

บทที่ 2

ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่1 ดาวเรือง

ที่มา: www.thongchaloem.com

ค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2559

2.1 ดาวเรือง

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Tagetes</i> spp.
ชื่อวงศ์	COMPOSITAE
ชื่อสามัญ	Marigolds
ถิ่นกำเนิด	ประเทศเม็กซิโก, อเมริกาใต้
การขยายพันธุ์	เพาะเมล็ด, ปักชำยอด

2.1.1 ความเป็นมา

ดาวเรืองมีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก ต่อมาผู้นำเข้าไปปลูกในยุโรป เนื่องจากเป็นไม้ที่ปลูกง่าย เลี้ยงง่าย อีกทั้งดอกมีความสวยงาม จึงเป็นที่นิยมปลูกอย่างแพร่หลาย ใช้เป็นดอกไม้หน้าแทนบูชาพระนางแมรี และเนื่องจากดอกดาวเรืองดั้งเดิมมีเพียงสีเดียวคือ สีเหลือง จึงเรียกชื่อไม้ดอกชนิดนี้ว่า Mary's gold ต่อมาจึงเพี้ยนไปเป็น Marigolds นอกจากดาวเรืองจะใช้ปลูกเป็นไม้ประดับและไม้กระถางแล้วยังใช้ประโยชน์เป็นพืชสีโดยใช้เป็นสีย้อมผ้ามาตั้งแต่สมัยโบราณ และในปัจจุบันยังใช้ดอกดาวเรืองผสมในอาหารสัตว์เป็นอาหารเสริมอีกด้วย

การปลูกดาวเรืองในประเทศไทย เริ่มมีมาตั้งแต่สมัยใดไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด ทราบเพียงว่า ดาวเรืองไม่ได้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศไทย แต่มีการนำเข้าพันธุ์ดาวเรืองจากต่างประเทศมาปลูกเป็น

เวลานานจนสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี มีการกระจายตัวขอสายพันธุ์มากทั้งทางด้านรูปทรงดอก ขนาดดอก ลักษณะการเจริญเติบโต ตลอดจนการต้านทานต่อโรคและแมลง ประเทศไทยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ คือ จังหวัดพะเยา ลำปาง นนทบุรี กรุงเทพฯ ราชบุรี สมุทรสาคร สุพรรณบุรี และอุดรธานี (ทวีพงศ์ สุวรรณโร. 2545)

2.1.2 สันฐานวิทยา

ดอกดาวเรืองมีลักษณะ สีเหลือง ,สีส้ม มีดอกเป็นทรงชั้นเดียว เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ สูงประมาณ 25 – 60 เซนติเมตร

ดอกดาวเรืองมักให้ดอกพร้อมกันเป็นกลุ่มจำนวน 5-10 ดอก มีสีเหลืองลอมส้ม ดอกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-4 เซนติเมตร

เจริญเติบโตได้ดีในช่วงเดือน สิงหาคม – ตุลาคม ชอบอุณหภูมิ 25– 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเจริญเติบโตจนให้ผลผลิตประมาณ 60 – 70 วัน

2.1.3 การจำแนกดาวเรือง

ดาวเรืองที่ปลูกในปัจจุบันจำแนกเป็น 5 ประเภท คือ

2.1.3.1 *Tagetes erecta* หรือ ดาวเรืองอเมริกัน (American marigold) มีทั้งพันธุ์เตี้ย พันธุ์สูงปานกลาง และพันธุ์สูง มีลักษณะลำต้นสูง 25-100 เซนติเมตร ดอกมีสีเหลือง สีทอง สีส้ม และสีขาว ขนาดดอกใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7-10 เซนติเมตร ปลูกในฤดูหนาวอายุการเก็บเกี่ยว 60-65 วัน ปลูกในฤดูร้อนอายุการเก็บเกี่ยวจะช้าลงกว่าปกติ 10-15 วัน

2.1.3.2 *Tagetes patula* หรือ ดาวเรืองฝรั่งเศส (French marigold) เป็นดาวเรืองต้นเตี้ย สูงประมาณ 15-30 เซนติเมตร ดอกขนาด 3-5 เซนติเมตร สีเหลือง สีทอง สีส้ม สีแดง และสีน้ำตาลอมแดง นิยมปลูกในแปลงเพื่อตัดดอก เติบโตได้ดีในฤดูหนาว หากปลูกในฤดูอื่นมักออกดอกน้อย

2.1.3.3 *Triploid marigold* และ *Diploid marigold* เป็นดาวเรืองพันธุ์ผสมของอเมริกันกับฝรั่งเศส

2.1.3.4 *Tagetes tenuifolia* หรือ *Tagetes signata* หรือ ดาวเรืองซิกเน็ต (Signet marigold) มีลักษณะลำต้นเตี้ย ดอกขนาดเล็ก 1.5-2 เซนติเมตร นิยมปลูกในแปลงจัดสวนประดับ

2.1.3.5 *Tagetes filifolia* หรือ *Foliage marigold* เป็นดาวเรืองที่เด่นในเรื่องใบ ใบมีลักษณะสวยงาม ทรงพุ่มแน่น นิยมปลูกประดับในแปลงจัดสวน

2.1.4 ส่วนประกอบของดาวเรือง

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกต้นสูง 25-60 ซม. ใบเป็นรูปหอก ปลายแหลม ขอบหยัก ดอกเป็นช่อกระจุกเดี่ยวที่ปลายยอด ดอกวงนอกกลีบดอกเป็นรูปร่างน้ำ โคนเป็นหลอดเล็ก ปลายแผ่ ดอกวงในกลีบดอกเป็นหลอดมีหลายสี เช่น สีส้ม เหลืองทอง ขาว และสองสีในดอกเดียวกัน และมีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน

ลำต้น ดาวเรืองเป็นไม้ล้มลุก อายุไม่ถึง 1 ปี ลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน ตั้งตรงแตกกิ่งเป็นทรงพุ่มแน่น ใบ มีลักษณะเป็นใบประกอบคล้ายขนนก ปลายคี่ (odd-pinnate) เรียงตัวตรงกันข้าม ใบยาว 4-11 ซม. ใบมีรอยเว้าลึกถึงก้านใบ ใบย่อยมีลักษณะเรียวยาวเป็นรูปหอก ปลายแหลม เป็นไม้เนื้ออ่อน

ดอก ออกดอกเป็นช่อ กระจุกแน่น เป็นกลุ่มเดี่ยวที่ก้านดอก ก้านดอกแข็งแรง ก้านดอกที่ติดกับดอกมีขนาดใหญ่กว่าก้านดอกบริเวณโคนก้าน ดอกมีสีเหลืองหรือออกสีเหลืองส้ม ดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-4 ซม. ยาว 2.5-3.5 ซม. ประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอกที่เป็นดอกเพศเมีย และกลีบดอกชั้นในกลีบดอกชั้นในเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คล้ายกระดิ่งหรือท่อ การออกดอกมักออกดอกในฤดูหนาว

เมล็ด มีลักษณะเรียวยาว และมีหางเมล็ดมีขนาด เมล็ดค่อนข้างใหญ่เมื่อเทียบกับเมล็ดไม้ดอกชนิดอื่น

2.1.5 วงจรการปลูกดาวเรือง

ระยะที่ 1 เมล็ดเริ่มมีพัฒนาการงอก มีรากและมีลำต้นโผล่ขึ้นมาเหนือวัสดุเพาะ

- การดูแลโดยทั่วไป ควรให้ต้นกล้าได้รับการพรางแสงประมาณ 80% 3-5 วัน เพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นให้เหมาะสมต่อการงอก การรดน้ำควรรดน้ำเปล่า

ระยะที่ 2 ต้นกล้าเริ่มพัฒนามีรากและใบเลี้ยง

- การดูแลในระยะนี้ควรนำต้นกล้าไว้ในสภาพที่มีการพรางแสง 50% เพื่อให้ต้นกล้าสามารถปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อม

ได้ประมาณ 2 วัน การให้น้ำระยะนี้ให้ น้ำปุ๋ย 6:1:7 อัตรา 15 ซีซี ต่อ น้ำ 200 ลิตร วันละ 2 ครั้ง หรือแล้วแต่สภาพอากาศและความชื้น

ระยะที่ 3 ต้นกล้าเริ่มมีใบจริงเจริญขึ้นมา 1 คู่

- ระยะนี้ควรให้ต้นกล้าอยู่ในสภาพแสงแดดปกติ ไม่มีการ พรางแสง เพื่อให้ลำต้น และใบเจริญอย่างสมบูรณ์ การให้ ปุ๋ยควรให้ในอัตรา 20 ซีซีต่อ น้ำ 200 ลิตร

ระยะที่ 4 ต้นกล้าเจริญเติบโตมากขึ้นมีใบจริงเพิ่มมากขึ้น สังเกตราก เริ่มจะเจริญเต็มหลุม

- การดูแลเช่นเดียวกับต้นกล้าระยะที่ 3 วิธีการสังเกต ต้นกล้าพร้อมย้ายปลูกลงหรือไม่โดยการนับอายุของต้นกล้า จากวันเพาะ ประมาณ 15-18 วัน แล้วแต่ฤดูกาล หรือ สังเกตราก และลำต้นเจริญเต็มที่ รากเจริญเต็มหลุม (ทวิพงศ์ สุวรรณโร. 2545)

2.1.6 การดูแลรักษาดอกดาวเรือง

2.1.5.1 หลังจากย้ายปลูกลงแปลงครบ 10 วันหรือสังเกตจากดาวเรืองมีใบจริงจำนวน 3 คู่ ให้เด็ดยอดดาวเรืองออก เพื่อให้เกิดการแตกของกิ่งข้างของดาวเรือง โดยวิธีการเด็ดยอดคือ ใช้นิ้วชี้และนิ้วโป้งจับตรงโคนของยอดดาวเรือง ยอดบนสุด แล้วเด็ดยอดออกพยายามเด็ดยอดให้ชิดโคนยอดและให้ยอดหลุดอย่าให้เกิดบาดแผลจากการเด็ดยอด (การเด็ดยอดดาวเรืองควรเด็ดยอดในช่วงเช้าเนื่องจากดาวเรืองจะอวบน้ำอยู่ และหลังจากเด็ดยอดควรพ่นยาป้องกันกำจัดเชื้อรากลุ่ม ไตเทิน)

2.1.5.2 หลังจากเด็ดยอดแล้ว ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-0-0 อัตรา 2 กรัม (1 ช้อนชา) ต่อต้น โดยหว่านปุ๋ยรอบโคนต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 20 ซม. (หนึ่งฝ่ามือ) พร้อมกับพูนโคนและกำจัดวัชพืช (ในช่วงนี้หากเป็นฤดูฝนให้เริ่มทำค้ำสำหรับป้องกันต้นดาวเรืองล้ม เพราะหากทำค้ำดาวเรืองเกินไปจากช่วงนี้ไปรากของดาวเรืองจะเจริญเติบโตมาก จะทำให้ในการทำไม้หลักปักค้ำดาวเรือง โคนใส่รากดาวเรือง

2.1.5.3 หลังจากย้ายปลูกลง 35-40 วัน (เริ่มเห็นตุ่มดอก) ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-0-0 อัตรา 2 กรัม (1 ช้อนชา) ต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 1 กรัม (ครึ่งช้อนชาต่อต้น) โดยหว่านปุ๋ยรอบโคนต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 20 ซม. (หนึ่งฝ่ามือ) พร้อมกับพูนโคนและกำจัดวัชพืช ในกรณีที่ต้องใช้ปุ๋ยสองสูตรรวมกัน ให้ผสมก่อนแล้วค่อยใส่ลงในแปลง เช่น ผสมปุ๋ย 15-0-0 อัตรา 1,000 กรัม (1 กิโลกรัม) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-0-16 อัตรา 500 กรัม (ครึ่งกิโลกรัม) สามารถนำไปใช้กับต้นดาวเรืองได้ทั้งหมด 500 ต้น ต้นละ 3 กรัม

ในกรณีที่ไม่สามารถหาปุ๋ยสูตร 15-0-0 หรือ 0-0-60 ได้ให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 แทนโดยใช้ในอัตรา 3 กรัม (ครึ่งช้อนโต๊ะ) ต่อต้นทั้งสองระยะ หลังการให้ปุ๋ยจะต้องให้น้ำตามทุกครั้งเสมอ

2.1.5.4 การพ่นปุ๋ยทางใบและอาหารเสริม ช่วงหลังจากย้ายปลูกลง 35-40 วัน (ช่วงเป็นตุ่มดอก) ให้เริ่มพ่นอาหารเสริมพวก แคลเซียม – โบรอน และอาหารเสริมต่างๆ ยกเว้นธาตุอาหารเสริมกลุ่มที่เป็นธาตุเหล็ก (Fe) โดยพ่นทุกๆ 3-4 วันก่อนที่ตุ่มดอกจะเริ่มเห็นสีดอก ช่วงหลังจากย้ายปลูกลงแล้วประมาณ 70-75 วัน (เก็บดอกแล้วประมาณ 3-4 มีด) ให้พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 2:2:3 (N:P:K) เช่นปุ๋ยทางใบสูตร 20:20:30 โดยพ่นทุก 5-7 วันประมาณ 2-3 ครั้ง หลังจากพ่นครั้งแรก

2.1.5.5 การให้น้ำดาวเรือง ดาวเรืองเป็นพืชที่ชอบการให้น้ำในลักษณะให้น้อยๆ แต่บ่อยๆ ครั้ง หรือชอบชื้นแต่ไม่ชอบแฉะและน้ำท่วมขัง

2.1.7 การเก็บเกี่ยว

ก่อนตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำไปจำหน่ายประมาณ 2-3 วัน ควรใช้น้ำตาลทรายจำนวน 15 ลิตร ผิด พ่นใบดาวเรืองทั้งด้านบนและด้านล่าง จะทำให้ก้านดอกแข็งแรงขึ้น จากนั้นจึงทยอยตัดดอก อายุของ ดาวเรืองที่สามารถตัดดอกขายได้คือประมาณ 55-65 วัน หรือให้สังเกตจากดอกที่ยังมีกลีบดอกตรงกลาง เป็นสีเขียวอยู่ได้นานกว่าดอกที่บ้านทั้งหมด ในการตัดดอกนั้นควรตัดให้ชิดโคนก้านให้มากที่สุด จะทำให้ก้าน ดอกที่ติดมามีขนาดยาว การตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำมาปักแจกันนี้ควรตัดให้มีก้านดอกยาวประมาณ 18-20 นิ้ว มัดดอกดาวเรืองเป็นกำ ๆ แล้วใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อเพื่อให้ดอกดาวเรืองคงความสดอยู่ได้นาน ๆ (เอกวัฒน์ จันทรวงศ์. 2545)

2.1.8 ปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.1.8.1 อุณหภูมิ กลางวันอยู่ในช่วง 26-32°C และกลางคืนประมาณ 20-25°C ซึ่งอุณหภูมิที่เย็น ในเวลากลางคืนจะส่งผลให้ต้นดาวเรืองมีความแข็งแรง มีขนาดดอกที่ใหญ่ นอกจากนี้ช่วงแสงที่นานกว่า 12 ชั่วโมงก็จะส่งผลถึงขนาดดอกเช่นกัน

2.1.8.2 ความเป็นกรดต่าง ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความต้องการความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่าง จากไม้ดอกทั่วไป ความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมของดาวเรืองอยู่ในช่วงประมาณ 6.8-7.0 ซึ่งหากค่า ดังกล่าวต่ำกว่านี้จะส่งผลให้พืชได้รับ ธาตุเหล็ก และแมกนีเซียม มากเกินไป ทำให้พืชแสดงอาการธาตุเหล็ก เป็นพิษ (อาการใบอ่อนจะเริ่มเหลือง และไหม้อย่างรวดเร็ว)

2.1.8.3 แสง ดาวเรืองเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดจัด จึงควรปลูกในที่กลางแจ้งให้ได้รับแสงแดด โดยตรงอย่างน้อยวันละ 6 ชั่วโมง สามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิด

2.1.9 การใช้ประโยชน์จากดาวเรือง

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง นอกจากจะมีความสำคัญทาง เศรษฐกิจแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย การนำดาวเรืองไปใช้ประโยชน์สรุปได้ดังนี้ (สมพร ภูติยานันต์. 2551)

2.1.9.1 ปลูกประดับเพื่อความสวยงาม

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสวยงาม กลีบดอกสีเหลืองเรียงอัดกันแน่น และมีอายุการใช้งาน นาน ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกเพื่อประดับอาคารบ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความ เพลิดเพลินตา สบายใจ

2.1.9.2 ปลุกเพื่อใช้ประโยชน์ในการป้องกันแมลง

กลิ่นของดอกสามารถป้องกันแมลงศัตรูพืชบางชนิดได้ เนื่องจากดาวเรืองเป็นสารที่มีกลิ่นเหม็น (ฉุน) แมลงไม่ชอบ จึงสามารถใช้เป็นเกราะป้องกันแมลงให้แก่พืชอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้รากของดาวเรืองยังมีสารชนิดหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้ จึงใช้ปลุกร่วมกับไม้ชนิดอื่น และการไล่แมลงศัตรูพืชด้วยวิธีอื่น เช่น การผสมผงดาวเรืองร่วมกับวัสดุปลูกมะเขือเทศช่วยลดโรครากปมที่เกิดจาก ไส้เดือนฝอย โดยเฉพาะดาวเรืองสายพันธุ์ Tagetesminata และ Tagetespatula ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.1.9.3 ปลุกเพื่อจำหน่าย

(1) **ใช้ทำพวงมาลัย** ปัจจุบันนิยมนำดอกดาวเรืองมาร้อยพวงมาลัยกันมาก ไม่ว่าจะเป็นพวงมาลัยไหว้พระ หรือพวงมาลัยสำหรับคล้องคอในงานพิธีต่าง ๆ การตัดดอกดาวเรืองสำหรับใช้ประโยชน์ในด้านนี้จะต้องให้มีก้านดอกสั้น ๆ หรือให้เหลือเฉพาะดอก

(2) **ใช้ปักแจกัน** เนื่องจากดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ลักษณะกลมเรียงตัวกันแน่นเป็นระเบียบ และมีสีสันสวยงาม จึงมีคณินยมนำมาปักแจกันมาก ไม่ว่าจะเป็นแจกันตั้งตามโต๊ะรับแขกตามห้องพระ หรือแจกันประกอบโต๊ะหมู่บูชา การตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำมาปักแจกันนี้ควรตัดให้มีก้านดอกยาวประมาณ 18-20 นิ้ว มัดดอกดาวเรืองเป็นกำ ๆ แล้วใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อเพื่อให้ดอกดาวเรืองคงความสดอยู่ได้นาน ๆ

(3) **การปลูกลงกระถางหรือถุงเพื่อประดับอาคารสถานที่** ปัจจุบันมีการนำกระถางหรือถุงดาวเรืองมาประดับอาคารสถานที่กันมากขึ้น เพาะสามารถใช้ประดับไว้เป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็นงานพิธีต่าง ๆ เช่น งานนิทรรศการ งานพระราชทานปริญญาบัตร หรือแม้แต่งานพิธีตามอาคารบ้านเรือน การปลุกดาวเรืองเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านนี้ ก็เหมือนกับการปลุกดาวเรืองโดยทั่วไป เพียงแต่เป็นการปลูกลงในกระถางหรือถุง แทนที่จะปลูกลงในแปลง พอดอกดาวเรืองเริ่มบาน ก็นำไปใช้ประโยชน์หรือจำหน่ายได้

(4) **จำหน่ายให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์** เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่สารแซนโทฟิล (Xanthophyll) สูง จึงสามารถนำไปเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะอาหารของของไก่ไข่ จะทำให้ไข่แดงมีสีแดงสดใสน่ากินยิ่งขึ้น (สมพร ภูติยานันต์. 2551)

กลีบดอก

ผงกลีบดอกใช้สำหรับผสมอาหารให้เกิดสีเหลือง

น้ำมันหอมระเหยของดาวเรือง

นำมาใช้สำหรับความสวยความงาม เป็นส่วนผสมเครื่องสำอางหรือใช้ทาบำรุงผิว บำรุงผม รวมถึงใช้ในงานหลอ่ลื่น และการป้องกันสนิม

2.1.9 สรรพคุณของดาวเรือง

2.9.1 ใบ : รสชุ่มเย็น มีกลิ่นฉุน มีสรรพคุณรักษาแผล ใช้แก้ฝีฝักบัว ฝีพุพอง เด็กเป็นตานขโมย ตุ่มมีหนอง บวมอักเสบโดยไม่รู้สาเหตุและโรคที่เกี่ยวกับโรคลม

2.9.2 ช่อดอก : รสขม ฉุนเล็กน้อย ใช้กลุ่มดับ ขับร้อน ละลายเสมหะ แก้เวียนศีรษะ ตาเจ็บ ไอหวัด ไอกรน หลอดลมอักเสบ เต้านมอักเสบ คามทุม เรียกเนื้อ ทำให้แผลหายเร็วขึ้น และแก้ปวดฟัน

2.9.3 ตำรับยา

- (1) แก้ไอกรน ใช้ช่อดอกสด 15 ช่อ ต้มเอาน้ำมาผสมน้ำตาลแดงกิน
- (2) แก้หลอดลมอักเสบ ใช้ช่อดอกสด 30 กรัม กับจุกยูเอ็ง (Inula Helianthus-aquaticus C.Y. Wuex Ling) สด 10 กรัม และจี้ฮัวง (Aster tataricus L.F.) สด 7 กรัม ต้มน้ำกิน
- (3) แก้เต้านมอักเสบ ใช้ช่อดอกแห้งเต่งเล้า (parispetiolata Bak. ex. Forb.) แห้งและดอกสายน้ำผึ้ง (Lonicera japonica Thunb) แห้งอย่างละเท่า ๆ กัน บดเป็นผงผสมน้ำส้มสายชูทาบริเวณที่เป็น
- (4) แก้ปวดฟัน ตาเจ็บ ใช้ช่อดอกแห้ง 10 กรัม ต้มน้ำกิน

2.9.4 ผลทางเภสัชวิทยา

(1) ในใบมี Kaempferitrin มีฤทธิ์แก้อักเสบให้หนูตะเภา กินขนาด 50 มก./กก. ของน้ำหนักตัว จะทำให้หลอดเลือดฝอยตีบตันทำให้เลือดหยุด 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 และแก้อักเสบ (สมพร ภูதியานันต์. 2551)

2.2 การปลูกดาวเรือง

การปลูกดาวเรืองเป็นขั้นตอนแต่การเตรียมแปลงปลูก การย้ายกล้ามาปลูกในแปลง รวมถึงการปฏิบัติดูแล ขั้นตอนในการปฏิบัติดูแลมีดังนี้

2.2.1 การเตรียมแปลงปลูก

ดินที่จะใช้ปลูกดาวเรืองควรเป็นดินที่ระบายน้ำได้ดี เก็บรักษาความชื้นได้สูง และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6-5-7.5 ในขณะที่เตรียมดินนั้น ควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักลงไปด้วย เพื่อเมธาตุอาหารและปรับโครงสร้างให้ดินโปร่ง ควรขุดพลิกหน้าดินไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เพื่อทำลายเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืช แปลงควรมีขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ จากนั้นจึงย่อยดินให้ละเอียดและปรับหน้าแปลงให้เรียบ แล้วจึงปลูกดาวเรืองโดยให้แต่ละแถวห่างกัน 30 ซม. และ

ระยะระหว่างต้นห่างกัน 30 ซม. เช่นกัน ถ้าพื้นที่ปลูกเป็นแปลงขนาดใหญ่ ให้เว้นทางเดินระหว่างแปลง ประมาณ 80 ซม. แต่ถ้าเป็นที่ลุ่มและยกร่องปลูกก็ไม่ต้องเว้นทางเดินไว้ เพียงแต่เว้นขอบแปลงริมร่องน้ำไว้เล็กน้อยเพื่อใช้เป็นทางเดิน (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524)

2.2.2 วิธีการปลูก

(1) การเตรียมหลุมปลูกขุดหลุมในแปลงโดยให้หลุมห่างกัน 30 ซม. และแต่ละแถวห่างกัน 30 ซม. รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตหรือปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราหลุมละ 1 ช้อนชา แล้วเกลี่ยดินกลบปุ๋ยเพื่อป้องกันไม่ให้รากดาวเรืองสัมผัสปุ๋ยโดยตรง

(2) การย้ายกล้าควรย้ายกล้าดาวเรืองในตอนเย็น ก่อนย้ายกล้ารดน้ำล่วงหน้า 1 วัน หรือรดน้ำตอนเช้าแล้วย้ายกล้าตอนเย็น และควรใช้ช้อนปลูกขุดต้นกล้า เพื่อให้ดินติดรากต้นกล้ามาด้วย ต้นกล้าจะได้ไม่โทรมและตั้งตัวได้เร็ว

(3) การปลูกต้นกล้าปลูกต้นกล้าหลุมละต้น โดยฝังต้นกล้าลงในหลุมให้โคนต้นอยู่ระดับปากหลุมและกลบดินให้เสมอใบเลี้ยง จากนั้นจึงรีบรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา

2.2.3 การปฏิบัติดูแลรักษา

(1) การให้น้ำ

ดาวเรืองเป็นพืชที่ไม่ต้องการน้ำมาก แต่ต้องการสม่ำเสมอ การให้น้ำควรคำนึงถึงสภาพพื้นที่ โครงสร้างของดิน แห้ง และปริมาณน้ำ รวมถึงฤดูกาลผลิตด้วย ปัจจุบันมีระบบการให้น้ำอยู่หลายวิธีซึ่งแล้วแต่ความสะดวก และเหมาะสม

- ระบบให้น้ำในร่อง เป็นระบบที่เกษตรกรไทยรู้จักกันดี เป็นวิธีการที่ง่าย และลงทุนต่ำ วิธีการนี้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ราบเรียบ หรือมีระดับลาดเทเล็กน้อย และดินควรจะเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนดินร่วนก็ได้ นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญคือต้องมีปริมาณน้ำมากพอตลอดฤดูกาลปลูก และยังต้องมีแรงงานมากพออีกด้วย วิธีการนี้พืชจะได้รับน้ำเต็มที่ดูชุ่มชื้น แต่สิ่งที่ตามมาคือปริมาณวัชพืชที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

- ระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้น จำเป็นต้องลงทุนสูงขึ้น แต่จะเป็นการลงทุนครั้งแรก และใช้ได้ระยะยาว ประหยัดแรงงาน วิธีการนี้เหมาะสมสำหรับทุกพื้นที่ แต่ปัญหาจะเกิดขึ้นเนื่องจากมีความชื้นสูง ส่งเสริมการเข้าทำลายของโรค และแมลง และมีผลเสียต่อผลผลิตคือเนื่องจากดอกดาวเรืองเป็นจำพวกดอกซ้อน เมื่อดอกบาน จึงสามารถเก็บน้ำในดอกได้มาก ซึ่งจะส่งผลไปสู่การเข้าทำลายของเชื้อราต่างๆ เช่น Botrytis เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการส่งเสริมปริมาณของวัชพืชอีกด้วย

- ระบบให้น้ำแบบน้ำหยด เป็นระบบการให้น้ำแบบใหม่ที่เหมาะสมต่อการผลิตดอกดาวเรืองมากที่สุดและสามารถใช้ได้ทุกพื้นที่ ระบบนี้จำเป็นต้องลงทุนสูงในช่วงแรก แต่สามารถใช้ได้ระยะยาว และยังเป็นการประหยัดแรงงาน การให้น้ำแบบหยดนี้จะเป็นการควบคุมความชื้นในดินได้อย่างสมดุลและเหมาะสม เนื่องจากความชื้นจะมีมากในส่วนของรากเท่านั้น ดังนั้นที่ผิวดินจึงแห้งซึ่งจะส่งผลให้ลดปัญหาการแพร่กระจายของโรคแมลง และวัชพืชได้ดี

ตารางการให้น้ำและใส่ปุ๋ยดาวเรือง

การให้น้ำดาวเรืองหลังปลูก

ช่วงการเจริญเติบโต	ทุกๆ 7 วัน ให้น้ำ 1 ครั้ง	ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม
ช่วงก่อนตัดดอก	ควรให้น้ำก่อนการตัดดอก 2 วัน วันถัดไปหรือวันที่ 3 จึงตัดดอก	การให้น้ำก่อนการตัดดอก 2 วัน จะได้ดอกใหญ่ไม่เหี่ยวง่าย
ช่วงระหว่างตัดดอก	ทุกๆ 2 วัน (ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม)	

การให้ปุ๋ยดาวเรืองหลังการย้ายปลูก

ระยะเวลาเริ่มให้ปุ๋ย

ช่วงหลังย้ายปลูกฤดูหนาว	ปุ๋ยสูตร 46-0-0	อัตราผสม 1 กก/น้ำ 100 ลิตร	ให้ปุ๋ยดอกดาวเรืองติดต่อกัน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และ 2 ห่างกัน 7-10 วัน
ช่วงหลังย้ายปลูกฤดูฝน	ปุ๋ยสูตร 15-0-0	อัตราผสม 1 กก/น้ำ 100 ลิตร	

ระยะเวลาเริ่มให้ปุ๋ยเม็ดตอนกลบโคนต้นดาวเรือง : 5-10 วันหลังการให้น้ำครั้งที่ 2

ช่วงกลบโคนต้น	ปุ๋ยสูตร 15-15-15	20-25 กรัม	โรยปุ๋ยรอบทรงพุ่ม พร้อมกับการทำรูน และกำจัดวัชพืช
---------------	-------------------	------------	---------------------------------------------------

ปุ๋ยสูตร 13-13-21	20-25 กรัม
-------------------	------------

ในช่วงแรกคือตั้งแต่เริ่มปลูกถึงอายุ 7 วัน ควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็นหลังจากนั้นรดน้ำวันละครั้งในตอนเช้าก็พอ และในช่วงที่ดอกเริ่มบานจะต้องระวังอย่าให้น้ำถูกดอกดาวเรือง เพราะจะทำให้ดอกเสียหายและถูกเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524)

(2) การใส่ปุ๋ย

เมื่อดาวเรืองมีอายุ 15 และ 25 วัน ควรใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 อัตรา 1 ช้อนชาต่อหลุม และเมื่อดาวเรืองมีอายุ 35 และ 45 วัน ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-24-12 อัตรา 1 ช้อนชาต่อหลุม เช่นกัน การใส่ปุ๋ยควรใส่ให้ห่างโคนต้นประมาณ 6 นิ้ว โดยฝังลงในดินประมาณครึ่งนิ้ว จากนั้นควรพรวนดินรอบ ๆ โคนต้นและกลบโคนต้นไว้ การใส่ปุ๋ยทุกครั้งจะต้องรดน้ำให้โชกเสมอ

(3) การปลิดยอด

การปลิดยอด นิยมเรียกว่า การเด็ดตุ้ม หรือการแต่งตุ้ม เพื่อให้ดาวเรืองแตกพุ่มและจะทำให้ดอกดาวเรืองมีขนาดใหญ่ การปลิดยอดนี้ควรทำเมื่อดาวเรืองมีอายุ 21-25 วัน ซึ่งเป็นระยะที่ดาวเรืองมีใบจริงขนาดใหญ่ประมาณ 4 คู่ และส่วนยอดมีใบเล็ก ๆ ประมาณ 1-2 คู่ วิธีการปลิดยอดทำได้โดยใช้มือซ้ายจับใบคู่บนสุดที่ต้องการเหลือไว้ แล้วใช้มือขวาดึงส่วนยอดลงทางด้านข้าง เพื่อให้ยอดหลุดออกมา ไม่ควรเด็ดยอด เพราะจะทำให้ส่วนตาของยอดเหลือติดอยู่ ซึ่งจะเจริญเป็นดอกในภายหลัง ทำให้ดอกไม่เป็นไปตามกำหนด คือดอกบานไม่พร้อมกันและมีขนาดเล็ก ปกติดาวเรืองต้นหนึ่งควรไว้ดอกประมาณ 8 ดอก จึงจะได้ดอกที่มีคุณภาพ

(4) การปลิดตาข้าง

หลังจากการปลิดตายอดประมาณ 1 สัปดาห์ ตาข้างจะเริ่มแตกขึ้นใหม่นั้น มียอดที่ยอดและมีตาข้างเจริญออกมาหรือยัง เมื่อดอกที่ยอดและมีตาข้างเจริญออกมาหรือยัง เมื่อดอกที่ยอดมีขนาดประมาณเท่าเมล็ดข้าวโพด ให้ปลิดตาข้างออกให้หมด เพื่อไม่ให้ตาข้างเจริญเป็นดอกต่อไป ซึ่งจะทำให้ดอกที่ยอดมีขนาดใหญ่ ก้านดอกยาว และมีขนาดสม่ำเสมอ

(5) การเก็บดอก

การเก็บดอกจะเริ่มเก็บได้ประมาณ 60-70 วัน หลังการปลูกตามฤดู โดยเลือกเก็บดอกที่บ้านยังไม่เต็มที่ 80-90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตัดก้านดอกให้ริดใบล่างออก และเหลือใบบนประมาณ 1-2 ใบ

(6) การตัดดอก

ก่อนตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำไปจำหน่ายประมาณ 2-3 วัน ควรใช้น้ำตาลทรายจำนวน 15 ลิตร ฉีดพ่นใบดาวเรืองทั้งด้านบนและด้านล่าง จะทำให้ก้านดอกแข็งแรงขึ้น จากนั้นจึงทยอยตัดดอก อายุของดาวเรืองที่สามารถตัดดอกขายได้คือประมาณ 55-65 วัน หรือให้สังเกตจากดอกที่ยังมีกลีบดอกตรงกลางเป็นสีเขียว อยู่ได้นานกว่าดอกที่บ้านทั้งหมด ในการตัดดอกนั้นควรตัดให้ชิดโคนก้านให้มากที่สุด จะทำให้ก้านดอกที่ติดมามีขนาดยาว

2.3 การขยายพันธุ์ดาวเรือง

2.3.1 การเพาะเมล็ด

เป็นวิธีการที่นิยมปฏิบัติกันและผลผลิตดีกว่าวิธีอื่น โดยนำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในกระบะหรือแปลงเพาะ

- **การเพาะเมล็ดในกระบะ** กระบะที่จะใช้เพาะอาจเป็นกระบะไม้หรือกระบะพลาสติกก็ได้ วัสดุเพาะประกอบด้วยขุยมะพร้าว ทราย ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1

- **การเพาะเมล็ดในแปลง** แปลงที่จะใช้เพาะเมล็ดดาวเรือง ควรเป็นดินร่วนซุยและค่อนข้างละเอียด ขุดแปลงกลับหน้าดินตากไว้ประมาณ 1 สัปดาห์เพื่อฆ่าเชื้อโรคและแมลง จากนั้นนำปุ๋ยคอก(มูลโค มูลเป็ด มูลไก่ เป็นต้น) มาผสมและคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ย่อยดินให้ละเอียดแล้วปรับหน้าแปลงให้เรียบ การเพาะเมล็ดในกระบะและในแปลง มีวิธีการปฏิบัติดังนี้

(1) ทำร่องบนวัสดุเพาะในกระบะหรือบนแปลงให้ลึกประมาณ 5 เซนติเมตร และให้แต่ละร่องห่างกันประมาณ 5 ซม.

(2) หยอดเมล็ดดาวเรืองในร่อง ห่างกันประมาณ 3-5 ซม. แล้วกลบร่องเพื่อกลบเมล็ดดาวเรือง

(3) ให้ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ เศษฟาง หรือหญ้าแห้ง คลุมกระบะเพาะ เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากฝนชะ แต่ถ้าเป็นฤดูหนาวก็ควรคลุมพลาสติกเช่นกัน เพื่อเพิ่มความร้อนให้กับกระบะหรือแปลงเพาะ จะทำให้เมล็ดงอกได้ดีขึ้น หลังจากเพาะได้ประมาณ 3-5 วัน เมล็ดจะงอก และอีกประมาณ 10-12 วัน จึงย้ายต้นกล้าไปปลูกได้

2.3.2 การปักชำ

เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง แต่ไม่ค่อยนิยมมากนัก เนื่องจากได้จำนวนน้อย และให้ผลผลิตต่ำกว่า ดอกมีขนาดเล็กกว่า สาเหตุที่ทำกันเพาะเป็นผลพลอยได้จากการเด็ดยอดทิ้ง ยอดที่เด็ดทิ้งจะมีความยาว 1-2 นิ้ว แล้วนำไปปักชำที่ใช้คือขี้เถ้าแกลบ เพราะเก็บความชื้นได้ดีหลังจากเตรียมแปลงหรือถุงหักชำแล้ว นำยอดดาวเรืองมาปักชำ หากควบคุมความชื้นได้ดี ยอดดาวเรืองจะออกราก

ภายใน 3-4 วัน และถ้ามีการใช้ฮอร์โมนเร่งรากจะทำให้ดาวเรืองออกรากได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นนำไปไว้ในที่แดดอีกประมาณ 3-4 วัน จึงสามารถย้ายไปปลูกลงแปลงปลูกได้

2.4 โรคและแมลงศัตรูพืชของดาวเรือง

ในปัจจุบันได้มีการใช้ยาฆ่าแมลงอย่างแพร่หลาย ทั้งถูกบ้าง ผิดบ้าง แล้วแต่ประสบการณ์ และความรู้ของผู้ใช้การใช้ยาฆ่าแมลงอย่างถูกวิธีจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการควบคุมแมลงการใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นมากเกินไปหรือมีความเข้มข้นน้อยเกินไปจะส่งผลต่อการดื้อยาของแมลงในอนาคต เมื่อแมลงเกิดการดื้อยาเกษตรกรก็จำเป็นต้องใช้ สารเคมีเข้มข้นมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งจะทำให้เป็นอันตรายต่อร่างกาย และ ยังเป็นการเพิ่มต้นทุนโดยใช่เหตุ

ดังนั้นการใช้อุปกรณ์ที่เข้ามาช่วยลดอัตราการเข้าทำลายของแมลง จึงถูกพัฒนาขึ้น การใช้กาเวนนิยวตักแมลงโดยการป้ายลงบนแผ่น หรือกระป๋องสีเหลืองจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณประชากรแมลงได้อีกทางหนึ่ง และยังสามารถใช้เป็นตัววัดดัชนีการระบาดของแมลงได้อีกทางหนึ่งด้วยต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงสัตว์ และแมลงที่พบมากในแปลงดาวเรืองพร้อมกับวิธีการกำจัด

(ผุสดี สายชนะพันธ์ 2546)

ศัตรูดาวเรือง

(1) เพลี้ยไฟ (Thrips)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Thrips palmi Karny

วงศ์ : Thripidae

อันดับ : Thysanoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของดาวเรือง แพร่ระบาดมากในช่วงฤดูร้อน เพลี้ยไฟ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ทำลายส่วนต่าง ๆ ของดาวเรือง โดยจะใช้ปากที่มีลักษณะคล้ายเข็ม (stylet) เขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช อาการของดาวเรืองที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายคือ ส่วนยอดใบจะหงิกงอ ส่งผลให้ดอกไม้พัฒนาและลำต้นแคระแกร็น หากเป็นช่วงที่พืชขาดน้ำแล้วไม่ทำการป้องกันกำจัดจะทำให้พืชตายได้ นอกจากนั้นเพลี้ยไฟยังเป็นพาหะนำโรคไวรัส มาสู่ดาวเรืองอีกด้วย

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟแบบผสมผสาน

1. ควรทำการสำรวจบริเวณยอดของดาวเรืองบ่อย ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบปริมาณของเพลี้ยไฟ เพื่อที่จะได้เลือกวิธีการป้องกันกำจัดอย่างถูกวิธี (Monitoring control)
2. ช่วงฤดูร้อนการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ในแปลงปลูกจะช่วยลดปริมาณของเพลี้ยไฟลงได้ เพราะมีความชื้นในอากาศมากขึ้น (Physical control)
3. ใช้กับดักกาวเหนียวสีฟ้า หรือสีขาว จะช่วยลดปริมาณของเพลี้ยไฟลงได้ โดยใช้พลาสติกสีฟ้าหรือสีขาวขนาดกระดาษ A4 ทากาวเหนียว (มีขายทั่วไปตามร้านเคมีเกษตร) ติดเหนือทรงพุ่มต้นดาวเรืองอัตราการใช้ประมาณ 60-80 กับดักต่อไร่ (Mechanical control)
4. หากมีการสำรวจปริมาณของเพลี้ยไฟบริเวณยอดดาวเรืองแล้วพบว่า มีจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ยต่ำกว่า 10 ตัวต่อยอด ให้เลือกใช้เชื้อราบูเวอเรีย (ชื่อการค้าบูเวอริน) อัตราตามฉลากแนะนำ เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมี (Biological control)
5. หากมีการสำรวจปริมาณของเพลี้ยไฟบริเวณยอดดาวเรืองแล้วพบว่า มีจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟมากกว่า 10 ตัวต่อยอดหรือ เกิดการระบาดหนักจนไม่สามารถใช้วิธีการข้างต้นในการควบคุม ได้อาจมีการใช้สารเคมีดังต่อไปนี้ (Chemical control)

(2) แมลงวันหนอนซอนใบ (Leaf minors)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Liriomyza huidobrensis*

วงศ์ : Agromyzidae

อันดับ : Diptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

แมลงวันหนอนซอนใบ เป็นแมลงขนาดเล็ก มีลำตัวสีดำ มีแต้มสีเหลืองที่ข้างหน้าอก และส่วนอกด้านบน ปีกใส ลักษณะการเข้าทำลายของแมลงวันหนอนซอนใบนั้นจะทำลายต้นดาวเรืองได้ 2 วิธีคือการทำลายที่เกิดจากตัวเต็มวัย โดยตัวเต็มวัยเพศเมีย จะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในเซลล์ผิวใบดาวเรือง เขี่ยให้เซลล์แตก แล้วหันมาใช้ปากดูดกินน้ำเลี้ยงเซลล์ การทำลายแบบนี้จะทำให้ใบดาวเรืองที่ถูกทำลาย เกิดเป็นรอยเจาะเล็กๆ เป็นจุด ๆ นอกจากนั้นแมลงวันตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อถึงระยะวางไข่ จะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในเซลล์ผิวใบดาวเรือง และวางไข่ในรอยเจาะ

การเข้าทำลายจากหนอนซอนใบที่เกิดจากตัวหนอน เมื่อตัวหนอนฟักออกมาจากไข่ จะเจาะทะลุออกทางด้านที่ไข่ฝังตัวในเซลล์ใบดาวเรือง และเข้าซอนกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ผิวใบ ทำให้เกิดเป็นรอยทางคดเคี้ยวเป็นรูปร่าง ๆ การที่หนอนซอนใบกินน้ำเลี้ยงใต้ผิวใบเป็นรอยทาง ทำให้การสังเคราะห์แสงของต้นดาวเรืองลดลง ต้นพืชอ่อนแอ ไม่เจริญเติบโตตามปกติ ผลผลิตลดลง นอกจากนั้น รอยเจาะที่ผิวใบจะเป็น

ช่องเปิดทำให้เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชเข้าทำลายซ้ำ ทำให้ต้นดาวเรืองที่ถูกหนอนซอนใบลงทำลายมีอาการใบแห้งและตายในที่สุด (พันธิตร มะลิสุวรรณ. 2546)

การป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนซอนใบแบบผสมผสาน

1. ทำการสำรวจแปลงปลูกดาวเรืองบ่อย ๆ เพื่อตรวจสอบประชากรของแมลงวันหนอนซอนใบโดยดูจากร่องรอยการทำลายที่เกิดจากตัวหนอน และร่องรอยการทำลายของแมลงวันหนอนซอนใบตัวเต็มวัยเพศเมียที่ทำให้ใบเกิดเป็นรอยจุดเล็ก ๆ (Monitoring control) หากทำการสำรวจแล้วพบว่าร่องรอยการทำลายที่ซ่อนใบบนเป็นรอยคดเคี้ยวขึ้นนั้นน้อยกว่า 10 รอยต่อต้นให้ใช้วิธีการป้องกันกำจัดดังต่อไปนี้
2. ตัดแต่งใบ นำใบที่มีร่องรอยการทำลายไปเผาทำลาย เพื่อทำลายไข่และตัวอ่อนของแมลงวันหนอนซอนใบ (Mechanical control)
3. รักษาความสะอาดบริเวณรอบแปลงปลูก ตัดแต่งทำลายวัชพืชที่อยู่รอบ ๆ แปลงปลูกเพื่อเป็นการลดแหล่งหลบซ่อนตัวหนอนตัวเต็มวัยแมลงวันหนอนซอนใบ (Crop sanitation)
4. ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง โดยใช้พลาสติกสีเหลืองขนาดกระดาษ A4 ทากาวเหนียว (มีขายทั่วไปตามร้านเคมีเกษตร) ติดเหนือทรงพุ่มต้นดาวเรืองอัตราการใช้ประมาณ 60-80 กับดักต่อไร่ ควรติดให้สูงจากทรงพุ่มประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อควบคุมตัวเต็มวัยแมลงวันหนอนซอนใบที่เป็นแมลงบินได้ (Mechanical control)
5. ถ้าหากสำรวจแล้วพบว่าร่องรอยการทำลายของตัวหนอนแมลงวันหนอนซอนใบนั้นเฉลี่ยมากกว่า 10 รอยต่อต้น หรือใช้วิธีการข้างต้นมาแล้วยังไม่สามารถควบคุมจำนวนประชากรของแมลงวันหนอนซอนใบได้ อาจเลือกการใช้สารเคมีเข้ามาควบคุมแมลงวันหนอนซอนใบ (Chemical control)

(3) หนอนกระทู้หอม (Beet armyworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Spodoptera exiguua (Hubner)

วงศ์ : Noctuidae

อันดับ : Lepidoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

ผีเสื้อหนอนกระทู้หอมจะวางไข่เป็นกลุ่มบนใบของดาวเรือง จำนวน 20-80 ฟอง สีขาวขุ่นปกคลุมด้วยขนสีขาวที่เป็นส่วนหนึ่งของขนจากส่วนท้องของแม่ผีเสื้อ เมื่อใกล้ฟักจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน หนอนกระทู้หอมลำตัวอ้วน ผันงลำตัวเรียบ มีหลายสี เช่น เขียวอ่อน เทาปนดำ น้ำตาลดำ น้ำตาลอ่อน ด้านข้างจะมีแถบสีขาวพาดยาวตามลำตัว ด้านละแถบ จากส่วนอกจนถึงส่วนปลายสุดของลำตัว ตัวหนอน

เมื่อฟักออกจากไข่จะทำลายดาวเรืองโดยกัดกินส่วนต่างๆ ของดาวเรือง สร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะช่วงที่ดาวเรืองเริ่มออก หากปล่อยให้หนอนกระทู้หอมเข้าทำลาย จนดอกดาวเรืองบาน ตัวหนอนกระทู้หอมจะกัดกินส่วนกลีบดอก ทำให้กลีบดอกร่วงสร้างความเสียหายอย่างมาก ซึ่งยากต่อการป้องกันและกำจัด เนื่องจากตัวหนอนอยู่ภายในดอกดาวเรืองทำให้ยากต่อการสัมผัสสารเคมี

การป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน

วิธีการป้องกันกำจัด ทำเช่นเดียวกับการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก

(4) ไรแดง (Red spider mite)

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

พบมากในช่วงฤดูร้อน อากาศร้อนจัด พบมากในบริเวณใต้ใบ และจะลามไปทั้งแปลง ไรแดงมีรูปร่างคล้ายกับแมงมุม ขนาดเล็กมาก สีแดง ชอบอยู่กันเป็นกลุ่ม หากมีปริมาณมากจะสร้างเส้นใยคล้ายแมงมุม คลุมทั้งต้นทั้งใบ ไรแดงจะใช้ปากที่เป็นแบบเจาะดูด เจาะดูดกินเซลล์ใบพืชและเซลล์ดอกพืช ทำให้ใบหงิกงอ ทำให้สีดอกมีสีซีด

การป้องกันกำจัดไรแดงแบบผสมผสาน

1. ตรวจสอบต้นดาวเรืองบ่อยๆ เพื่อสำรวจปริมาณไรแดง โดยไรแดงให้สำรวจบริเวณยอดและใต้ใบดาวเรือง (Monitoring control) หากทำการสำรวจพบว่ามีไรแดงเฉลี่ยน้อยกว่า 10 ตัวต่อต้น ให้ใช้วิธีการป้องกันกำจัดดังต่อไปนี้ (พันธิ์ตรี มะลิสุวรรณ. 2546)

2. ตัดแต่งใบที่มีไรแดงอาศัยออกไปเผาทำลายเพื่อลดปริมาณประชากรของไรแดง (Mechanical control)

3. หากสำรวจแล้วพบว่ามีไรแดงเฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อต้นหรือมีไรแดงมากจนไม่สามารถควบคุมได้ อาจใช้วิธีการควบคุมโดยการใช้สารเคมี โดยช่วงเวลาการพ่นสารเคมีควรเป็นช่วงสายและช่วงบ่าย จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด (Chemical control) สารเคมีที่แนะนำควรใช้สลับกันดังนี้

2.13.2 โรคของดาวเรือง

(1) โรคเหี่ยวเขียว *Ralstoniasolanacearum*

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstoniasolanacearum*

ลักษณะอาการ

โรคเหี่ยวเขียว หรือโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacteria wilt) ที่เชื้อสาเหตุโรค *Ralstoniasolanacearum* เป็นโรคที่สร้างความเสียหายอย่างมากให้กับดาวเรือง ทำให้ต้นดาวเรืองเหี่ยวลู่ลงมาทั้งต้นในขณะที่ใบยังเขียวอยู่ การพัฒนาของโรคจะเร็วมาก สามารถแพร่กระจายได้ดีทางน้ำและติดไปกับอุปกรณ์ทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น การใช้กรรไกรตัดกิ่งตัดกิ่งที่เป็นโรคออก แล้วอย่านำกรรไกรตัดกิ่งอัน

เดียวกันไปตัดแต่งกิ่งของต้นปกติ ทำให้ต้นปกติติดเชื้อได้ การเดินย่ำแปลงที่เป็นโรค เชื้อสาเหตุสามารถติดมากับดินที่ติดอยู่กับรองเท้าได้ เมื่อเดินเข้าไปในแปลงที่ไม่เป็นโรคเหี่ยว เชื้อสามารถแพร่กระจายได้

การเข้าทำลายพืชและการแพร่กระจายของเชื้อ *R. solanacearum*

เมื่อเชื้อ ถูกพาให้ระบาดไปและพบกับต้นดาวเรือง เชื้อจะเข้าสู่ทางบาดแผลและช่องเปิดตามธรรมชาติที่พืชมีอยู่ เช่น รากเชื้อจะเข้าไปเจริญในท่อน้ำ (Xylem) เชื้อจะเพิ่มจำนวนและแพร่ไปตามส่วนต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เซลล์ของเนื้อเยื่อพืชจะถูกทำลายจนเกิดช่องว่างมีเซลล์ของเชื้อและสารเมือกซึ่งเป็นสาร extracellular polysaccharide (EPS) ที่มีความหนืดสูงอยู่มากมายในท่อน้ำที่อาหาร ทำให้เกิดการอุดตันภายในท่อน้ำที่อาหาร (Husain and Kelman, 1985)

การตรวจสอบสาเหตุโรคเหี่ยวของดาวเรืองที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

ให้นำเอาต้นพืชที่แสดงอาการเหี่ยว แต่ไม่แน่ใจสาเหตุที่แท้จริงมาตรวจสอบ โดยตัดส่วนเหนือดิน ตัดใบทิ้ง นำลงไปแช่ในภาชนะใสที่บรรจุน้ำสะอาดเป็นเวลาประมาณ 2-3 นาที ถ้าอาการเหี่ยวของดาวเรืองที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย จะมีเมือกสีขาวขุ่น ไหลลงตามน้ำเป็นสาย ถ้าไม่มีเมือกสีขาวขุ่นไหลลงมาอาจจะวินิจฉัยได้ว่า เป็นอาการเหี่ยวที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ

การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเหี่ยวแบบผสมผสาน

1. หมั่นสำรวจต้นดาวเรืองในแปลงปลูก เพื่อตรวจติดตามการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยว (Monitoring control) หากพบอาการเหี่ยวของต้นดาวเรืองควรนำมาตรวจสอบหาสาเหตุโรคเหี่ยวเบื้องต้นด้วยวิธีดังที่กล่าวมาข้างต้น
2. ถ้ามีต้นที่แสดงอาการเหี่ยว ควรถอนต้นให้ติดรากขึ้นมาแล้วนำออกนอกแปลงปลูก ระวังอย่าให้ดินร่วงลงพื้นเพราะเชื้อสามารถอาศัยอยู่ในดินได้ แล้วนำไปเผาทำลาย เพื่อลดการระบาดของเชื้อที่อยู่ในลำต้น (Mechanical control)
3. ก่อนการปลูกดาวเรืองครั้งต่อไป ควรไถพรวนพลิกดินตากแดด ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อเป็นการลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคเหี่ยวเหี่ยว (Mechanical control)
4. หลังจากการไถดินแล้วอาจทำการอบดินด้วยปูนโดโลไมท์ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ทำการรดน้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้นกับดินหลังจากนั้นใช้พลาสติกคลุมแปลงคลุมแปลงทิ้งไว้ 15 วัน จากการทดลองในห้องปฏิบัติการผลปรากฏว่าสามารถช่วยฆ่าเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินได้ (Mechanical control)
5. ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรเช่น จอบ เสียม กรรไกรตัดกิ่ง ด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อฆ่าเชื้อสาเหตุของโรคที่ติดมากับอุปกรณ์ทางการเกษตร (Crop sanitation)

6. เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ดาวเรืองที่ได้คุณภาพ ปราศจากโรคที่ติดมากับเมล็ดและ เลือกสายพันธุ์ดาวเรืองที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยว “AFM” (Cultural control)

7. การเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น เชื้อปฏิปักษ์ บาซิลลัส ซับทิลิส (เชื้อการค้า ลาร์มิน่า) เพื่อช่วยควบคุมโรคในดิน (Biological control)

8. หากวิธีการดังกล่าวข้างต้น ยังไม่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวเหี่ยวได้ อาจเลือกใช้สารเคมีควรผสมตามอัตราส่วนที่แนะนำราดบริเวณหลุมที่ถอนต้นดาวเรืองที่แสดงอาการเหี่ยวออกไปแล้ว เพื่อเป็นการป้องกันเชื้อแบคทีเรีย แพร่กระจายไปยังบริเวณอื่น ๆ ของแปลงปลูก (Chemical control)

(ทวิพงษ์ สุวรรณโร. 2545)

(2) โรคเหี่ยวเหลือง *Fusarium sp.*

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

ลักษณะอาการ

อาการเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา ฟิวซาเรียม นั้นจะปรากฏอาการช้ากว่าเชื้อแบคทีเรีย ดาวเรืองมักจะแสดงอาการใบเหลืองร่วมด้วย จะเกิดการชะงักการเจริญเติบโต และใบเหี่ยว โดยระยะแรกจะเหี่ยวชั่วคราว คือจะแสดงอาการใบเหี่ยวเฉพาะช่วงเวลากลางวันที่แดดร้อน พอผ่านกลางคืน ตอนเช้าจะฟื้นตัวเป็นเช่นนี้ระยะหนึ่ง ต่อมาดาวเรืองจะแสดงอาการเหี่ยวอย่างถาวร จะยืนต้นทั้งเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด การสังเกต บริเวณโคนต้นจะเป็นแผลสีน้ำตาล ถ้าถอนต้นขึ้นมาให้สังเกตที่รากรากจะมีการเน่าร่วมด้วย ถ้าทำการผ่ากลางต้นดาวเรืองจะพบว่าบริเวณท่อน้ำ ท่ออาหารจะถูกทำลายเป็นแผลสีน้ำตาล

การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวเหลืองแบบผสมผสาน

ทำการป้องกันกำจัดคล้ายกับโรคเหี่ยวเหลือง ยกเว้นเรื่องการใส่สารเคมีกำจัดโรคพืช

1. หมั่นสำรวจต้นดาวเรืองในแปลงปลูก เพื่อตรวจติดตามการเกิดโรคเหี่ยวเหลือง (Monitoring control) หากพบอาการเหี่ยวของต้นดาวเรืองควรนำมาตรวจสอบหาสาเหตุโรคเหี่ยวเบื้องต้น โดยตัดส่วนเหนือดิน ตัดใบทิ้ง นำลงไปแช่ในภาชนะใสที่บรรจุน้ำสะอาดเป็นเวลาประมาณ 2-3 นาที ถ้าอาการเหี่ยวของดาวเรืองที่เกิดจากเชื้อรา (โรคเหี่ยวเหลือง) จะไม่มีเมือกสีขาวขุ่น ไหลลงมาตามน้ำเป็นสาย ถ้าไม่มีเมือกสีขาวขุ่นไหลลงมาอาจจะวินิจฉัยได้ว่าเป็นโรคเหี่ยวเหลือง (ควรทำการส่งตรวจสอบในห้องปฏิบัติการอีกครั้งเพื่อให้มั่นใจว่า เป็นโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราฟิวซาเรียม)

2. ถ้ามีต้นที่แสดงอาการเหี่ยว ควรถอนให้ติดรากขึ้นมาแล้วนำออกนอกแปลงปลูก ระวังอย่าให้ดินร่วงลงพื้นเพราะเชื้อสามารถอาศัยอยู่ในดินได้ แล้วนำไปเผาทำลาย เพื่อลดการระบาดของเชื้อที่อยู่ในลำต้น (Mechanical control)

3. ก่อนการปลูกดาวเรืองครั้งต่อไป ควรไถพรวนพลิกดินตากแดด ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อเป็นการลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคเหี่ยวเหลือง (Mechanical control)

4. หลังจากการไถดินแล้วอาจทำการอบดินด้วยปูนโดโลไมท์ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ทำการรดน้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้นกับดินหลังจากนั้นใช้พลาสติกคลุมแปลงคลุมแปลงทิ้งไว้ 15 วัน จากการทดลองในห้องปฏิบัติการผลปรากฏว่าสามารถช่วยฆ่าเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินได้(Mechanical control)

5. ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรเช่น จอบ เสียม กรรไกรตัดกิ่ง ด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อฆ่าเชื้อสาเหตุของโรคที่ติดมากับอุปกรณ์ทางการเกษตร (Crop sanitation)

6. เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ดาวเรืองที่ได้คุณภาพ ปราศจากโรคที่ติดมากับเมล็ดและ เลือกสายพันธุ์ดาวเรืองที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง “AFM” (Cultural control)

7. หากวิธีการดังกล่าวข้างต้น ยังไม่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวเหลืองได้ อาจเลือกใช้สารเคมี ควรผสมตามอัตราส่วนที่แนะนำราดบริเวณหลุมที่ถอนต้นดาวเรืองที่แสดงอาการเหลืองออกไปแล้ว เพื่อเป็นการป้องกันเชื้อรา แพร่กระจายไปยังบริเวณอื่น ๆ ของแปลงปลูก (Chemical control)

(3) โรคใบจุด อัลเทอเนเรีย(Alternaria)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา Alternaria sp.

ลักษณะอาการ

จะพบว่าบริเวณส่วนใบของดาวเรืองเป็นจุดค่อนข้างกลม ภายนอกจะเป็นจุดสีม่วงเข้มภายในจะเป็นจุดสีน้ำตาลอ่อน หากเกิดการระบาดมากจะทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลง ส่งผลให้ต้นโทรมอย่างรวดเร็ว ทำให้ดอกเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ พบว่าเชื้ออัลเทอเนเรียสามารถเข้าทำลายส่วนของลำต้นของดาวเรืองได้อีกด้วย โดยลักษณะอาการจะคล้ายกับที่เกิดบริเวณใบ คือ เป็นจุดภายนอกค่อนข้างกลมภายในจุดสีน้ำตาลอ่อน ชื่อของโรคนี้อาจเรียกแตกต่างกันไปตามส่วนของดาวเรืองที่เกิดอาการ เช่นโรคเกิดที่ใบเรียก ใบจุด (leaf spot)โรคเกิดที่ลำต้น เรียกลำต้นจุด (stem spot) (ทวิพงศ์ สุวรรณโร. 2545)

การป้องกันกำจัดโรคใบจุดอัลเทอนาเรียแบบผสมผสาน

1. หมั่นสำรวจต้นดาวเรืองในแปลงปลูก เพื่อตรวจติดตามการเกิดโรคใบจุด (Monitoring control)
2. ทำการตัดแต่งทรงพุ่มให้ดูโปร่งเสมอเพื่อลดการสะสมของโรคใบจุด ถ้าหากใบแสดงอาการของโรคใบจุดไม่มาก สามารถใช้แรงงานจัดการได้ ให้รีบตัดแต่งใบที่แสดงอาการของโรคออกจากแปลงปลูกนำไปเผาทำลาย เพื่อลดการระบาดของโรค เพราะส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราที่เรียกว่าสปอร์ สามารถเจริญเติบโตและปลิวไปตามลมได้ (Mechanical control)
3. เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ดาวเรืองที่มีคุณภาพดี “ AFM ” ที่ไม่มีความเสี่ยงของโรคที่ติดมากับเมล็ด (seed borne disease) (Cultural control)
4. หากการใช้วิธีต่าง ๆ ดังกล่าวยังไม่สามารถควบคุมโรคใบจุดได้ อาจเลือกการใช้สารเคมีทำการฉีดพ่น เพื่อให้สามารถควบคุมโรคใบจุดได้อย่างทันเวลา โดยเลือกใช้สารเคมีตามตารางดังต่อไปนี้ (Chemical control)

2.5 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกับการใช้ประโยชน์

ปัจจุบันเกษตรกรไทยในแต่ละพื้นที่ที่สามารถผลิตพืชผลทางการเกษตรได้มากมายหลายชนิด นอกเหนือจากผลผลิตที่ได้ ยังมีสิ่งที่ตกค้างหรือผลพลอยได้จากการผลิตพืชนั้น ๆ เป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นซากของต้นพืชและเศษพืชที่ถูกเก็บเกี่ยวผลผลิตออกแล้ว เช่น ต้นข้าวโพด ข้าว และถั่วต่าง ๆ หรือส่วนของผลผลิตที่ผ่านการตัดแต่งให้มีคุณภาพและเกรดตรงตามมาตรฐานการจำหน่าย เช่น เศษใบพืช ชังข้าวโพด เปลือกถั่ว และเศษฝักมะขาม เป็นต้น ซึ่งในปีหนึ่ง ๆ เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านี้เกษตรกรส่วนใหญ่มักละเลย และปล่อยให้เสียประโยชน์ และมีได้คืนสิ่งที่เหล่านี้กลับให้แก่ผืนดินที่ทำการผลิตพืชนั้น ๆ

การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสามารถใช้ประโยชน์เพื่อเป็นวัตถุดิบได้อย่างหลากหลาย ดังนี้

1. ใช้เป็นอาหารสัตว์ ซึ่งมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลายชนิด ที่เป็นผลพลอยได้จากการปลูกพืช ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการ สามารถนำมาใช้เป็นอาหารแก่สัตว์เลี้ยงได้ เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด และชานอ้อย เป็นต้น ดังตารางที่ 2.1
2. ใช้เป็นวัสดุบำรุงดินและพืช เช่น การไถกลบตอซังข้าว ถั่วและพืชเศรษฐกิจอื่นลงดินเพื่อบำรุงดิน การใช้เศษพืชฝังกลบลงในหลุมปลูกพืชชนิดต่าง ๆ เป็นต้น
3. ใช้ในการผลิตเป็นปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงดินและบำรุงพืชที่ปลูก ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ศึกษาถึงการใช้วัสดุเหลือใช้ต่างๆ มาผลิตเป็นปุ๋ยหมัก เช่น การใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวกับผัก

(สมถวิล รุ่งศิรินันท์พร, 2545) ใช้กากตะกอนน้ำเสีย กากละหุ่ง ฮิวมัส และปุ๋ยหมักฟางข้าว เป็นแหล่งปุ๋ย ไนโตรเจนสำหรับปลูกข้าว (ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา และคณะ, 2545) และการใช้ปุ๋ยหมักจากมูลฝอย เทศบาลเพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินชุดโคราช (ธรรมเรศ เชื้อสาวถี และวิทยา ตรีโลเกศ, 2545) เป็นต้น

4. ใช้ผลิตพลังงานชีวมวลและผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น แกลบดิบนำมาเผาถ่าน และผลิตกระแสไฟฟ้า การใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการปลูกพืช เช่น แกลบ ชานอ้อย มันสำปะหลัง ผักตบชวา มาผลิตถ่านอัดแท่งหรือเชื้อเพลิงชีวอัดแท่ง การใช้เศษพืชผลิตเอทานอลและพลังงานชีวมวล ซึ่งมีเศษวัสดุเหลือใช้หลายชนิดสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานชีวมวลได้

สภาพปัญหาจากการทิ้งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ปัจจุบันการผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ล้วนแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ต้องหาซื้อมาจากภายนอก ซึ่งมีทั้งที่ผลิตจากประเทศไทยและจากต่างประเทศ เป็นเหตุให้ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราให้แก่ชาวต่างชาติในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปุ๋ยเคมี และสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประกอบกับปัจจุบันการขาดทรัพยากรป่าไม้ ถ่าน ฟืนหาได้ยาก และน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาแพงขึ้น อย่างไรก็ตาม การทำการเกษตรของเกษตรกรไทยยังคงมีการปล่อยกองทิ้ง หรือเผาทำลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งการทิ้งหรือเผาทำลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่าง ๆ นับว่า เป็นการทำลายสภาพแวดล้อมอย่างมาก เพราะก่อให้เกิดภาวะมลพิษทั้งทางดิน น้ำ และอากาศ ซึ่งกรมควบคุมมลพิษระบุว่า ค่าการปลดปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็กหรือ PM10 จากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมีค่า 7 กิโลกรัมทุก 1,000 กิโลกรัมของเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ถูกเผาไหม้ โดยผลกระทบต่อทางด้านสุขภาพจากปัญหาหมอกควันพิษ (ธีระพงษ์ สว่างปัญญางกูร และคณะ, มปป.) อีกทั้งยังทำให้บ้านเรือนไม่น่าอยู่อาศัย ทศนิยมภาพไม่น่าดู เป็นการทำลายการท่องเที่ยวของชุมชน อีกทั้งยังเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลงที่เป็นศัตรูต่อมนุษย์ สัตว์และพืชอีกด้วย

การผลิตและการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมัก

ความจำเป็นในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

ประเทศไทยยังไม่มีแหล่งวัตถุดิบที่จะนำมาผลิตปุ๋ยเคมีในเชิงพาณิชย์ได้จึงทำให้ต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศเป็นหลัก โดยในช่วงปี 2537-2546 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรได้เพิ่มขึ้นจาก 3.39 ล้านตันในปี 2537 เป็น 3.95 ล้านตันในปี 2546 จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตรพบว่า ส่วนใหญ่ปัจจัยด้านราคาปุ๋ยเคมี ราคาผลผลิต พื้นที่เพาะปลูกปริมาณผลผลิต และผลการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกื้อกูลต่อการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืชเป็นตัวกำหนด และความต้องการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืชโดยรวมนับแต่ปี 2546-2550 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลอด ซึ่งพืชที่มีความต้องการใช้ปุ๋ยเคมีมากที่สุด คือ ข้าวนาปี รองลงมาคือ ไม้ผลและไม้ยืนต้น พืชไร่ ข้าวนาปรัง และผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ ตามลำดับ (พรธรมพิมล ฉัตราคม, มปป.) อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเป็นภาวะที่ปุ๋ยเคมีมีราคาแพง และกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงทำให้ปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับประเทศไทยมีวัตถุดิบทางการเกษตรที่เป็นผลพลอยได้จากการเกษตรหรือวัสดุ

เหลือใช้ทางการเกษตรมาก เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้ รวมทั้งเกษตรกรสามารถผลิตขึ้นใช้เองได้โดยใช้วัตถุดิบในไร่นา ดังนั้น การทำการเกษตรของไทยจึงมีศักยภาพที่เอื้อต่อการผลิตและการใช้ปุ๋ยหมักปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดินและพืช เพื่อเป็นการทดแทนการนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ เป็นการประหยัดและลดต้นทุนการผลิตอีกทางหนึ่ง

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติ ชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการนำเอาเศษซากพืช เช่น ฟางข้าว ช้างข้าวโพด ต้นกล้วย หน่อกล้วย ผักตบชวา ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนขยะมูลฝอยตามบ้านเรือนมาหมักร่วมกับมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมีหรือสารเร่งจุลินทรีย์ เมื่อหมักโดยใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้ว เศษพืชจะเปลี่ยนสภาพจากของเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ยสีน้ำตาลปนดำนานำไปใส่ในไร่นาหรือพืชสวน เช่น ไม้ผล พืชผัก หรือไม้ดอกไม้ประดับได้ (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.) ปุ๋ยหมักมีประโยชน์มากมายในการทำการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านการผลิตพืช ดังนี้ (สุพจน์ ชัยวิมล, 2544; กรมพัฒนาที่ดิน, 2546; สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.)

1. ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินโดยจะเป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ ช่วยดูดซับและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญเสียไปได้ง่าย และปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ละน้อย และสม่ำเสมอ
2. ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทาให้ดินร่วนซุย การระบายน้ำและอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น รากพืชแพร่กระจายได้ดี อีกทั้งยังช่วยเปลี่ยนสภาพของดินจากดินเหนียวหรือดินทรายให้เป็นดินร่วนทำให้สะดวกในการไถพรวน (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.)
3. ช่วยลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดินทำให้การงอกของเมล็ด หรือการซึมของน้ำลงไปในดินสะดวกขึ้น ตลอดจนช่วยลดการไหลบ่าของน้ำเวลาฝนตก
4. ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
5. ช่วยเพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น
6. ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมโดยเป็นการนำเศษวัสดุทางการเกษตรที่เหลือทิ้งแล้วกลับมาใช้เป็นประโยชน์ได้อีก
7. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมีและสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.)
8. ช่วยกระตุ้นให้ธาตุอาหารพืชในดินบางชนิดที่ละลายน้ำยากให้ละลายได้ง่าย เป็นอาหารให้แก่พืชได้ดีขึ้น (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.) 9
9. ไม่เป็นอันตรายต่อดิน แม้จะใช้ในปริมาณมาก ๆ ติดต่อกันนาน ๆ (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.)
10. ช่วยปรับสภาพแวดล้อม เช่น กาจจัดขยะมูลฝอยและวัชพืชน้ำทั้งหลายให้หมดไป (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มปป.)

วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากมายหลายชนิดที่สามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักได้ในท้องถิ่น หากมีมากพอควรนำมาใช้ทำปุ๋ยหมัก อาจใช้เศษพืชเพียงชนิดเดียวหรือหลาย ๆ ชนิดผสมกันก็ได้ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักสามารถจำแนกได้ ดังนี้ (สุพจน์ ชัยวิมล, 2544)

1. เศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ได้แก่เศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากรำนา เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ต้นถั่วต่าง ๆ เศษพืชผัก ซังข้าวโพด ใบอ้อย ต้นปอ เศษกก ใบไม้ ฯลฯ

2. เศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเช่น กากอ้อย กากสับปะรด กากมันสำปะหลัง แกลบ ชี้เลื่อย ขุยมะพร้าว เปลือกผลไม้ กากปลาจากโรงงานน้ำปลา ตลอดจนเศษเนื้อ ต่าง ๆ เป็นต้น

3. เศษขยะที่มีอยู่แล้วทุกครัวเรือน

4. วัชพืชน้ำ เช่น ผักตบชวา จอก แหน และ สวะในแม่น้ำลำคลอง

5. มูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ตลอดจน หน้าที่นที่มีความอุดมสมบูรณ์

6. ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ เพื่อใช้เร่งให้เศษพืชสลายตัวเป็นปุ๋ยหมักได้เร็วยิ่งขึ้น

7. สารเร่งประเภทจุลินทรีย์ (สารตัวเร่งสำหรับผลิตปุ๋ยหมัก) เพื่อช่วยย่อยให้เศษพืชสลายตัวเป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น เช่น สารเร่งซูเปอร์ พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูป ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว และมีคุณภาพสูงขึ้น ประกอบด้วยเชื้อรา และแอคติโนมัยซีสที่ย่อยสารประกอบเซลลูโลส และแบคทีเรียที่ย่อยไขมัน ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้ผลิตขึ้นเพื่อส่งเสริมการผลิตปุ๋ยหมักของเกษตรกรและผู้สนใจ (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน, 2550)

ชนิดของปุ๋ยหมัก	% ธาตุอาหารของพืช		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ปุ๋ยหมักจากขยะเทศบาล	1.52	0.22	0.18
ปุ๋ยหมักจากหญ้าแห้ง	1.23	1.26	0.76
หญ้าหมัก+กระดุกป่น+มูลกระบือ	0.82	1.43	0.59
หญ้าหมัก+กระดุกป่น+มูลโค	2.33	1.78	0.46
หญ้าหมัก+กระดุกป่น+มูลแพะ	1.11	4.04	0.48
หญ้าหมัก+กระดุกป่น+มูลม้า	0.82	2.83	0.33
ปุ๋ยหมักจากใบจามจุรี	1.45	0.19	0.49
ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว	0.85	0.11	0.76
ปุ๋ยหมักฟางข้าว+มูลไก่	1.07	0.46	0.94
ปุ๋ยหมักฟางข้าว+มูลโค	1.51	0.26	0.98
ปุ๋ยหมักฟางข้าว+มูลเป็ด	0.91	1.30	0.79
ปุ๋ยหมักจากผักตบชวา	1.43	0.48	0.47
ปุ๋ยหมักผักตบชวา+มูลสุกร	1.85	4.81	0.79
ปุ๋ยอินทรีย์(เทศบาล)ชนิดอ่อน	0.95	3.19	0.91
ปุ๋ยอินทรีย์(เทศบาล)ชนิดปานกลาง	1.34	2.44	1.12
ปุ๋ยอินทรีย์(เทศบาล)ชนิดแรง	1.48	2.96	1.15

2.5 ผักกาด



ภาพที่ 2 ผักกาด

ที่มา: <https://www.google.co.th>. ค้นเมื่อ วันที่ 2 กันยายน 2559

ชื่อวิทยาศาสตร์	Brassica pekinensis
ชื่อสามัญ	Chinese Cabbage
วงศ์	Cruciferae

ชื่ออื่นๆ

ผักกาดขาวปลี แปะฉ่าย แปะฉ่ายลู้ย

2.5.1 ลักษณะ

ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่มีอายุปีเดียว ผักกาดขาวขึ้นได้ในดินเกือบทุกประเภท ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ในดินต้องขึ้นตลอดฤดูปลูก ผักกาดขาวปลีต้องการน้ำมากสม่ำเสมอ และควรพรวนดินบ่อยๆ ในระยะที่เริ่มเข้าปลี ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดปี และปลูกได้ดีที่สุดในช่วงเดือนตุลาคม – กุมภาพันธ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550)

2.5.2 ผักกาดขาวที่นิยมปลูกมี 3 ชนิดคือ

- (1) พันธุ์เข้าปลียาว มีลักษณะสูง รูปไข่ เช่นพันธุ์ ผักกาดโสมถน ผักกาดขาวปลีฝรั่ง
- (2) พันธุ์เข้าปลีกลมแน่น ลักษณะทรงสั้น อ้วนกลมกว่า
- (3) พันธุ์เข้าปลีหลวมหรือไม่ห่อปลี ใช้ปลูกอยู่ทั่วไปในบ้านเรา เช่น ผักกาดขาวใหญ่ ผักกาดขาวธรรมดา เหมาะสำหรับปลูกในเขตที่ฝนตกชุก

2.5.3 คุณค่าทางอาหาร

ผักกาดขาวมีสารอาหารต่าง ๆ ค่อนข้างครบ เช่น โปรตีน ไขมัน น้ำตาล ที่สำคัญคือผักกาดขาวมีแคลเซียมและวิตามินซีในปริมาณสูง ซึ่งแคลเซียมนอกจากจะมีหน้าที่เสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรงแล้ว ยังทำให้กล้ามเนื้อทำงานเป็นปกติ ปัจจุบันยังพบว่า แคลเซียมมีบทบาทในการลดความดันโลหิตสูงและป้องกันมะเร็งในลำไส้อีกด้วย ส่วนวิตามินซีจะมีบทบาทในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน เสริมสร้างความแข็งแรงของผนังหลอดเลือด ป้องกันเลือดออกตามไรฟัน ป้องกันมะเร็ง และกำจัดสารพิษและโลหะหนักให้ร่างกาย

2.5.4 สารสำคัญที่พบ

ในหัวผักกาดขาวสดส่วนที่ใช้เป็นอาหารได้ 100 กรัม มีน้ำ 91.7 กรัม โปรตีน 0.6 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.7 กรัม ความร้อน 250,000 แคลอรี เส้นใยหยาบ 0.8 กรัม ash 0.8 กรัม คาโรทีน (Carotene) 0.02 มก. วิตามินบีหนึ่ง 0.02 มก. วิตามินบีสอง 0.04 มก. กรดนิโคตินิก (Nicotinic acid) 0.5 มก. วิตามินซี 30 มก. แคลเซียม 49 มก. ฟอสฟอรัส 34 มก. เหล็ก 0.5 มก. โพแทสเซียม 196 มก. ซิลิกอน 0.024 มก. แมงกานีส 1.26 มก. สังกะสี 3.21 มก. โมลิบดีนัม 0.125 มก. โบรอน 2.07 มก. ทองแดง 0.21 มก. นอกจากนี้ยังมีกลูโคส (Glucose) ซูโครส (Sucross) Fructose Coumaric acid, Ferulic acid, Gentisic acid, Phenylpyruvic acid และกรดอะมิโนหลายชนิดเมล็ด มีไขมัน เช่น: -Erucic acid,

Linolenic acid และ Glycerol sinapate เป็นต้น น้ำมันหอมระเหยที่สำคัญคือ Methyl mercaptan นอกจากนี้ยังมีสารที่ยับยั้งแบคทีเรีย คือ Raphanin (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550)

2.5.5 ประโยชน์

ผักกาดขาวยังเป็นผักที่ให้เส้นใย (dietary fiber) สูงมากชนิดหนึ่ง ก่อนอื่นเรามารู้จักเส้นใยอาหารกันเสียก่อน เส้นใยอาหารเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ แต่จะพองตัวเมื่อมีน้ำ มีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มความหนืด ไม่ถูกย่อย ดูดซับและแลกเปลี่ยนประจุได้จึงป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กวาดล้างอนุมูลอิสระ

การที่เส้นใยสามารถกำจัดอนุมูลอิสระ และช่วยดึงเอาสารพิษที่อาจปนเปื้อนเข้าไปกับอาหาร ร่วมกับการที่เส้นใยสามารถลดความหมักหมมของกากอาหารในลำไส้ จึงทำให้เส้นใยลดอุบัติการณ์การเป็นมะเร็งในลำไส้ สรรพคุณในการป้องกันมะเร็งในลำไส้ แม้ยังไม่ทราบขนาดที่แน่นอน แต่สหรัฐอเมริกาได้กำหนดให้ชายวัยสูงอายุบริโภคเส้นใยอาหาร 18 กรัมต่อวัน ในวันหนุ่มสาวต้องเพิ่มเป็น 20-25 กรัมต่อวัน การรับประทานเส้นใยอาหารมากกว่านี้ไม่ได้ช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง แต่จะช่วยในแง่สุขภาพด้านอื่น เช่น ช่วยลดอาการท้องผูก เป็นต้น ดังนั้นการรับประทานผักกาดขาวเป็นประจำจะช่วยในการขับถ่าย และป้องกันมะเร็งในลำไส้ได้เป็นอย่างดี (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550)

2.5.6 สรรพคุณ

หัวผักกาดขาว: มีรสเผ็ดหวาน คุณสมบัติเย็น (เป็นยีน) ช่วยย่อย แก้ไอมีเสมหะ ไม่มีเสียง อาเจียนเป็นโลหิต ท้องเสียเมล็ด: มีรสเผ็ดหวาน คุณสมบัติเป็นกลาง แก้ไอมีเสมหะ และหืด ช่วยให้อ่อน ท้องเสียใบ: มีรสเผ็ดขม คุณสมบัติเป็นกลาง ช่วยย่อย เจ็บคอ ท้องเสีย ขับน้ำนม

2.5.7 ตำรับยา

- (1) อากาศเรอเปรี้ยว: หั่นหัวผักกาดขาวดิบ 3-4 แวนเคี้ยวกิน
- (2) เสียงแห้งไม่มีเสียง: คั้นน้ำหัวผักกาดขาว แล้วเติมน้ำขิงเล็กน้อยดื่ม
- (3) ไฟไหม้น้ำร้อนลวกหรือโดนสะเก็ดไฟ: ตำหัวผักกาดขาวให้แหลกแล้วพอกบริเวณที่เป็น หรือจะใช้เมล็ดทำให้แหลกแล้วพอกก็ได้
- (4) พกข้าดำเขียว (ไม่เป็นแผล): ใช้หัวหรือใบตำให้ละเอียดแล้วพอกบริเวณที่เป็น หรือใช้เมล็ด 60 กรัม ตำให้ละเอียด คลุกกับเหล้า (อุ่นให้ร้อน) พอกบริเวณที่เป็น
- (5) แผลในปาก: คั้นน้ำหัวผักกาดขาวแล้วใช้บ้วนปากบ่อยๆ
- (6) หวัด: ต้มหัวผักกาดขาวต้มน้ำ

(7) ไอ: หัวผักกาดขาวพอประมาณใส่ซิงและน้ำผึ้งเล็กน้อยต้มดื่ม

2.5.8 ข้อควรระวัง

ผู้ที่มีอาการม้ามพร่อง คือ มีอาการท้องอืด แน่น เป็นประจำ กินอาหารแล้วไม่ค่อยย่อย มีแก๊สในกระเพาะอาหารมาก ไม่ควรกิน แต่ถ้ามีอาการท้องอืด แน่น ชั่วคราวเนื่องจากกินอาหารที่ย่อยยาก หรือกินมากเกินไป หัวผักกาดขาวมี Mustard oil ซึ่งมีรสเผ็ด เมื่อสารนี้รวมกับเอนไซม์ในหัวผักกาดขาว มีฤทธิ์กระตุ้นให้กระเพาะอาหารและลำไส้เคลื่อนไหว ทำให้กินอาหารได้มากขึ้น และยังช่วยย่อยอาหารอีกด้วย ดังนั้นหลังกินอาหารจำพวกเนื้อหรือของมันๆ ควรกินหัวผักกาดขาวสักเล็กน้อย เนื่องจาก Amylase ในหัวผักกาดขาวไม่ทนต่อความร้อน จะถูกทำลาย ณ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นอกจากนี้วิตามินซีก็ไม่ทนต่อความร้อนสูง ดังนั้นจึงควรกินหัวผักกาดขาวดิบๆ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550)

2.6 ปุ๋ยหมักชีวภาพจากพืช

ปุ๋ยหมักชีวภาพจากพืช หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากหมักบ่มสารอินทรีย์ด้วยจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้สลายตัว และฟุ้งไปบางส่วน ทำให้ได้ปุ๋ยที่มีลักษณะสีคล้ำดำ มีลักษณะเป็นผงละเอียดเหมาะสม สำหรับการปรับปรุงดิน และให้ธาตุอาหารแก่พืช

วัสดุอินทรีย์ที่ใช้สำหรับการหมัก อาจเป็นเศษพืชสด วัสดุอินทรีย์เผา รวมถึงอาจผสมซากของสัตว์ หรืออาจผสมปุ๋ยคอกก็ได้ และหากนำมากองรวมกัน พร้อมรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ จุลินทรีย์ก็จะทำการย่อยสลายขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากกองปุ๋ยหมักจะมีความร้อนเกิดขึ้น เมื่อเกิดความร้อนจึงจำเป็นต้องคลุกกลับกองปุ๋ย และรดน้ำให้ทั่ว ซึ่งจะทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึง และหากความร้อนในกองปุ๋ยหมักมีอุณหภูมิใกล้เคียงกันในทุกจุด และความร้อนมีน้อยจึงจะแสดงได้ว่า ปุ๋ยหมักปุ๋ยพร้อมใช้งานแล้ว (ภาวนา สิกขานนท์. 2547)

2.6.1 สารเร่งซูเปอร์ พด.1

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูป ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วและมีคุณภาพสูงขึ้น ประกอบด้วยเชื้อรา และแอคติโนมัยซินที่ย่อยสารประกอบเซลลูโลส และแบคทีเรียที่ย่อยไขมัน (สุพจน์ ชัยวิมล. 2544)

จุดเด่นของสารเร่งซูเปอร์ พด.1

- (1) มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสารประกอบเซลลูโลส
- (2) สามารถย่อยสลายน้ำมัน/ไขมันในวัสดุหมักที่สลายตัวยาก
- (3) ผลิตปุ๋ยหมักในระยะเวลารวดเร็ว และมีคุณภาพ

- (4) เป็นจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูง
- (5) เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างสปอร์จึงเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นาน
- (6) สามารถย่อยวัสดุเหลือใช้ได้หลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น

ส่วนผสมของวัสดุ

ในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน

เศษพืชแห้ง 1,000 กิโลกรัม

มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม

ปุ๋ยไนโตรเจน 2 กิโลกรัม

สารเร่งซูเปอร์ พด.1 1 ของ

วิธีการกองปุ๋ยหมัก

การกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน มีขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร การกองมี 2 วิธี ขึ้นกับชนิดของวัสดุที่มีขนาดเล็กให้คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันแล้วจึงกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนวัสดุที่มีชิ้นส่วนยาวให้กองเป็นชั้น ๆ ประมาณ 3-4 ชั้น โดยแบ่งส่วนผสมที่จะกองออกเป็น 3-4 ส่วน ตามจำนวนชั้นที่จะกอง มีวิธีการกองดังนี้

(1) ผสมสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร นาน 10-15 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมการย่อยสลาย

(2) การกองชั้นแรกให้นำวัสดุที่แบ่งไว้ส่วนที่หนึ่งมากองเป็นชั้นมีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 30-40 เซนติเมตร ย่ำให้พอแน่นและรดน้ำให้ชุ่ม

(3) นำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าเศษพืช ตามด้วยปุ๋ยไนโตรเจน แล้วราดสารละลายสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ให้ทั่ว โดยแบ่งใส่เป็นชั้น ๆ

(4) หลังจากนั้นนำเศษพืชมากองทับเพื่อทำชั้นต่อไป ปฏิบัติเหมือนการกองชั้นแรก ทำเช่นนี้อีก 2-3 ชั้น ชั้นบนสุดของกองปุ๋ยควรปิดทับด้วยเศษพืชที่เหลืออยู่เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น

การดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก

รดน้ำรักษาความชื้นในกองปุ๋ย : ให้มีความชื้นประมาณ 50-60%

การกลับกองปุ๋ยหมัก : กลับกอง 10 วันต่อครั้ง เพื่อเพิ่มออกซิเจน ลดความร้อนในกองปุ๋ย และช่วยให้วัสดุคลุกเคล้ากัน หรือใช้ไม้ไผ่เจาะรูให้ทะลุตลอดทั้งลำและเจาะรูด้านข้างปิดรอบ ๆ กองปุ๋ยหมัก ห่างกันลำละ 50-70 เซนติเมตร

การเก็บรักษากองปุ๋ยหมักที่เสร็จแล้ว : เก็บไว้ในโรงเรือน อย่าตากแดดและฝนจะทำให้ธาตุอาหารพืชในปุ๋ยหมักสูญเสียไปได้

หลักการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

- (1) สี : มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ
- (2) ลักษณะ : อ่อนนุ่ม ยุ่ย ไม่แข็งกระด้างและขาดออกจากกันได้ง่าย
- (3) กลิ่น : ปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์จะไม่มีกลิ่นเหม็น
- (4) ความร้อนในกองปุ๋ย : อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอกกอง
- (5) การเจริญของพืชบนกองปุ๋ยหมัก : พืชสามารถเจริญบนกองปุ๋ยหมักได้โดยไม่เป็นอันตราย
- (6) การวิเคราะห์ทางเคมี : ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับหรือต่ำกว่า 20 : 1

อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมัก

ข้าว : ใช้ 2 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนปลูกพืช

พืชไร่ : ใช้ 2 ตันต่อไร่ โรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน

พืชผัก : ใช้ 4 ตันต่อไร่ หว่านทั่วแปลงปลูกไถกลบขณะเตรียมดิน

ไม้ผล ไม้ยืนต้น

เตรียมหลุมปลูก : ใช้ 20 กิโลกรัมต่อหลุม คลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดินใส่รองก้นหลุม

ต้นพืชที่เจริญแล้ว : ใช้ 20-50 กิโลกรัมต่อต้น ขึ้นกับอายุของพืช โดยขุดร่องตามแนวทรงพุ่ม

ใส่ปุ๋ยหมักในร่องและกลบด้วยดิน หรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

ไม้ตัดดอก ใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ไม้ดอกยืนต้นใช้ 5-10 กิโลกรัมต่อหลุม

ใส่ปุ๋ยหมักช่วงเตรียมดิน และไถกลบขณะที่ดินมีความชื้นเพียงพอ จะทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุด

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

- ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น รากพืชแพร่กระจายได้ดี

- เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ

- ดูดยึดและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญเสียดังง่ายดาย และปลดปล่อย

ออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ละน้อยตลอดฤดูปลูก

- เพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

- เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น

2.6.2 โมลาส (Molasses) หรือ กากน้ำตาล

โมลาส (Molasses) มีรากศัพท์มาจากคำว่า “Melaco” ในภาษาโปรตุเกสหรือที่คนไทยเรียกกันว่า “กากน้ำตาล” โดยธรรมชาติ กากน้ำตาลแบ่งเป็น 2 ชนิด คือกากน้ำตาลที่ได้จากอ้อย และ กากน้ำตาลที่ได้จากหัวบีท ซึ่งพบมากในประเทศแถบยุโรป คุณสมบัติเฉพาะของกากน้ำตาล คือเป็นของเหลวเหนียวข้นสีน้ำตาลปนดำ ไม่สามารถตกผลึกเป็นน้ำตาลได้อีก มีส่วนประกอบหลักคือน้ำตาลซูโครส, น้ำตาลอินเวอร์ท และแร่ธาตุต่างๆละลายอยู่

ประโยชน์ของโมลาส

- (1) เป็นวัตถุดิบในการผลิตสุราและเอทานอล (โดยผ่านกระบวนการหมักด้วยยีสต์)
- (2) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผงชูรส
- (3) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตโปรตีน (Lysine) ในอาหารสัตว์
- (4) ใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อเพิ่มรสชาติ
- (5) ใช้ทำน้ำสกัดชีวภาพ ใช้บำบัดน้ำเสีย ทั้งในครัวเรือน และอุตสาหกรรม

2.6.3 อีเอ็ม (EM)

คำว่า EM ย่อมาจาก Effective Microorganisms หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง ศ.ดร.เทรูโอะฮิงะ นักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญสาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยริวกิว เมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น

EM เป็นจุลินทรีย์ กลุ่มสร้างสรรค์ เป็นกลุ่มที่มีประโยชน์ หรือ ดังนั้น เวลาจะใช้ EM ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่า EM เป็น สิ่งมีชีวิต การดูแลเก็บรักษา

- (1) หัวเชื้อ EM สามารถเก็บได้นานประมาณ 1 ปี โดยปิดฝา ให้สนิท
- (2) อย่าทิ้ง EM ไว้กลางแดด และ อย่าเก็บไว้ในตู้เย็น เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิปกติ
- (3) ทุกครั้งที่แบ่งไปใช้ต้องรีบปิดฝาให้สนิท เพื่อไม่ให้เชื้อโรค หรือจุลินทรีย์ในอากาศที่เป็นโทษ

เข้าไปปะปน

- (4) การนำ EM ไปขยายต่อ ควรใช้ภาชนะที่สะอาด และใช้ให้หมดในระยะเวลาที่เหมาะสม

จุลินทรีย์ EM มีประโยชน์อย่างไร

การใช้จุลินทรีย์สด หรือ EM สด หมายถึงการใช้จุลินทรีย์EM จากโรงงานผลิต หรือผู้จำหน่ายที่ยังไม่ได้ทำการแปรรูปสภาพ

วิธีใช้และประโยชน์ EM สด

(1) ใช้กับพืช (ปุ๋ยน้ำ)

- ผสมน้ำในอัตรา 1 : 1000 (EM 1 ซ่อนโตะ กากน้ำตาล 1 ซ่อนโตะ : น้ำ 10 ลิตร) ใช้ ฉีด พ่น รด

รดพืชต่างๆ ให้ทั่วจากดิน ลำต้น กิ่ง ใบ และนอกทรงพุ่ม

- พืช ผัก ฉีด พ่น รด รวด ทุก 3 วัน

- ไม้ดอก ไม้ประดับ เดือนละ 1 ครั้ง การใช้จุลินทรีย์สด ในดิน ควรมีอินทรีย์วัตถุปกคลุมด้วย เช่น ฟางแห้ง ใบไม้แห้ง ฯลฯ เพื่อรักษาความชื้นและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ต่อไป

(2) ใช้ในการทำ EM ขยาย ปุ๋ยแห้ง

(3) ใช้กับสัตว์ (ไม่ต้องผสมกากน้ำตาล)

- ผสม EM 1 ซ่อนโตะ : น้ำ 200 ลิตร ให้สัตว์กินทำให้ แข็งแรง

- ผสม EM 1 ซ่อนโตะ : น้ำ 10 ลิตร ใช้พ่นคอกให้สะอาดกำจัดกลิ่น

- หากสัตว์เป็นโรคทางเดินอาหารให้กิน EM สด 1 ซ่อนโตะ ผสมกับอาหารให้สัตว์กิน ฯลฯ

(4) ใช้กับสิ่งแวดล้อม

- ใส่ห้องน้ำ - ห้องส้วม ในโถส้วมทุกวันๆ ละ 1 ซ่อนโตะ (หรือ สัปดาห์ละ 1/2 แก้ว)

ช่วยให้เกิดการย่อยสลาย ไม่มีกาก ทำให้ส้วมไม่เต็ม

- กำจัดกลิ่น ด้วยการผสมน้ำและกากน้ำตาล ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1,000 (EM 1 ซ่อนโตะ :

กากน้ำตาล 1 ซ่อนโตะ : น้ำ 1 ลิตร) ฉีด พ่น ทุก 3 วัน

- บำบัดน้ำเสีย 1 : 10,000 หรือ EM 2 ซ่อนโตะ : น้ำ 200 ลิตร

- ใช้กำจัดเศษอาหาร หรือ ทำปุ๋ยน้ำจากเศษอาหาร

- แก้ไขท่ออุดตัน EM 1 ซ่อนโตะ ใส่ 5-7 วัน / ครั้ง

- ฉีดพ่นปรับอากาศในครัวเรือน

- กำจัดกลิ่นในแหล่งน้ำ

2.6.4 การประยุกต์ใช้ปุ๋ยชีวภาพ

ปัจจุบัน EM ได้รับความนิยมนิยมนำไปใช้ไปทั่วโลก เนื่องจากเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่มีพิษภัย มีแต่ประโยชน์ ถ้าสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และมุ่งเน้นการไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ทำให้การขยายการใช้ EM ไปสู่เกษตรกรและองค์กรทั่วโลกแล้วกว่า 30 ประเทศ อาทิ International Nature Farming Research Center Movement (INFRC) JAPAN, EM Research Organization (EMRO) JAPAN, International Federation of Agriculture Movement (IFOAM) GERMANY เป็นต้น และ California Certified Organic Farmers ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยเกษตรธรรมชาติได้ให้คำรับรองเมื่อ คศ.1993 ว่าเป็นวัสดุประเภทจุลินทรีย์ (Microbial Inoculants) ที่ปลอดภัยและได้ผลจริง 100 % สำหรับ

ใช้กับพืชทุกชนิด

ใช้กับการปศุสัตว์

ใช้กับการประมง

ใช้กับสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์หลักของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ

ลดต้นทุนการผลิต

ผลผลิตปลอดสารพิษและสารเคมี รักษาสิ่งแวดล้อม

ผลผลิตสูง มีคุณค่าทางโภชนาการ รักษาสิ่งแวดล้อม

สุขภาพผู้ผลิต และผู้บริโภคแข็งแรงมีพลาสมาดี

ช่วยเหลือด้านเศรษฐกิจของผู้ผลิตและผู้บริโภค

พัฒนาคุณภาพชีวิต (สุพจน์ ชัยวิมล. (2544.)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีณารัตน์ (2553) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากเศษปลาที่ใช้น้ำกากส่าเหล้า ทดแทนกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของผักโขม ผักกวางตุ้งฮ่องเต้และผักบุ้งจีนโดยผลิตน้ำหมักชีวภาพ เศษปลา : กากน้ำตาล : น้ำกากส่าเหล้า ในอัตรา 1 : 1 : 0, 1 : 0.3 0.7, 1 : 0.5 : 0.5 cละ 1 : 0.7 : 0.3 ทั้ง 5 สูตร ทำการหมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 วันพบว่าค่า pH อยู่ในช่วง 3.81-10.77 ค่า EC อยู่ใน ช่วง 4.18-7.23 dS/m มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในช่วง 0.71-1.33% ,ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.07-0.19% มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในช่วง 0.27-1.10% พบว่าสูตร 5 ที่ระดับความเข้มข้น 1 : 1,000 มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูงสุดโดยเมล็ดผักโขมมีการงอก 77% ผักกวางตุ้งฮ่องเต้มีการงอก 97% และ ผักบุ้งมีการงอก 72.5%

ณัฐมณ (2556) ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากอัตราส่วนของวัสดุและวิธีการที่ต่างกัน โดยสูตร 1 ใช้อัตราส่วนของวัสดุเช่นเดียวกับสูตร 1 และ 2 ตามลำดับ แต่จะเริ่มเติมผักและผลไม้เมื่อการหมักเริ่มเข้าระยะที่ 2 หมักนาน 21 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการหมัก ปุ๋ยหมักชีวภาพมีอุณหภูมิ 28-32 C, pH 3.9-4.8, EC 17.8-24.1 dS/m, C : N ratio 9.13-20.26, total N 0.43-0.99% , total P₂O₅ 0.36-0.49% , total K₂O 0.5-0.84% , Na 0.65-10.12% , As 0.079-0.275 mg/L, Cd <0.001 mg/L, Cr <0.004-0.02 mg/L, Cu 1.0-1.55 mg/L, Pb <0.014 mg/L Hg <0.002-0.154 mg/L, Zn 2.62-5.36 mg/L และ GA3 9.11-52.92 mg/L พบว่า ปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้ส่วนใหญ่ (ยกเว้นสูตร 4) มีปริมาณสารอาหารหลักและปริมาณฮอร์โมนพืช GA3 มากกว่าค่ามาตรฐานอัตราส่วนใหญ่ของวัสดุที่เหมาะสมคือ เศษปลา : เศษผักและผลไม้ เป็น 3 : 1 และควรเติมผักและผลไม้เมื่อเริ่มเข้าสู่ระยะที่ 2 ของการหมัก (วันที่ 7 ของการหมัก) จะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ได้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่มีคุณภาพดีที่สุด ดังเช่นในปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสูตร 3 ที่ได้จากการทดลอง

จรงค์ศักดิ์และคณะ (2556) การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบและรากของดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ที่สกัดด้วย Ethanol ในการเป็นสารฆ่า ยับยั้งการกิน และยับยั้งการเจริญเติบโตของ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) วัยที่ 2 โดยวิธีจุ่มใบพืชในสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0 (10% tween-20 ในน้ำ), 2, 4, 6, 8 และ 10% (w/v) พบว่าสารสกัดจากรากของดาวเรืองเข้มข้น 10% (w/v) มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักสูงกว่าสารสกัดจากใบของดาวเรืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่า LC50 ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 6.69 และ 8.13% (w/v) ตามลำดับ สารสกัดทั้งที่ได้จากรากและใบของดาวเรืองสามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ความเข้มข้น 8% (w/v) สามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้ 100% ในเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ขณะที่สารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองเข้มข้น 10% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเข้าดักแด้ได้ 100% และที่ความเข้มข้น 4% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเป็นตัวเต็มวัยได้ 100%

เฉลิมศรี นนทสวัสดิ์ศรี (2556) จากการศึกษาการเพาะเลี้ยงโอรุูลของดาวเรือง เพื่อสร้างสายพันธุ์แท้ โดยวางแผนทดลองแบบ Factorial in CRD ประกอบด้วย 3 ปัจจัยคือ ปัจจัยที่ 1 อาหารที่ใช้เพาะเลี้ยง มี 2 ระดับ คือ MS + 1 mg/1 TDZ + 0.1 mg/1 NAA + น้ำตาล 30 g/1 และ B5 + 1 mg/1 BA + 0.1 mg/1 NAA + น้ำตาล 