโพรไพโอนิก (Propionic Acid) กรดวาเลอริก (Valeric Acid) และกรดแลคติก (Lactic Acid) โดยกรดทั้งหมดจะมีสัดส่วนของกรดอะซิติก สูงที่สุด นอกจากนี้ยังเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจน ส่วนอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นเล็กน้อยคือ แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอลกอฮอล์

3. อะซิโตเจเนซิส (Acetogenesis) ขั้นตอนนี้จะย่อยสลายสารประกอบต่อไปเป็นกรดไขมันระเหยง่ายที่มีอะตอมไม่เกิน สองอะตอม ผลิตภัณฑ์ที่ได้ประกอบด้วยกรดอะซิติก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจน

4. มีเทนโนเจเนซิส (Methanogenesis) เป็นขั้นตอนที่เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยสลายในขั้นตอนที่ผ่านมาให้ เป็นก๊าซชีวภาพ โดยมีผลิตภัณฑ์คือ ก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และอื่น ๆ

#### ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ

การย่อยสลายสารอินทรีย์และการผลิตก๊าซมีปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิ (Temperature) การย่อยสลายอินทรีย์และการผลิตก๊าซในสภาพปราศจากออกซิเจนสามารถเกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิที่กว้างมากตั้งแต่ 4 - 60 องศาเซลเซียสขึ้นอยู่กับชนิดของกลุ่มจุลินทรีย์

2. ความเป็นกรด - ด่าง (pH) ความเป็นกรด-ด่างมีความสำคัญต่อการหมักมากช่วง pH ที่เหมาะสมอยู่ในระดับ 6.6 - 7.5 ถ้า pH ต่ำเกินไปจะเป็นอันตรายต่อแบคทีเรียที่สร้างแก๊สมีเทน

3. อัลคาลินิตี (Alkalinity) ค่าอัลคาลินิตี หมายถึงความสามารถในการรักษาระดับความเป็นกรด - ด่างค่าอัลคาลินิตีที่เหมาะสมต่อการหมักมีค่าประมาณ 1,000 - 5,000 มิลลิกรัม/ลิตร ในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ )

4. สารอาหาร (Nutrients) สารอินทรีย์ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีรายงานการศึกษาพบว่ามีสารอาหารในสัดส่วน C:N และ C:P ในอัตรา 25:1 และ 20:1 ตามลำดับ

5. สารยับยั้งและสารพิษ (Inhibiting and Toxic Materials) เช่น กรดไขมันระเหยได้ ไฮโดรเจนหรือแอมโมเนียสามารถทำให้ขบวนการย่อยสลายในสภาพไร้ออกซิเจนหยุดชะงักได้

6. สารอินทรีย์และลักษณะของสารอินทรีย์สำหรับขบวนการย่อยสลายซึ่งมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ที่เข้าเกี่ยวข้อง

7. ชนิดและแบบของบ่อแก๊สชีวภาพ (Biogas Plant) บ่อแก๊สชีวภาพแบ่งตามลักษณะการทำงานลักษณะของของเสียที่เป็นวัตถุดิบและประสิทธิภาพการทำงานได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ดังนี้

7.1 บ่อหมักช้าหรือบ่อหมักของแข็งบ่อหมักช้าที่มีการสร้างใช้ประโยชน์กันและเป็นที่ยอมรับกัน โดยทั่วไปมี 3 แบบหลักคือ

7.1.1 แบบยอดโดม (Fixed Dome Digester)

7.1.2 แบบฝาครอบลอย (Floating Drum Digester) หรือแบบอินเดีย (Indiandigester)

7.1.3 แบบพลาสติกคลุมราง (Plastic Covered Ditch) หรือแบบปลั๊ก โฟลว์ (Plug Flow Digester)

7.2 บ่อหมักเร็วหรือบ่อบำบัดน้ำเสียแบ่งได้เป็น 2 แบบหลักคือ

7.2.1 แบบบรรจุตัวกลางในสภาพไร้ออกซิเจน (Anaerobic Filter) หรืออาจเรียกตามชื่อย่อว่าแบบเอเอฟ (AF) ตัวกลางที่ทำได้จากวัสดุหลายชนิดเช่นก้อนหินกรวดพลาสติกเส้นใยสังเคราะห์ไม้ไผ่ตัดเป็นท่อนเป็นต้นในลักษณะของบ่อหมักเร็วแบบนี้จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนบนตัวกลางที่ถูกตรึงอยู่กับที่แก๊สถูกเก็บอยู่ภายในพลาสติกที่คลุมอยู่เหนือรางมักใช้ไม้แผ่นทับเพื่อป้องกันแสงแดดและเพิ่มความดันแก๊ส

7.2.2 แบบยูเอเอสบี (UASB หรือ Upflow Anaerobic Sludge Blanket) บ่อหมักเร็วแบบนี้ใช้ตะกอนของสารอินทรีย์ (Sludge) ที่เคลื่อนไหวภายในบ่อหมักเป็นตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะลักษณะการทำงานของบ่อหมักเกิดขึ้นโดยการควบคุมความเร็วของน้ำเสียให้ไหลเข้าบ่อหมักจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบนตะกอนส่วนที่เบาจะลอยตัวไปพร้อมกับน้ำเสียที่ไหลล้นออกนอกบ่อตะกอนส่วนที่หนักจะจมลงก้นบ่อ

### น้ำทิ้งที่ได้จากการผลิตก๊าซชีวภาพ

สารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชและสัตว์และถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ เช่นเดียวกันในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพนอกจากจะได้พลังงานที่บริสุทธิ์เป็นก๊าซมีเทนแล้วผลพลอยได้ที่จากหมักก๊าซชีวภาพ คือน้ำหมักและกากหมัก ที่ผ่านการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะที่ไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ด้วยจุลินทรีย์ ที่เป็นแบคทีเรีย เมทาโนเจน (Methanogens) สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ในสภาพปุ๋ยน้ำและปุ๋ยหมัก ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้อีกทางหนึ่ง เพราะน้ำหมักที่ได้จากการหมักก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (จิตชนก คงแดง, 2554 : 2)

## การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ

### 1. ด้านพลังงาน

เมื่อพิจารณาถึงด้านเศรษฐกิจแล้วการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพจะลงทุนต่ำกว่าการผลิตเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงจากแหล่งอื่น ๆ เช่น ฟืน ถ่าน น้ำมัน ก๊าซหุงต้ม และไฟฟ้าก๊าซชีวภาพจำนวน 1 ลูกบาศก์เมตรสามารถนำไปใช้ได้ดังนี้



1. ให้ค่าความร้อน 3,000 - 5,000 กิโลแคลอรี ความร้อนนี้จะทำให้น้ำ 130 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเดือดได้

2. ใช้กับตะเกียงแก๊สขนาด 60 - 100 วัตต์ลูกใหม่ได้ 5 - 6 ชั่วโมง
3. ผลิตกระแสไฟฟ้า 1.25 กิโลวัตต์
4. ใช้กับเครื่องยนต์ 2 แรงม้าได้นาน 1 ชั่วโมง
5. ถ้าใช้กับครอบครัวขนาด 4 คนสามารถหุงต้มได้ 3 มื้อ

## 2. ด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม

โดยการนำมูลสัตว์และน้ำล้างคอกมาหมักในบ่อแก๊สชีวภาพจะเป็นการช่วยกำจัดมูล ในบริเวณที่เลี้ยงทำให้กลิ่นเหม็นและแมลงวันในบริเวณนั้นลดลงและผลจากการหมักมูลสัตว์ในบ่อ แก๊สชีวภาพที่ปราศจากออกซิเจนเป็นเวลานานๆทำให้ไข่พยาธิและเชื้อโรคส่วนใหญ่ในมูลสัตว์ตายด้วย ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งเพาะเชื้อโรคบางชนิดเช่น โรคมืดอหิวาต์และพยาธิที่อาจแพร่กระจายจาก มูลสัตว์ด้วยกัน นอกจากนี้แล้วยังเป็นการป้องกันไม่ให้มูลสัตว์ถูกชะล้างลงไปในพื้นที่น้ำ ตามธรรมชาติ

## 3. ด้านการเกษตร

สุพจน์ เกิดมี และคณะ (ออนไลน์, 2555) กล่าวถึงการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ ด้านการเกษตรไว้ดังนี้

1. ผลพลอยได้ที่เกิดจากระบวนการหมักก๊าซชีวภาพ คือ กากหมักและน้ำหมัก ที่สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินที่ดีและเป็นการประหยัดค่าปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ เราสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ดีกว่ามูลสัตว์สด ๆ และปุ๋ยคอกทั้งนี้เนื่องจากในขณะที่มีการหมักจะมีการเปลี่ยนแปลงสารประกอบไนโตรเจนในมูลสัตว์ทำให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. การทำเป็นอาหารสัตว์โดยนำส่วนที่เหลือจากการหมักนำไปตากแห้งแล้วนำไป ผสมเป็นอาหารสัตว์ให้โคและสุกรกินได้แต่ทั้งนี้ต้องมีข้อจำกัดคือควรรี้อยู่ระหว่าง 5 - 10 กิโลกรัม ต่อส่วนทั้งหมด 100 กิโลกรัมจะทำให้สัตว์เจริญเติบโตตามปกติและเป็นการลดต้นทุนการผลิต

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาพร พงศ์ธรพฤษ (ม.ป.ป.) ศึกษาคุณภาพผลผลิตโดยใช้น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร ได้ทดลองกับ พืช 3 ชนิด คือ ต้นหอม หน่อฝรั่ง และดาวเรือง พบว่า น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรมีการปนเปื้อน สารอินทรีย์และธาตุอาหารในปริมาณค่อนข้างสูง มีค่าบีโอดีและซีโอดีเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง จากฟาร์มสุกร สำหรับปริมาณโลหะหนัก พบว่า น้ำทิ้งฟาร์มสุกรมีค่าตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และเหล็ก เฉลี่ยเท่ากับ 0.106, 0.218, 0.082 และ 0.866 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ต้นหอม หน่อฝรั่งที่รด

ด้วยน้ำที่จากฟาร์มสุกรมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตที่สูงกว่าการรดด้วยน้ำธรรมชาติ สำหรับดอกดาวเรืองพบว่าน้ำหนักสด และแห้ง รวมถึงขนาดของดอกดาวเรืองเมื่อรดด้วยน้ำที่จากฟาร์มสุกรไม่แตกต่างจากการรดน้ำธรรมชาติ การรดพืชด้วยน้ำที่จากฟาร์มสุกรหรือน้ำจากธรรมชาติทำให้ต้นหอม หญูารูชี และดอกดาวเรืองมีการสะสมตะกั่วเกินค่ามาตรฐาน สำหรับปริมาณสังกะสีมีค่าเกินมาตรฐานเฉพาะในส่วนต้นของต้นหอม และส่วนรากของหญูารูชี ไม่พบปริมาณทองแดง และเหล็กเกินค่ามาตรฐาน ในพืชทั้งสามชนิด

วิไลรัตน์ พงษ์เสวต (2538) ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลโค และกากเหลือสุกทำย จากโรงงานอุตสาหกรรมกรณีการปลูกดาวเรืองในภาชนะปลูก ผลปรากฏว่า กากตะกอนน้ำเสียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีธาตุอาหารในโตรเจนอยู่สูง จึงทำให้ดาวเรืองมีอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉพาะความสูง และความกว้าง ดิกว่าปุ๋ยคอก และกากน้ำตาล อีกทั้งยังให้ผลผลิตที่เร็วกว่า และมีขนาดดอกใหญ่กว่าปุ๋ยคอก และกากน้ำตาล แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานพบว่าอัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรืองต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมให้ตั้งแต่เริ่มต้นปลูกจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ดังนั้นการศึกษาในครั้งต่อไปจึงควรมีการเสริมปุ๋ยเคมีเพื่อให้ได้รับผลผลิตที่มีความสมบูรณ์

ธงชัย มาลา และคณะ (2550) ได้ศึกษาทดลองปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งของโรงงานผงชูรสในแปลงปลูกดาวเรือง ดำเนินงานที่สถานีวิจัยกาญจนบุรี ตำบลวังด้ง อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 3 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546 ถึงเดือน มกราคม 2547 ศึกษาวัสดุปรับปรุงดิน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 18 ทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ 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 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทำให้ความสูงของต้นดาวเรืองลดลง การใส่ปุ๋ย อินทรีย์มีผลต่อโครงสร้างของดินทำให้ดินมีสมบัติทางเคมีที่ดีขึ้น การใส่ปุ๋ยที่ตรงกับระยะการ เจริญเติบโตซึ่งต้องการธาตุอาหารแตกต่างกันนั้น เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วยไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี

หลี ยูทรง (2553) ศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักมูลสัตว์ในสภาวะไร้อากาศ และการใช้ของเหลือในการผลิตพืชอินทรีย์ พบว่า จากการศึกษากการใช้ของเหลือกับไฮโดรโปนิก ระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่าผักทั้ง 2 ชนิด สามารถเจริญเติบโตได้ดี เมื่อใช้ของเหลือที่ได้จากการหมักมูลสุกรและมูลไก่ ที่ค่าการนำไฟฟ้า 2.5 และ 1.5 มิลลิซีเมนต์ต่อเซ็นติเมตร ตามลำดับ แต่สำหรับของเหลือที่ได้จากการหมักจากมูลวัวไม่สามารถปลูกผักทั้ง 2 ชนิดได้เนื่องจากมีปริมาณไนโตรเจน ค่าของเหลือที่ได้จากการหมักมีความเข้มข้นของอินทรีย์วัตถุสูง จึงจำเป็นต้องกรองเศษ

อินทรีย์วัตถุออกก่อนการนำมาใช้ เพื่อลดการเจริญเติบโตของสาหร่าย และเชื้อโรคต่าง ๆ การศึกษา การเจริญเติบโตของผักบุ้ง พบว่า ของเหลือจากบ่อก๊าซทั้งส่วนที่เป็นของแข็ง และของเหลวมีผลดี ต่อการผลิตผักบุ้ง โดยสามารถให้ผลผลิตระหว่าง 20.0 - 21.6 ต้นต่อเฮกแตร์ จากการเปรียบเทียบ ชนิดของมูลสัตว์ที่ใช้ทั้งหมด พบว่า ใช้มูลสุกรและมูลไก่ในรูปของของเหลือจากบ่อก๊าซให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือมูลสุกร และมูลไก่ในรูปของของแข็ง จากบ่อก๊าซ และปุ๋ยหมัก ส่วนในระบบการผลิตข้าว พบว่า การใช้ของเหลือจากบ่อก๊าซทั้งของแข็งและของเหลวให้ผลผลิต และการดูแลรักษาอาหารพืช ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยหมัก และจากการศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้เหินแดงกับของเหลือจาก บ่อก๊าซ พบว่า มีอิทธิพลร่วมกัน โดยพบว่าของเหลือจากบ่อก๊าซเป็นแหล่งของธาตุอาหารให้เหินแดง ในขณะที่เหินแดงสามารถตรึงไนโตรเจนในบรรยากาศ ซึ่งผลสุดท้ายทำให้ได้ผลผลิตของข้าวที่สูงขึ้น สรุปลมสุกร และมูลไก่มีปริมาณของธาตุอาหารที่สมดุลกว่ามูลโค ดังนั้นของเหลือจากบ่อก๊าซชีวภาพ จากมูลสัตว์ทั้ง 2 ชนิด สามารถนำมาใช้ได้ดีกับการผลิตพืชในระบบเกษตร

เจษฎา มิ่งฉาย และคณะ (2554) ได้ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซชีวภาพจาก มูลโคแบบครบวงจรของ สำหรับชุมชนบ้านห้วยบง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ มูลโคที่ผ่านการ หมักก๊าซชีวภาพแล้ว นำไปใส่รองพื้นสำหรับการผลิตข้าวเพื่อรักษาปริมาณ อินทรีย์วัตถุในดิน ใน อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ดำเนินการร่วมกับการวิเคราะห์ค่าดิน ทำให้เกษตรกรมี ต้นทุนการผลิตต่ำ กว่าการผลิตแบบวิธีอื่น โดยมีกำไรสุทธิ 4,684 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีที่ เกษตรกร บ้านห้วยบงผลิต 37 เปอร์เซ็นต์

เสาวภา ชุมณี (2554) ได้ทำการศึกษา ผลศึกษาความเป็นไปได้ในการทำการเกษตร อินทรีย์โดยการใช้ปุ๋ยหมักสุกรในการปลูกพืช มีผลผลิตค้ำต่อการลงทุนแทนปุ๋ยเคมี การใช้ ประโยชน์ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ที่ผ่านระบบไบโอแก๊ซ ของเกษตรกรเคียงไกรฟาร์มนำมาจากบ่อพักน้ำ หมักมูลสุกร โดยวิธีปล่อยไปตามร่อง ไร่ย่อย ไร่มันสำปะหลัง การให้ปุ๋ยน้ำหมักสุกรให้เดือนละ 1 ครั้ง หรือ 2 เดือนครั้งต่อ 1 ครั้ง ซึ่งแปลงการเกษตรของเกษตรกร มีประมาณ 50 ไร่ ภาพที่ 6 เป็นภาพตัวอย่าง ของมันสำปะหลังที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร บางครั้งการใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรที่ใช้โดยการฉีดพ่นทางใบ และไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีใด ๆ จากการนำไปใช้ของเกษตรกร พบว่า การใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรกับแปลง เกษตรให้ผลดี เพราะพืชผักในแปลงเกษตร ตอบสนองในการเจริญเติบโต ดังนั้นการใช้ปุ๋ยน้ำหมัก มูลสุกรแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นการช่วยเกษตรกรลดต้นทุนในการผลิต เพิ่มผลกำไรมากขึ้น ทำให้ชีวิตของเกษตรกรและผู้บริโภคกินดีอยู่ดีปราศจาก โรคภัยตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รูปน ชื่นบาน และคณะ (2556) ศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยน้ำหมักที่ผลิตได้จากกากตะกอนและน้ำล้นจากถังหมักไร้อากาศแบบกวนผสมต้นแบบ ทดสอบกับของเสียมูลสุกรของคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พบว่ากากตะกอน และน้ำล้นมีค่าดัชนีการออกที่ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ อีกทั้งการใช้ กากตะกอนยังเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินอีกด้วย

พนมเทียน ทนคำดี และคณะ (2556) ศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยน้ำหมักที่ได้จากการตะกอนและน้ำล้นจากถังหมักไร้อากาศแบบกวนต้นแบบขนาด 1000ลิตรทดสอบกับมูลสุกร โดยออกแบบให้มีการวนน้ำที่ล้นออกจากระบบ 8 ครั้งต่อวันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบระยะเวลาทำการทดลอง 60 วันผลการทดลองพบว่าระบบถังหมักแบบไร้อากาศสามารถกำจัด COD ได้ร้อยละ 79.3 กากตะกอนมีปริมาณไนโตรเจนร้อยละ 0.912 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.011 และโปแตสเซียมร้อยละ 0.05 ส่วนน้ำล้นมีค่าไนโตรเจนร้อยละ 0.006 และโปแตสเซียมร้อยละ 0.09 อัตราการใช้กากตะกอนและน้ำล้นเป็นวัสดุปรับปรุงดินที่ 34.95 กิโลกรัมต่อแปลง และ 234.34 ลิตรต่อแปลงตามลำดับ โดยเมื่อนำกากตะกอนและน้ำล้นไปทดสอบดัชนีการออกของเมล็ดพืชพบว่า กากตะกอนและน้ำล้นมีดัชนีการออกที่ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ อีกทั้งกากตะกอนยังเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินอีกด้วย

ปฎิมา อุ้งสูงเนิน และคณะ (2557) ศึกษาผลของการใช้น้ำและกากตะกอนมูลสุกรจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพเป็นปุ๋ยต่อสมบัติทางเคมีของดินและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 โดยปลูกข้าวในชุดดินกำแพงแสน ที่มีเนื้อดินแบบดินร่วนปนทราย เป็นด่างเล็กน้อย ค่าการนำไฟฟ้าต่ำ ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ ที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำศึกษาการให้ปุ๋ย 5 แบบกับข้าว ประกอบไปด้วย T1) ไม่ใส่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมปุ๋ย T2) ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ T3) น้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพ 500 ลิตร/ไร่ ใส่ทางดินขณะเตรียมดิน และอีกครั้งละ 100 ลิตร/ไร่ เมื่อข้าวมีอายุ 1 เดือน และ 2 เดือน ร่วมกับการใช้น้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพเจือจางกับน้ำ (1:5) ปริมาณ 80 ลิตร/ไร่ ผิดพันทางใบทุก 15 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตั้งแต่ข้าวอายุ 30 วัน T4) ใช้น้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพ 500 ลิตร/ไร่ ใส่ทางดินขณะเตรียมดิน และใช้กากตะกอนมูลสุกรครั้งละ 50 กก./ไร่ ใส่ทางดินเมื่อข้าวอายุ 1 เดือนและ 2 เดือน T5) ใช้น้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพ 500 ลิตร/ไร่ ใส่ทางดินในขณะเตรียมดิน และใช้กากตะกอนมูลสุกรครั้งละ 50 กก./ไร่ ใส่ทางดิน เมื่อข้าวอายุ 1 เดือน และ 2 เดือน รวมทั้งใช้น้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพเจือจางกับน้ำในอัตราส่วน 1:5 ปริมาณ 80 ลิตร/ไร่ ผิดพันทางใบทุก 15 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตั้งแต่ข้าวอายุ 30 วัน จากผลการทดลองพบว่า การใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่กากตะกอนทางดิน (T4) และการใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+

การใส่กากตะกอนทางดิน+การฉีดพ่นน้ำทิ้งทางใบ (T5) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกสดและข้าวเปลือกแห้งที่ความชื้น % ไม่แตกต่างกับการให้ปุ๋ยเคมี (T2) อีกทั้งแปลงที่ใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่น้ำทิ้งทางดิน+การฉีดพ่นน้ำทิ้งทางใบ (T3) และการใช้น้ำทิ้งขณะเตรียมดิน+การใส่กากตะกอนทางดิน+การฉีดพ่นน้ำทิ้งทางใบ (T5) ดินยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

สมกาญจนา กล้าทอง และคณะ (2557) ศึกษาประสิทธิภาพระหว่างน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องดื่มบำรุงกำลังกับน้ำชีวภาพที่ทำจากกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของต้นและดอกดาวเรือง พบว่า ประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องดื่มบำรุงกำลังและกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง ด้านความสูงของลำต้น ขนาดของดอก และจำนวนดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่น้ำหมักที่ทำมาจากเครื่องดื่มบำรุงกำลังส่งผลให้ต้นและดอกดาวเรืองมีความคงทนมากกว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพ

อุดมลักษณ์ นิลศิริ และคณะ (2557) ศึกษาการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) จำนวน 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 8 ซ้ำ พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 8 ลิตร หมักร่วมกับผักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กก. มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน ที่ปลูกในภาชนะเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน ที่ปลูกในภาชนะเพื่อเปรียบเทียบปริมาณ น้ำมะพร้าวอ่อนที่เหมาะสมในการทำงาน น้ำมะพร้าวหมักต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) จำนวน 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 8 ซ้ำ พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 8 ลิตร หมักร่วมกับผักทองแก่ กลัวย น้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กก. มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน มากกว่ากรรมวิธีที่ 3, 2 และ 1 ที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 6, 4 ลิตร และน้ำสะอาด 4 ลิตร ตามลำดับ หมักร่วมกับผักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กก. ในส่วนของจำนวนดอกต่อต้น ขนาดดอกเฉลี่ย น้ำหนักดอกสด น้ำหนักดอกแห้ง น้ำหนักต้นสด และจำนวนกิ่งที่แตกออกจากต้นแม่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การทดลองใช้น้ำมะพร้าวหมักกรรมวิธีที่ 4, 3, 2 และ 1 ที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 8, 6, 4 และน้ำสะอาด 4 ลิตร หมักร่วมกับผักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กก. พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในส่วนของจำนวนใบ ความสูงของต้น ความกว้างของต้น และน้ำหนักต้นแห้งของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน มะพร้าวอ่อน ที่เหมาะสม น้ำมะพร้าวหมักต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน ใช้แผนการซอฟเวอร์เรน

มากกว่ากรรมวิธีที่ 3, 2 และ 1 ที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 6, 4 ลิตร และน้ำสะอาด 4 ลิตร ตามลำดับ หมักร่วมกับผักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กก. ในส่วนของจำนวนดอกต่อต้น ขนาดดอกเฉลี่ยน้ำหนักดอกสด น้ำหนักดอกแห้ง น้ำหนักต้นสด และจำนวนกิ่งที่แตกออกจากต้นแม่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การทดลองใช้น้ำมะพร้าวหมักกรรมวิธีที่ 4, 3, 2 และ 1 ที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 8, 6, 4 และน้ำสะอาด 4 ลิตร หมักร่วมกับผักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กก. พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในส่วนของจำนวนใบ ความสูงของต้น ความกว้างของต้น และน้ำหนักต้นแห้งของดาวเรืองพันธุ์ซอเฟอร์เรน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี