

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

1. ความรู้เกี่ยวกับดาวเรือง

ดาวเรือง เป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่คนไทยรู้จักกันดี เนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสดใส สามารถให้ดอกได้ในระยะเวลาอันสั้น ประมาณ 60-70 วัน ทำให้นิยมปลูกกันทั่วไปดาวเรืองที่เห็นกันอยู่ทุกวัน ไม่ว่าจะในตลาดหรือตามบ้านเรือนมีอยู่ 2 ชนิด คือ ดอกเล็กกับดอกใหญ่ ชนิดดอกเล็กนิยมปลูกเพื่อใช้ทำพวงมาลัยทำดอกดาวเรืองแห้ง ส่วนชนิดดอกใหญ่นิยมปลูกเพื่อตัดดอก เพราะมีขนาดใหญ่ถึง 10 เซนติเมตร มีสีเหลืองสดใสกว่าพันธุ์ดอกเล็ก ใช้ปักแจกัน ทำพวงหรีด สามารถปักแจกันได้นาน 1-2 สัปดาห์ ในปัจจุบัน นอกจากจะปลูกดาวเรืองเพื่อตัดดอกขายแล้ว ยังนิยมปลูกเป็นไม้กระถาง เพื่อใช้ตกแต่งสถานที่และยังมีการปลูกเพื่อส่งโรงงานอาหารสัตว์อีกด้วย ในประเทศไทยขณะนี้มีการปลูกดาวเรืองประมาณ 4,000 ไร่ โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ คือ จังหวัดพะเยา ลำปาง นนทบุรี กรุงเทพฯ ราชบุรี สมุทรสาคร สุพรรณบุรี และอุดรธานี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์ของดาวเรือง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tagetes erecta* L.

ชื่อวงศ์ : Asteraceae

ชื่อสามัญ : African Marigold และ American Marigold

ชื่อพื้นเมือง : ดอกคำพู้जू, คำพู้जूหลวง และดาวเรืองใหญ่ (วรรณ, 2546)

1.2 ลักษณะทั่วไปของดาวเรือง

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกล้มลุกเนื้ออ่อน ลำต้นสูง 2-4 ฟุต ใบเป็นฝอย แยกออกเป็นแฉกๆ สีเขียว ใบรูปหอก ปลายแหลมเรียงกันเป็นคู่ๆ ตรงข้ามกัน ใบดก ดอกเดี่ยว ดอกมีลักษณะต่างกันตามพันธุ์มีทั้งดอกกลีบซ้อน และไม่ซ้อน ดอกมีหลายสี เช่น เหลืองส้ม แสดปนน้ำตาล รูปทรงดอกเป็นรูปทรงกลม ดอกดก ขอบกลีบหยักเป็นคลื่น (วรรณ, 2546)



ภาพที่ 1 ใบดาวเรือง
ที่มา : ศุภนารี (2551)



ภาพที่ 2 ดอกดาวเรือง
ที่มา : ศุภนารี (2551)



ภาพที่ 3 กลีบดอกชั้นนอก
ที่มา : ศุภนารี (2551)



ภาพที่ 4 กลีบดอกชั้นใน
ที่มา : ศุภนารี (2551)



ภาพที่ 5 เมล็ดดาวเรือง
ที่มา : ศุภนารี (2551)

1.3 ประเภทของดาวเรือง

การแยกประเภทของดาวเรืองนิยมแยกตามความสูงของทรงพุ่ม แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1.3.1 French Marigolds

ดาวเรืองฝรั่งเศสเป็นดาวเรืองชนิดต้นเตี้ย พุ่มต้นจะสูงตั้งแต่ 6-16 นิ้ว ดอกมีขนาดตั้งแต่ 1-3 นิ้ว เหมาะสำหรับปลูกในฤดูหนาว ถ้าปลูกในฤดูร้อนจะออกดอกน้อยหรือไม่ออกดอกเลย และพุ่มต้นก็จะสูง ดาวเรืองชนิดนี้เกือบทุกพันธุ์เหมาะที่จะปลูกเป็นไม้กระถาง ซึ่งมีให้เลือกหลายพันธุ์ด้วย เช่น พันธุ์ Red Brocade, Matador, Petite Gold พันธุ์มีพุ่มต้นสูงประมาณ 6-8 นิ้ว ดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-1.25 นิ้ว ส่วนพันธุ์ Midas Touch, Honeycomb, Gypsy Dancer มีพุ่มต้นสูงประมาณ 10-14 นิ้ว ขนาดของดอก 1-3 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ Panther, Rusty Red, Cinnabar และพันธุ์อื่นๆ อีกมากมาย

1.3.2 American Marigolds

ดาวเรืองอเมริกัน เป็นดาวเรืองต้นสูงปลูกได้ดีทุกฤดูคือไม่ว่าจะปลูกฤดูไหนจะได้จำนวนและขนาดดอกเหมือนกัน แต่ถ้าปลูกในฤดูร้อนพุ่มต้นจะสูงกว่าปลูกในฤดูหนาวจึงจำเป็นต้องใช้ไม้ช่วยพยุงลำต้น ดาวเรืองประเทศนี้มีทั้งที่เพาะจะปลูกเป็นไม้ตัดดอก และไม้กระถางพันธุ์ที่เหมาะสมปลูกเป็นไม้กระถางคือพันธุ์ Treador, Double Eagle และ Sovereign

1.3.3 Triploid Marigolds

เป็นลูกผสมระหว่างดาวเรืองพันธุ์ฝรั่งเศสกับดาวเรืองอเมริกันพุ่มต้นสูงประมาณ 10-16 นิ้ว ดอกขนาด 2-2.5 นิ้ว ดาวเรืองชนิดนี้สามารถออกดอกได้ในฤดูร้อน ออกดอกดก บานทน และมีช่วงเวลาในการออกดอกนาน มีหลายพันธุ์ เช่น Honey Bee, Gold Nugget, Yellow Nugget และ Nugget Mixed เป็นต้น (นงเขาไฟ, 2542)

1.4 พันธุ์ที่ปลูกเป็นไม้ตัดดอก

1.4.1 พันธุ์ทอริดอร์

มีพุ่มต้นสูงประมาณ 2.5 ฟุต ออกดอกขนาดใหญ่สีส้ม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5-4 นิ้ว

1.4.2 พันธุ์ดับเบิล อีเกิ้ล

มีพุ่มต้นสูงประมาณ 3 ฟุต ดอกมีขนาดใหญ่สีเหลือง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5 นิ้ว ก้านดอกแข็งแรง

1.4.3 พันธุ์ซอเฟวเรน

มีพุ่มต้นสูงประมาณ 2.5-3 ฟุต ดอกมีขนาดใหญ่สีเหลืองทอง กลีบดอกจัดเรียงซ้อนกันสวยงาม ดอกขนาดใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 นิ้ว (นงเขาไฟ, 2542)

1.5 การขยายพันธุ์ดาวเรือง

1.5.1 การใช้เมล็ด

นำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในกระบะเพาะ ซึ่งมีวัสดุเพาะคือ ขุยมะพร้าว ทราวยี่เก่าแกลบ ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1 หรือแปลงเพาะที่มีดินร่วนซุย ก่อนข้างละเอียด คราดดินให้ผิวดินเรียบสม่ำเสมอ ทำร่องบนกระบะเพาะหรือแปลงเพาะให้ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ละร่องห่างกันประมาณ 5 เซนติเมตร หลังจากนั้นหยอดเมล็ดลงร่องให้ห่างกัน 1-2 นิ้ว แล้วกลบแต่ละร่องด้วยวัสดุเพาะหรือดินละเอียดเพียงบางๆ รดน้ำด้วยฝักบัวฝอยให้ชุ่ม แล้วคลุมกระบะเพาะด้วยกระดาษ หนังสือนพิมพ์ หรือคลุมแปลงเพาะด้วยฟางข้าวหรือหญ้าแห้งเบาๆ เพื่อช่วยรักษาความชื้น ควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น เมล็ดดาวเรืองจะงอกภายใน 3-5 วัน เมล็ดดาวเรืองที่ยังไม่พร้อม

ที่จะปลูกควรเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นช่องแช่ผักจะช่วยให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลงไม่มากนัก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.5.2 การปักชำ

เป็นวิธีที่ไม่ค่อยนิยมทำกันเพราะได้จำนวนน้อย แต่ที่ทำกันเพราะเป็นผลพลอยได้จากการเด็ดส่วนยอดที่มีความยาว 1-2 นิ้ว นำไปปักชำในกระบะพลาสติกแต่ต้องพยายามรักษาความชุ่มชื้นให้มากที่สุดไม่ให้ยอดหรือใบเหี่ยว จะออกรากภายใน 7-10 วัน ดอกที่ได้จะมีสีเหมือนเดิม แต่ขนาดดอกอาจจะเล็กกว่าเดิม ซึ่งเป็นการประหยัดการซื้อพันธุ์ได้ส่วนหนึ่ง สำหรับวัสดุที่ปักชำ คือ ขี้เถ้าแกลบเพราะเก็บความชื้นได้ดี โดยนำเอาขี้เถ้าแกลบใส่ลงในกระบะแล้วจึงนำกิ่งอ่อนปักชำลงไป ท่างกันประมาณ 5 เซนติเมตร ทิ้งไว้ในที่ร่มประมาณ 3-4 วัน จากนั้นก็นำไปวางไว้ในที่แดดอีก 3-4 วัน จึงย้ายลงแปลงปลูกต่อไป ถ้าปักชำในแปลงปลูกเลยเปอร์เซ็นต์การรอดจะน้อยกว่าปักชำในกระบะ เพราะการเก็บรักษาความชื้นในแปลงปลูกทำได้ยากกว่าในกระบะ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.6 การปลูกดาวเรือง

1.6.1 ระยะเวลาปลูก

1.6.1.1 ถ้าปลูกตัดดอกแบบติดกันยาวสำหรับทำเป็นดอกไม้กำ ระยะเวลาหว่งต้นระหว่างแถว 40 x 40 เซนติเมตร ถ้าแปลงกว้าง 1.10 เมตร จะปลูกได้ 3 ต้นต่อแถว หรือร่องกว้าง 4.5 เมตร จะปลูกได้ 11 ต้นต่อแถว

1.6.1.2 ถ้าปลูกเป็นเตี้ยดอกใส่ถุงสำหรับร้อยพวงมาลัย ระยะเวลาหว่งต้นระหว่างแถว 70 x 70 เซนติเมตร ถ้าแปลงกว้าง 1.10 เมตร จะปลูกได้ 2 ต้นต่อแถว หรือร่องกว้าง 4.5 เมตร จะปลูกได้ 6 ต้นต่อแถว

1.6.1.3 ถ้าปลูกใส่กระถางทำเป็นไม้ดอกกระถางควรปลูกในกระถางขนาด 6 หรือ 8 นิ้ว กระถางละ 1 ต้น โดยใช้กล้าลงปลูกภายหลังเด็ดยอดแล้วเมื่อมีการแตกกิ่งข้างยาวประมาณ 1-2 นิ้ว ควรวางกระถางให้ห่างกันหนึ่งวันหนึ่งกระถาง มิเช่นนั้นพุ่มต้นจะชะงัก การแตกกิ่งข้างจะไม่พร้อมกันอีกทั้งมีดอกน้อยไม่ครบ 8 ดอก ตามต้องการ (สมเพียร, 2540)

1.6.2 การเตรียมดิน

ดาวเรืองต้องการแสงแดดจัดจึงต้องปลูกดาวเรืองกลางแจ้งให้ได้รับแสงโดยตรงอย่างน้อยวันละ 6 ชั่วโมง ที่สำคัญคือไม่ควรปลูกซ้ำที่เดิมตลอดเวลาควรหาพีชอื่นปลูกสลับแล้วจึงเวียนกลับมาปลูกดาวเรืองใหม่

แม้ดาวเรืองจะสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิดก็ตามแต่ถ้าจะให้ดาวเรืองมีพุ่มต้นสมบูรณ์ดอกใหญ่ และมีคุณภาพดีควรมีธาตุอาหารครบถ้วนในปริมาณที่เพียงพอ มีการระบายน้ำดีจัดเก็บความชื้นไว้พอควร ความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.5

การเตรียมดินจะทำเช่นเดียวกับการปลูกผักและไม้ดอกชนิดอื่นๆ คือปลูกด้วยปุ๋ยคอกเก่าหรือปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยหมักรวมกับอินทรีย์วัตถุอื่นๆ ที่อยู่ในท้องถิ่นที่หาง่าย ราคาถูก อาทิ แกลบดิบ เปลือกถั่ว ชานอ้อย ซึ่งวัสดุดังกล่าวนี้ไม่ว่าจะผสมลงไปดินเหนียวหนักหรือดินทรายล่วนก็ตาม จะช่วยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้นกล่าวคือ ถ้าใส่ลงไปดินเหนียว อินทรีย์วัตถุจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างอนุภาคของดิน ทำให้เม็ดดินจับตัวกันเป็นก้อนไม่จับกันแน่น มีความพรุนทำให้อากาศถ่ายเทและมีการระบายน้ำดีขึ้น ตลอดจนอุ้มน้ำดี แต่ถ้าใส่ลงไปดินทราย ซึ่งตามปกติดินทรายจะระบายน้ำดีเกินไป และทำให้อากาศดีมาก แต่ความสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ อีกทั้งในตัวเองมีธาตุอาหารน้อยมาก อินทรีย์วัตถุที่เติมลงไปจะเป็นตัวเชื่อมทำให้อนุภาคของทรายเชื่อมกันแข็งแรง ช่วยในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารดีขึ้น

เมื่อเตรียมแปลงปลูกเรียบร้อยแล้วควรคลุมแปลงด้วยฟางหรือแกลบหรือวัสดุที่หาง่าย เพื่อรักษาความชุ่มชื้น ทุ่นการรดน้ำ และช่วยไม่ให้ดินแน่น ทำให้การถ่ายเทอากาศดีควรรดน้ำล่วงหน้าเพื่อให้แปลงปลูกขึ้นก่อนย้ายปลูก 1 วัน (สมเพียร, 2540)

1.6.3 วิธีการปลูกดาวเรือง

ก่อนย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก ควรรดน้ำแปลงไว้ล่วงหน้า 1 วัน แล้วจึงขุดหลุมกว้างประมาณ 15 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยทริบเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต หรือสูตร 15-15-15 ประมาณ 1 ช้อนชา รองกันหลุม แล้วเกลี่ยดินข้างหลุมมากลบปุ๋ยเล็กน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้รากดาวเรืองสัมผัสกับปุ๋ยโดยตรง นำต้นกล้าที่มีอายุ 7-10 วัน (นับจากวันเพาะเมล็ดหรือปักชำ) โดยแยกต้นกล้าให้มีวัสดุเพาะหรือดินหุ้มติดรากมาด้วยเพื่อป้องกันไม่ให้รากกระทบกระเทือนมาก แล้วจึงนำมาปลูกในแต่ละหลุมที่เตรียมไว้ เสร็จแล้วรดน้ำให้โชก การย้ายกล้าปลูกควรทำในตอนเย็นเพราะช่วงเวลากลางคืนต้นไม้จะตั้งตัวได้ดีกว่าในช่วงเวลากลางวัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.6.4 การดูแลรักษา

1.6.4.1 การให้น้ำ หลังจากย้ายกล้าลงแปลงปลูกแล้ว ต้องรดน้ำเข้าเย็นประมาณ 7 วัน ต้นกล้าก็จะตั้งตัวได้ดี หลังจากนั้นจึงรดน้ำเพียงวันละ 1 ครั้ง ในตอนเช้า และในช่วงที่ดอกเริ่มบานไม่ควรรดน้ำให้โดนดอก เพราะจะทำให้คุณภาพของดอกไม้ดี และเป็นโรคได้ง่ายควรรดน้ำเฉพาะบริเวณโคนต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.6.4.2 การใส่ปุ๋ย เมื่อดาวเรืองมีอายุ 15 และ 25 วัน ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 1 ช้อนชาต่อต้น และใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ในอัตรา 1 ช้อนชาต่อต้น เมื่อดาวเรืองอายุ 35 และ 45 วัน วิธีใส่ปุ๋ยนั้นจะใช้วิธีการฝังลงในดินตื้นๆ ประมาณครึ่งนิ้ว ห่างโคนต้นประมาณ 6 นิ้ว

เสร็จแล้วรดน้ำให้โชกทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ย ควรมีการพรวนดินรอบๆ โคนต้นแล้วกลับที่โคนต้นไว้ เนื่องจากดาวเรืองมักมีรากแตกออกจากโคนต้นอีก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.6.5 การเด็ดยอด

เมื่อดาวเรืองอายุ 21-25 วัน ซึ่งเป็นระยะที่ต้นมีใบจริงขนาดใหญ่ ประมาณ 4 คู่ และส่วนยอดมีใบเล็กๆ อยู่ประมาณ 1-2 คู่ จะต้องปลิดยอดทิ้งเพื่อให้แตกกิ่งข้าง วิธีการปลิดทำโดยใช้มือซ้ายจับคู่ใบบนสุดที่จะเหลือไว้แล้วใช้มือขวาดึงส่วนยอดลงทางด้านข้างจนหลุดออกมาไม่ควรเด็ดเพราะอาจทำให้ส่วนยอดหลุดออกมาไม่หมด โดยเฉพาะยอดสั้น ๆ ทำให้ตายยังหลงเหลือติดอยู่ ซึ่งจะเจริญเป็นดอกตามมาภายหลัง ทำให้ได้ดอกไม่เป็นไปตามกำหนดโดยปกติดาวเรืองที่ต้องการดอกขนาดใหญ่แต่ละต้นจะให้มีดอกไม่เกิน 8 ดอก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.6.6 การเด็ดดอกข้างทิ้ง

หลังจากเด็ดยอดแล้วประมาณ 15-20 วัน คือเมื่อดาวเรืองอายุ 45-50 วัน ดาวเรืองจะมีกิ่งข้าง 8 กิ่ง พร้อมกับดอกยอดขนาดเมล็ดข้าวโพดกิ่งละ 1 ดอก และแต่ละกิ่งจะมีดอกเล็กๆ ขาดเมล็ดถั่วเขียวเกิดขึ้นทุกๆ ง่ามใบ

ในกรณีที่ปลูกเพื่อตัดดอกติดก้านยาวเป็นดอกไม้กำซึ่งตลาดต้องการดอกใหญ่ ก้านยาว ดังนั้นจึงต้องการแต่งดอกข้างของแต่ละกิ่งออกให้เหลือเฉพาะดอกยอดไว้เท่านั้น โดยใช้นิ้วชี้หักตรงคอดอกย่อยทุกๆ ง่ามใบออกจนหมดโดยเร็วที่สุดเพื่อดอกยอดจะมีขนาดใหญ่ก้านยาวตัดจำหน่ายได้ทันเวลา 60-65 วัน

ในกรณีที่ปลูกเพื่อเด็ดดอกใส่ถุงสำหรับร้อยพวงมาลัย ไม่มีความจำเป็นต้องเด็ดดอกข้างออก เพราะไม่ต้องการความยาวของก้าน แต่ต้องการเวลา และคุณภาพของดอก ดังนั้นหลังจากเด็ดยอดแล้วจึงปล่อยให้ทั้งดอกยอด และดอกข้างเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งดอกยอดจัดตัดขายได้ก่อนเป็นชุดแรก และดอกข้างๆ จะตามมาเป็นชุดๆ ตัดได้วันเว้นวันต่อเนื่องไปนาน 45-50 วัน จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยในทุกๆ 10 วัน และถ้าดูแลได้ถูกต้องเหมาะสมจะได้ทั้งคุณภาพ และปริมาณต่อเนื่องกันยาวนานจนเกินคุ้ม

ถ้าปลูกเป็นไม้กระถางไม่จำเป็นต้องแต่งดอกข้างออก ควรปล่อยให้ดอกข้างเจริญเติบโตต่อไป ซึ่งจะได้ดอกขนาดใหญ่เป็นหลัก 8 ดอก และดอกข้างมีขนาดเล็กและทยอยบานทำให้ดูมีชีวิตชีวา และวางประดับได้ประมาณ 1 เดือน (สมเพียร, 2540)

1.6.7 การเก็บเกี่ยว

ก่อนตัดดอกจำหน่าย 2-3 วัน ควรใช้น้ำผสมน้ำตาลทราย 2 ช้อนแกงต่อน้ำ 15 ลิตร (ประมาณ 3/4 ปี๊บ) ฟันเฉพาะใบดาวเรืองทั้งด้านบน และด้านล่าง จะช่วยทำให้ก้านดอกแข็งแรงขึ้น สามารถทยอยตัดดอกขายได้ตั้งแต่ดาวเรืองที่มีอายุ 55-65 วัน หลังจากเพาะเมล็ดการตัดดอก ควรตัดให้ชิดโคนต้นมากที่สุด และตัดดอกที่ยังมีกลีบดอกตรงกลางดอกเป็นสีเขียวอยู่ดีกว่าตัดดอกที่

บานหมดจนตรงกลางไม่มีสีเขียว เพราะจะทำให้อายุการปักแจกันสั้นลง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) หลังจากตัดดอกแล้ว นำดอกไปฟุ้งลมให้แห้ง หรือถ้ามีความชื้นในอากาศสูงใช้พัดลมเป่าอย่าตากแดด และคัดแยกออกตามเกรดที่กำหนด โดยส่วนใหญ่แยกเป็นขนาดใหญ่ กลาง เล็ก แล้วใส่ถุงพลาสติกที่เจาะรู ม้วนปากถุงให้แน่นแล้วเตรียมส่งจำหน่ายต่อไป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560)

1.7 โรคและแมลงศัตรูดาวเรือง

1.7.1 โรคเหี่ยว

เกิดจากเชื้อรา มักจะเกิดกับดาวเรืองที่โตเต็มที่ ดอกกำลังจะบานโดยจะแสดงอาการที่ใบยอด และจะแสดงอาการในตอนกลางวัน ส่วนตอนกลางคืนจะกลับสดเหมือนเดิม หลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ก็จะเหี่ยวทั้งต้น

การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกัน และกำจัดเชื้อราชั้นสูงแมนโคเซ็บ สลับกับคาร์เบนดาซิม ตามอัตราที่แนะนำบนฉลากสารเคมี และถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลายทิ้ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.7.2 โรคใบจุดดาวเรือง

ใบของดาวเรืองเป็นจุดค่อนข้างกลมภายนอกจุดสีม่วงเข้ม ภายในจุดสีน้ำตาลอ่อน หากระบาดมากจะทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลงส่งผลให้ต้นโทรมอย่างรวดเร็วทำให้ดอกเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ และพบว่าเชื้อสาเหตุสามารถเข้าทำลายส่วนของลำต้นได้อีกด้วยโดยลักษณะอาการจะคล้ายกับที่เกิดในใบ คือเป็นจุดภายนอกค่อนข้างกลมภายในจุดสีน้ำตาลอ่อน

การป้องกันกำจัด ควรบำรุงรักษาต้นดาวเรืองให้มีความแข็งแรงอยู่เสมอ เมื่อพบอาการของโรคให้รีบตัดแต่งส่วนของใบดาวเรืองที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูก แล้วนำไปเผาทำลาย และควรทำความสะอาดแปลงอยู่เสมอ เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งสะสมโรคสำหรับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ คลอโรทาโลนิล, แมนโคเซบ, ไทโอฟาเนตไฮโปไดโอน และไดฟีโนโคนาโซล เป็นต้น (อมรทิพย์ และอำไพพงษ์, 2557)

1.7.3 เพลี้ยไฟ

จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบในช่วงที่ดาวเรืองมีอายุ 15-45 วัน และจะระบาดมากในช่วงฤดูร้อน

การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง เช่น โดกุไรออน อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในตอนเช้าติดต่อกัน ประมาณ 4-5 สัปดาห์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.7.4 หนอนกระทู้หอม

จะเข้าทำลายดอกดาวเรืองในขณะที่ดอกเริ่มบานโดยวางไข่ในขณะที่ยังเป็นดอก ตุ่มไข่จะฟักออกมาเป็นตัวหนอน และเจริญเติบโตกัดกินกลีบดอกทำให้ดอกแห้งเสียหาย

การป้องกันกำจัด ควรฉีดพ่นด้วยเชื้อไวรัส NPV หรือสารกำจัดแมลง แคสเคด ในอัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

1.7.5 แมลงวันหนอนชอนใบดาวเรือง

หนอนชอนใบเป็นศัตรูดาวเรืองที่สำคัญที่สุดชนิดหนึ่ง เป็นแมลงวันขนาดเล็ก กัดกินผิวใบด้านใน รอยทำลายจะเห็นเป็นทางเดินสีขาวของหนอนภายในใบ เล็กบ้างใหญ่บ้าง ตามขนาด และระยะการเจริญเติบโตของหนอน หากปล่อยไว้จะเสียหายมาก และทำให้โรคใบจุด ทวีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากแผลที่หนอนกัดกินจะทำให้โรคเข้าทำลายได้ง่าย

การป้องกันกำจัด ใช้สารกำจัดแมลง เช่น เบตาไซฟลูทริน อัตรา 20-30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือฟิโปรนิล อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออะบาเม็กติน สามารถป้องกัน กำจัดแมลงวันหนอนชอนใบได้ (อมรทิพย์ และอำไพพงษ์, 2557)

1.8 ประโยชน์ดาวเรือง

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง นอกจากจะมีความสำคัญ ทางเศรษฐกิจแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้อีกด้วยการนำดาวเรืองไปใช้ประโยชน์ สรุปลงได้ดังนี้

1.8.1 ปลูกประดับ

เพื่อความสวยงามดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสวยงาม กลีบดอกสีเหลืองเรียงอัดกันแน่น และมีอายุการใช้งานนาน ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกเพื่อประดับอาคารบ้านเรือนและ สถานที่ต่างๆ เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลินตาสบายใจ

1.8.2 ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในการป้องกันแมลง

เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่มีกลิ่นเหม็น (ฉุน) แมลงไม่ชอบจึงสามารถใช้เป็น เกราะป้องกันแมลงให้แก่พืชอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้รากของดาวเรืองยังมีสารแอลฟา เทอร์เทียนิล (&-terthienyl) ซึ่งเป็นสารที่สามารถควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้เป็นอย่างดี

1.8.3 ปลูกเพื่อจำหน่าย

1.8.3.1 ใช้ทำพวงมาลัย ปัจจุบันนิยมนำดอกดาวเรืองมาร้อยพวงมาลัยกันมาก ไม่ว่าจะพวงมาลัยไหว้พระหรือพวงมาลัยสำหรับคล้องคอในงานพิธีต่างๆ การตัดดอกดาวเรือง สำหรับใช้ประโยชน์ในด้านนี้จะต้องให้มีก้านดอกสั้นๆ หรือให้เหลือเฉพาะดอก

1.8.3.2 ใช้ปักแจกัน เนื่องจากดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ลักษณะกลม เรียงตัวกันแน่นเป็นระเบียบ และมีสีสดใสสวยงาม จึงมีคณินยมนำมาปักแจกันมากไม่ว่าจะเป็นแจกันตั้งตามโต๊ะ รับแขก ตามห้องพระ หรือแจกันประกอบโต๊ะหมู่บูชา การตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำมาปักแจกันนี้ควรตัด

ให้มีก้านดอกยาวประมาณ 18-20 นิ้ว มัดดอกดาวเรืองเป็นกำๆ แล้วใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อ เพื่อให้ดอกดาวเรืองคงความสดอยู่ได้นานๆ

1.8.3.3 การปลูกลงกระถางหรือถุง เพื่อประดับอาคารสถานที่ ปัจจุบันมีการนำกระถางหรือถุงดาวเรืองมาประดับอาคารสถานที่กันมากขึ้น เพราะสามารถใช้ประดับไว้เป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็นงานพิธีต่างๆ เช่น งานนิทรรศการ งานพระราชทานปริญญาบัตร หรือแม้แต่งานพิธีตามอาคารบ้านเรือน การปลุกดาวเรืองเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านนี้ก็เหมือนกับการปลุกดาวเรืองโดยทั่วไป เพียงแต่เป็นการปลูกลงในกระถางหรือถุงแทนที่จะปลูกลงในแปลง พอดอกดาวเรืองเริ่มบานก็นำไปใช้ประโยชน์หรือจำหน่ายได้

1.8.3.4 จำหน่ายให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่มีสารแซนโทฟิล (xanthophyll) สูงจึงสามารถนำไปเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะอาหารของไก่ไข่ จะทำให้ไข่แดงมีสีแดงสดใสน่ากินยิ่งขึ้น (นฤพน, 2556)

1.9 ต้นทุนการผลิตผลตอบแทนและตลาด

ราคาดอกดาวเรือง ประจำวันที่ 7 เมษายน 2560 แบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้
ดอกดาวเรืองตามแหล่งรับซื้อจะบรรจุถุงละหนึ่งร้อยดอกแยกตามขนาด ได้แก่ ดาวเรืองเบอร์จัมโบ้ 120 บาท, ดาวเรืองเบอร์ใหญ่ 105 บาท, ดาวเรืองเบอร์กลาง 80 บาท และดาวเรืองเบอร์เล็ก 30 บาท (Kasetprice, 2560)

ต้นทุนการผลิต การปลุกดาวเรืองในแปลงปลูกโดยทั่วไป ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ประกอบด้วยค่าเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี และแรงงาน โดยเฉลี่ยต้นทุนในการผลิตดาวเรืองประมาณไร่ละ 10,000 บาท จะมีผลกำไรประมาณ 30,000-40,000 บาท (ทวีศักดิ์, 2559)

แหล่งรับซื้อดาวเรืองตัดดอก แหล่งใหญ่ในกรุงเทพฯ คือ ปากคลองตลาด สี่มุมเมือง ตลาดไท นอกจากนี้ ยังมีตลาดไม้ดอกไม้ประดับตามเมืองต่างๆ ตลาดในท้องถิ่น แหล่งท่องเที่ยวทางศาสนาที่นิยมใช้ดาวเรืองตัดดอกในการบูชาพระ แต่ถ้าเป็นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางหรือถุงพลาสติก ตลาดแหล่งใหญ่ เช่น ตลาดจตุจักร บางบัวทอง กรมทหารราบที่ 11 ตลาดนัดชุมชนในท้องถิ่น เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถจำหน่ายให้กับหน่วยงานต่างๆ ที่ใช้ในการประดับตกแต่งสถานที่หรืองานพิธีต่างๆ (กลุ่มส่งเสริมไม้ดอก และไม้ประดับ, ม.ป.ป.)

2. การเลี้ยงสุกรในประเทศไทย

ประเทศไทยพบการเลี้ยงสุกรกระจายอยู่ทุกจังหวัด ส่วนใหญ่จะเลี้ยงสุกรขุนโดยในภาคกลางมีปริมาณการเลี้ยงสุกรสูงสุด รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ตามข้อมูลสถิติจำนวนสุกรรายภาคในปี 2558 ที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถิติจำนวนสุกรรายภาคในปี 2558

ภาค	จำนวนสุกร (ตัว)	เกษตรกร (ครัวเรือน)
เหนือ	1,999,438	65,622
ตะวันออกเฉียงเหนือ	2,090,585	90,384
กลาง	4,901,049	14,838
ใต้	895,825	20,445
รวม	9,886,897	191,289

ที่มา : กรมปศุสัตว์ (2558)

น้ำเสียฟาร์มสุกรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำหลายแห่งเสื่อมโทรม ฟาร์มส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำแล้วระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงซึ่งหากแหล่งน้ำมีขนาดเล็กหรือฟาร์มหลายแห่งปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งเดียวกัน แหล่งน้ำก็ไม่สามารถรองรับความสกปรกเหล่านั้นได้ ฟาร์มหลายแห่งอาจจะมีบ่อกักเก็บ แต่ยังมีกรไหลล้นโดยเฉพาะ ในฤดูฝนหรือบางครั้งน้ำฝนที่ไหลชะน้ำเสียที่ถูกระบายทิ้งบนพื้นที่ว่างเปล่าลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นที่นอกฟาร์มได้เช่นกัน

น้ำเสียฟาร์มสุกรมีความสกปรกสูง โดยทั่วไปความสกปรกจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมกรรมการทำความสะอาดโรงเรือนและชนิดของสุกรที่เลี้ยง น้ำเสียจากการเลี้ยงสุกรขุนจะสกปรกที่สุด โดยเฉลี่ยอัตราการเกิดน้ำเสียจะอยู่ในช่วง 10-20 ลิตรต่อตัวต่อวัน จะมีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) 1,500-3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร, ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) 4,000-7,000 มิลลิกรัมต่อลิตร, ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด 2,000-4,800 มิลลิกรัมต่อลิตร, ไนโตรเจนในรูปที่เคเอ็น 400-800 มิลลิกรัมต่อลิตร, ฟอสฟอรัสทั้งหมด 8-17 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6-8 (สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, 2546)

3. การจัดการมูลสุกร และน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

ปัญหามลพิษทางน้ำของประเทศ นอกจากจะเกิดจากการระบายน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ลงสู่แม่น้ำลำคลอง อาทิ ชุมชน และกิจการอุตสาหกรรมแล้วน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูกการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือการปศุสัตว์ ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำเสื่อมโทรมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสุกร ซึ่งปัจจุบันมีอยู่เป็นจำนวนมาก และกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ ประกอบด้วยฟาร์มสุกรทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ รวมทั้งการเลี้ยงตามบ้านแบบดั้งเดิม การเลี้ยงสุกรนอกจากจะทำให้เกิดน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงยังทำให้เกิดปัญหากลิ่นเหม็น และแมลงวันรบกวน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเดือดร้อนแก่ชุมชนใกล้เคียงดังนั้นฟาร์มสุกรเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการของเสีย และน้ำเสียจากฟาร์มสุกรอย่างเหมาะสม รวมทั้ง

ขณะนี้กรมควบคุมมลพิษได้มีการออกประกาศค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง เพื่อควบคุมให้ฟาร์มสุกรต้องมีการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดก่อนจะระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม แต่ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของเกษตรกร และผู้ประกอบการเป็นสำคัญเพื่อเป็นการช่วยกันรักษาทรัพยากรน้ำ และสิ่งแวดล้อมที่ดีไว้ตลอดไปรวมทั้งเพื่อให้ฟาร์มสุกรสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างยั่งยืน (กรมควบคุมมลพิษ, 2552)

3.1 ของเสียจากฟาร์มสุกร

ของเสียจากฟาร์มสุกร มี 2 ประเภทหลัก คือ ส่วนที่เป็นมูลสุกร และเศษอาหารที่ตกค้างในคอกอีกส่วนหนึ่งเกิดจากการล้างคอกด้วยน้ำ และปัสสาวะสุกรซึ่งจะกลายเป็นน้ำเสีย

มูลสุกร การเลี้ยงสุกรทำให้เกิดมูลสุกรเป็นจำนวนมากหากไม่มีการจัดการที่ดีโดยเฉพาะด้านความสะอาดจะเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น โดยเฉพาะบนพื้นคอกที่มีการหมักหมมของมูลสุกร และได้พื้นคอกที่มีการตกค้างของมูลสุกร ปัสสาวะ และน้ำจากการล้างคอกนอกจากนี้มูลสุกรที่เก็บกวาดออกจากพื้นคอก เมื่อนำมาตากแห้งต้องมีการดูแลโดยไม่ควรกองทิ้งมูลไว้เป็นเวลานาน เพราะความชื้นในอากาศ และอุณหภูมิจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเกิดก๊าซที่มีกลิ่นได้

น้ำเสียจากฟาร์มสุกร ส่วนใหญ่เกิดจากการล้างทำความสะอาดคอก และโรงเรือน ซึ่งในการทำความสะอาดคอก ควรเก็บกวาดมูลสุกรออกจากพื้นคอกก่อน เพื่อลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสีย

ของเสียอื่น ในการเลี้ยงสุกรยังทำให้เกิดของเสียอื่นๆ อีกหลายชนิดซึ่งต้องมีการกำจัดที่ถูกต้อง เช่น ขวดยา ขวดน้ำเสีย เข็มฉีดยา รก และซากสุกรที่ตายต้องมีการฝังกลบให้เรียบร้อย สำหรับถุงใส่อาหารสัตว์สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือใช้เป็นถุขบรรจุมูลสุกรขายเป็นปุ๋ย เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2552)

3.2 การจัดการมูลสุกร

มูลสุกรสามารถขายสดให้แก่เกษตรกรที่ต้องการ ทำปุ๋ยคอกตากให้แห้งแล้วนำไปใช้เป็นปุ๋ยสำหรับการเกษตร ใช้เป็นอาหารปลาน้ำจืดมูลสุกรที่ตากแห้ง หรือมูลสุกรสด ให้เป็นอาหารโดยตรงหรือผสมในสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงปลา แต่ในขณะที่เดียวกันต้องคำนึงถึงปริมาณที่จะใช้ ไม่ควรมากเกินไป เพราะจะทำให้ปลาเน่า และปลาตายได้ สามารถผลิตก๊าซชีวภาพ โดยการนำมูลสุกร และน้ำเสียไปหมักในสภาพไร้อากาศทำให้เกิดก๊าซชีวภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้ม จุดตะเกียง กกลูกหมู หรือผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น สำหรับมูลสุกรที่ผ่านการหมักแล้วนำไปเป็นปุ๋ยสำหรับปลูกพืชได้เป็นอย่างดี

การจัดการน้ำเสีย ฟาร์มสุกรส่วนใหญ่จะเป็นฟาร์มสุกรขนาดเล็ก และฟาร์มสุกรรายย่อย ดังนั้น ในการจัดการน้ำเสียอย่างง่ายควรมีหลักการ คือ ต้องแยกมูลสุกรออกจากน้ำเสียเพื่อลด

การตื่นเงินของบ่อกักน้ำเสีย และลดความสกปรกของน้ำเสียที่ไหลเข้าสู่บ่อกัก น้ำเสียควรมีประมาณ 2-3 บ่อต่อเนื่องกัน น้ำจากบ่อสุดท้ายสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกไม่ว่าจะเป็นใช้ล้างพื้นคอก สือบใส่บ่อเลี้ยงปลา ใช้รดน้ำต้นไม้บริเวณรอบๆ ฟาร์ม สำหรับฟาร์มสุกรที่มีน้ำเสียจากหลายโรงเรือน ควรจะมีรางระบายน้ำเสียอยู่ใต้หลังคาโรงเรือนเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลมารวมเป็นการลดปริมาณ น้ำเสียที่จะบำบัด และเพื่อป้องกันปัญหาน้ำล้นบ่อกัก (กรมควบคุมมลพิษ, 2552)

3.3 กระบวนการจัดการน้ำเสียจากฟาร์มสุกร



ภาพที่ 6 กระบวนการจัดการน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2552)

4. การปลูกทุเรียนในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการปลูกทุเรียนกระจายทั่วประเทศ โดยจะพบปริมาณผลผลิตในภาคกลาง สูงสุด รองลงมาเป็นภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตทุเรียน

จังหวัด	ปริมาณ (ตัน)		
	2557	2558	2559
จันทบุรี	242,686	234,514	187,790
ชุมพร	130,918	124,495	119,814
ระยอง	75,731	71,182	59,676
ตราด	29,784	31,922	29,904
ทั้งประเทศ	631,773	601,884	521,878

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559)

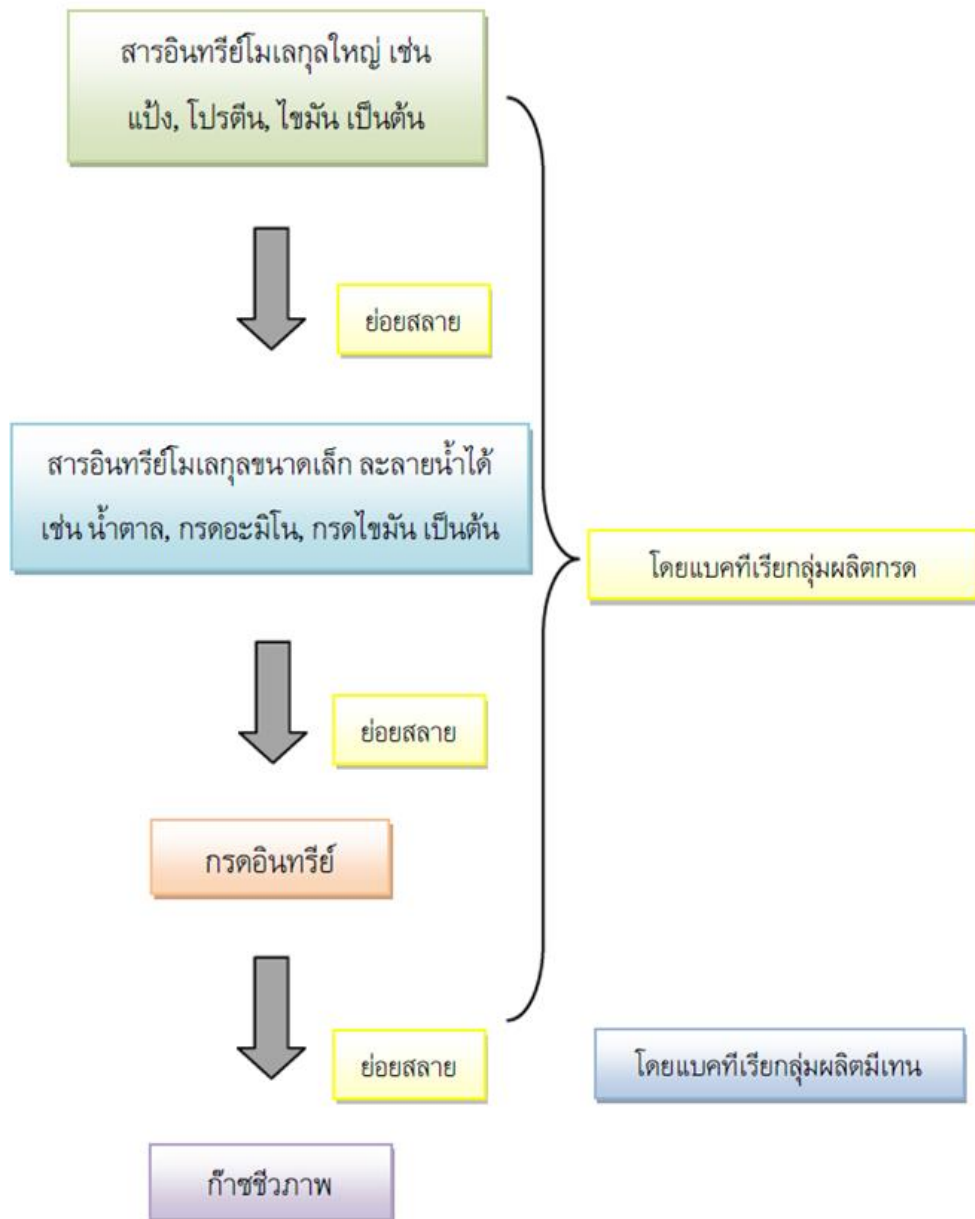
ทุเรียนใช้ประโยชน์จากเนื้อในการบริโภค และทุกครั้งจะเหลือส่วนที่ไม่สามารถบริโภคได้ คือ เปลือก และเมล็ดทุเรียน ซึ่งจะกลายเป็นขยะส่งผลกระทบต่อปัญหามลพิษ ในแต่ละปีจะมีผลผลิตที่สูงทำให้ขยะสูงขึ้นด้วย

5. น้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพ

เป็นส่วนของเหลวที่ได้ออกมาจากการหมักโดยจุลินทรีย์ ขั้นตอนสุดท้ายของการหมักจะได้ ก๊าซชีวภาพหรือก๊าซมีเทนออกมา และจะเหลือส่วนของน้ำทิ้งๆ ที่ยังมีธาตุอาหารพืชหลายชนิดอยู่ ประกอบไปด้วยธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง ซึ่งอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที

จินตรา (2549) กล่าวว่า น้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพ จัดเป็นน้ำเสียประเภทหนึ่ง การนำของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสุกรมาผ่านการบำบัดโดยการนำมาผลิตก๊าซชีวภาพ ของเหลือใช้จากการผลิตที่ได้ นอกจากกากตะกอนแล้วยังมีน้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค การจัดการของเสียส่วนใหญ่ผู้ประกอบการจะมีการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ นอกจากนี้ ศุภมาศ (2538 ข) ได้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของน้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพ พบว่า มีความเป็นกรดเป็นด่าง 7.4, ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 1.6 มิลลิซีเมนต์ต่อเซ็นติเมตร, ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) 23 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีปริมาณ

ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, แมกนีเซียมโซเดียม, แคลเซียม, สังกะสี และเหล็ก ทั้งหมด
 จำนวน 68-98, 21, 50, 23, 60, 20, 0.1 และ 0.1 ppm ตามลำดับ มนัส และสมชัย (2538)
 ได้รายงานว่าน้ำล้นจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมี ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 13.65 มิลลิกรัมต่อลิตร
 มีความเป็นกรดเป็นด่าง 8.22 ความเค็ม 1.09 เดซิซีเมนต่อเมตร และมีปริมาณไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส
 และโพแทสเซียม 0.003, 0.002 และ 0.014 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 7 กระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพ
 ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2553)

6. ลักษณะของน้ำทิ้งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

6.1 สารละลายน้ำ

สารละลายน้ำโดยเฉพาะสารอินทรีย์จะทำให้น้ำทิ้งมีความเค็ม และความเค็มมีผลในการลดความสามารถที่จะดูดน้ำของพืชทำให้พืชสร้างผลผลิตได้น้อยลง การใช้น้ำทิ้งเพื่อการปลูกพืชจึงต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสมกับพืช และดิน

6.2 สารอินทรีย์

น้ำที่มีสารอินทรีย์แขวนลอยปะปนอยู่สูงโดยเฉพาะประเภทที่ง่ายต่อการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ เมื่อใช้กับดินในสภาพที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดการอุดตันของช่องว่างในดินมีผลทำให้น้ำและอากาศซึมผ่านได้ลำบาก และทำให้รากพืชดูดไปใช้ได้ยากขึ้น ถ้าให้สารอินทรีย์แก่ดินในระดับที่พอเหมาะจะเป็นแหล่งสำคัญที่ปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างช้าๆ และเมื่อถูกย่อยสลายเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยจะกลายเป็นสารปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ในรูปสารฮิวมัสที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีขึ้น

6.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง

ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทิ้งควรมีค่าที่เหมาะสมกับชนิดของดิน และพืชซึ่งเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมกำหนดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ที่ไม่มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืชควรอยู่ในช่วง 3-9

6.4 ธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารพืชจะทำให้การเจริญเติบโตของพืชเพิ่มขึ้น ธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เมื่อใส่ลงดินจะมีกลไกหลายประการก่อนที่พืชจะดูดไปใช้ได้หรือเกิดการสูญเสียไป การจัดการให้พืชดูดเอาไปใช้อย่างพอเพียงจะช่วยให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้น (จินตตรา, 2549)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภมาศ (2538) ศึกษาการใช้น้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพ ของมูลสุกรเป็นปุ๋ยไนโตรเจน และทดแทนน้ำชลประทานสำหรับกวางตุ้งที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน พบว่าน้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพในอัตรา 40,000 ลิตรต่อไร่ต่อสัปดาห์ สามารถให้ผลผลิตกวางตุ้งได้ 85 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเคมีอัตรา 20 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่ หากใช้น้ำทิ้งครั้งอัตราร่วมกับปุ๋ยเคมี สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่งโดยไม่ทำให้ผลผลิตของกวางตุ้งลดลง แต่หากใช้น้ำทิ้งครั้งอัตราร่วมกับน้ำ

ชลประทานทำให้ผลผลิตและปริมาณไนโตรเจนในกวางตุ้งลดต่ำลง การใช้น้ำทิ้งนอกจากสามารถทดแทนปุ๋ยได้บางส่วน แล้วยังสามารถทดแทนน้ำชลประทานได้สัปดาห์ละ 40,000 ลิตรต่อไร่ ซึ่งเมื่อใส่หลังจากถอนแยกต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยวจะสามารถทดแทนน้ำชลประทาน ได้ถึง 280,000 ลิตรต่อไร่ ทั้งนี้โดยไม่มีผลกระทบต่อสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ พีเอช การนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และไม่ทำให้ทองแดงและสังกะสีเพิ่มปริมาณขึ้น นอกจากนี้การใช้น้ำทิ้งฯ ยังไม่มีผลกระทบต่อสมบัติทางฟิสิกส์บางประการของดินเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นความหนาแน่นรวม ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ และการกระจายของเม็ดดิน

ศุภมาศ (2538) ศึกษาการใช้น้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพ ของมูลสุกรเป็นปุ๋ยไนโตรเจน และทดแทนน้ำชลประทานสำหรับหญ้ากีนีที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน พบว่าน้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพทำให้ผลผลิตของหญ้ากีนีเพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับปุ๋ยเคมีไนโตรเจนอัตรา 25 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ โดยที่ยังคงคุณค่าด้านโภชนาการทางอาหารสัตว์เทียบเท่ากับปุ๋ยเคมี และยังสามารถทดแทนน้ำชลประทานได้ตลอดฤดูปลูกเทียบเท่ากับอัตรา 160,000 ลิตรต่อไร่ต่อเดือน การใช้น้ำทิ้งในระยะยาวด้วยอัตราดังกล่าวไม่มีผลต่อปริมาณสังกะสี ทองแดง พีเอช และการนำไฟฟ้าของดิน อีกทั้งยังมีแนวโน้มทำให้สมบัติทางฟิสิกส์ของดินบางประการ เช่น สถานการณ์เกิดเม็ดดินดีขึ้น และไม่มีผลทำให้ปริมาณไนเตรตในน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น

จินตรา (2549) ศึกษาอิทธิพลของน้ำทิ้งจากการผลิตก๊าซชีวภาพ (Effluent from Biogas, EFB) และปุ๋ยเคมี (Chemical Fertilizer, CF) ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง พบว่า EFB₁ และ EFB₂ ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ CF₂/1,4 การใช้ EFB₁+CF₁/1, EFB₂+CF₁/1, EFB₁+CF₁/4 และ EFB₂+CF₁/4 มีผลทำให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังสูงกว่า C, CF₂/1,4, EFB₁ และ EFB₂ สำหรับผลการทดลองในต้นฤดูฝนพบว่าการใส่ปุ๋ย CF₂, EFB₁ และ EFB₂ ไม่มีผลทำให้ความสูง และน้ำหนักแห้งเหนือดินต่างกัน การใช้ EFB₁+CF₁ และ EFB₂+CF₁ ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของมันสำปะหลังแตกต่างจากการใส่ CF₂ ทุกตำรับการทดลองให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นตำรับการทดลอง C ให้ผลผลิตต่ำสุด ทั้งสองการทดลองการใช้ C, CF₂ และการใช้ EFB₁ และ EFB₂+CF₂, EFB₂+CF₂, EFB₁+CF₁ และการใช้ EFB₂+CF₁ ไม่มีผลทำให้มีปริมาณแป้งในหัวสดแตกต่างกัน

รัตนา (2552) ศึกษาการใช้น้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ผ่านกระบวนการบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ ทดแทนสารละลายธาตุอาหารในการปลูกพืช ระบบไฮโดรโปนิคส์ พบว่าเจริญเติบโตของผักกาดหอมที่ปลูกด้วยสารละลายน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรผสมกับสารละลายการค้าในอัตราที่แตกต่างกัน ได้แก่ อัตรา 50:50 (กลุ่มทดลองที่ 2) และอัตรา 75:50 (กลุ่มทดลองที่ 3) เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตของผักกาดหอมที่ปลูกในสารละลายการค้าเพียงอย่างเดียว (กลุ่มการทดลองที่ 1) พบว่า ผักกาดหอมที่

ปลูกด้วยสารละลายการค้ำเจริญเติบโตมากที่สุด คือ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างกับอีก 2 กลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือปลูกในสารละลายน้ำทิ้งผสมกับสารละลายการค้ำอัตรา 50:50 และอัตรา 75:50

นฤพน (2556) ศึกษา น้ำสกัดมูลสัตว์ในการปลูกดาวเรืองพบว่า พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนและหลังใช้น้ำสกัดมูลสัตว์ต่างชนิด มีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลง สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงดินได้ ผลการทดลองใช้น้ำสกัดมูลสัตว์ 3 ชนิด อัตราส่วนต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่าการใช้น้ำสกัดมูลสัตว์ต่างชนิด อัตราส่วน 1:10 มีการเจริญเติบโตของดาวเรืองดีกว่า อัตราส่วน 1:20 ในทุกชนิดของน้ำสกัดมูลสัตว์ โดยที่การใช้น้ำสกัดมูลสุกร อัตราส่วน 1:10 ให้ขนาดดอกและจำนวนดอกที่ดีกว่า ผลการทดลองใช้น้ำสกัดมูลสัตว์ 3 ชนิด อัตราส่วน 1:10 กับการใช้น้ำสกัดมูลสัตว์ 3 ชนิด อัตราส่วน 1:10 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พบว่า การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนผลผลิตดอกดาวเรืองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ส่วนการใช้น้ำสกัดมูลสัตว์ 3 ชนิด อัตราส่วน 1:10 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยที่การใช้น้ำสกัดมูลสุกร อัตราส่วน 1:10 ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีที่สุด

สมกาญจนา (2556) ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องดื่มบำรุงกำลัง และกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองพบว่า ประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องดื่มบำรุงกำลังและกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองนั้น ด้านความสูงของลำต้น ขนาดของดอก และจำนวนดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่น้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องดื่มบำรุงกำลังส่งผลให้ต้น และดอกดาวเรืองมีความคงทนมากกว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพที่ทำจากกากน้ำตาลอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หลี (2553) ศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักมูลสัตว์ในสภาวะไร้อากาศ และการใช้ของเหลือในการผลิตพีชอินทรีย์ พบว่า จากการศึกษาการใช้ของเหลือกับไฮโดรโปนิคส์ในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่าผักทั้ง 2 ชนิด สามารถเจริญเติบโตได้ดี เมื่อใช้ของเหลือที่ได้จากการหมักมูลสุกรและมูลไก่ ที่ค่าการนำไฟฟ้า 2.5 และ 1.5 มิลลิซีเมนต์ต่อเซ็นติเมตร ตามลำดับ แต่สำหรับของเหลือที่ได้จากการหมักจากมูลวัวไม่สามารถปลูกผักทั้ง 2 ชนิดได้เนื่องจากมีปริมาณไนโตรเจนต่ำ ของเหลือที่ได้จากการหมักมีความเข้มข้นของอินทรีย์วัตถุสูง จึงจำเป็นต้องกรองเศษอินทรีย์วัตถุออกก่อนการนำมาใช้ เพื่อลดการเจริญเติบโตของสาหร่าย และเชื้อโรคต่าง ๆ การศึกษาการเจริญเติบโตของผักบุ้งพบว่าของเหลือจากบ่อก๊าซซึ่งส่วนที่เป็นของแข็ง และของเหลือมีผลต่อการผลิตผักบุ้งโดยสามารถให้ผลผลิตระหว่าง 20.0-21.6 ต้นต่อแฉกแตร จากการศึกษาเปรียบเทียบชนิดของมูลสัตว์ที่ใช้ทั้งหมด พบว่าการใช้มูลสุกรและมูลไก่ในรูปของของเหลือจากบ่อก๊าซให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือมูลสุกร และมูลไก่ใน

รูปของของแข็ง จากบ่อก๊าซ และปุ๋ยหมัก ส่วนในระบบการผลิตข้าว พบว่าการใช้ของเหลือจากบ่อก๊าซทั้งของแข็งและของเหลวให้ผลผลิต และการดูใช้ธาตุอาหารพืชใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยหมัก และจากการศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างการใช้แหนแดงกับของเหลือจากบ่อก๊าซ พบว่ามีอิทธิพลร่วมกัน โดยพบว่าของเหลือจากบ่อก๊าซเป็นแหล่งของธาตุอาหารให้แหนแดง ในขณะที่แหนแดงสามารถตรึงไนโตรเจนในบรรยากาศ ซึ่งผลสุดท้ายทำให้ได้ผลผลิตของข้าวที่สูงขึ้น สรุปลมุลสุกร และมูลไก่ มีปริมาณของธาตุอาหารที่สมดุลกว่ามูลโค ดังนั้นของเหลือจากบ่อก๊าซชีวภาพ จากมูลสัตว์ทั้ง 2 ชนิด สามารถนำมาใช้ได้ดีกับการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

วิลรัตน์ (2538) ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลโค และกากเหลือสุดท้ายจากโรงงานอุตสาหกรรมกรณีการปลูกดาวเรืองในภาชนะปลูก ผลปรากฏว่า กากตะกอนน้ำเสียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีธาตุอาหารไนโตรเจนอยู่สูงจึงทำให้ดาวเรืองมีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉพะความสูง และความกว้าง ดีกว่าปุ๋ยคอก และกากน้ำตาล อีกทั้งยังให้ผลผลิตที่เร็วกว่า และมีขนาดดอกใหญ่กว่าปุ๋ยคอก และกากน้ำตาล แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานพบว่าอัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรืองต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมให้ตั้งแต่เริ่มต้นปลูกจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ดังนั้นการศึกษาในครั้งต่อไปจึงควรมีการเสริมปุ๋ยเคมีเพื่อให้ได้รับผลผลิตที่มีความสมบูรณ์

อุดมลักษณ์ (2557) ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวหมักต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรือง พันธุ์ซอฟเวอร์เรน ที่ปลูกในภาชนะพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 8 ลิตร หมักร่วมกับฟักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กิโลกรัม มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน มากกว่ากรรมวิธีที่ 3, 2 และ 1 ที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 6, 4 ลิตร และน้ำสะอาด 4 ลิตร ตามลำดับ มีร่วมกับฟักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก และ สับปะรดสุก อย่างละ 1 กิโลกรัม ในส่วนของจำนวนดอกต่อต้น ขนาดดอกเฉลี่ย น้ำหนักดอกสด น้ำหนักดอกแห้ง น้ำหนักต้นสด และจำนวนกิ่งที่แตกออกจากต้นแม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อย่างไรก็ตามการทดลองใช้น้ำมะพร้าวหมักกรรมวิธีที่ 4, 2 และ 1 ที่ใช้น้ำมะพร้าวอ่อนจำนวน 8, 6, 4 และน้ำสะอาด 4 ลิตร หมักร่วมกับ ฟักทองแก่ กลัวยน้ำหว่าสุก มะละกอสุก และสับปะรดสุก อย่างละ 1 กิโลกรัม พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ในส่วนของจำนวนใบ ความสูงของต้น ความกว้างของต้น และน้ำหนักต้นแห้งของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน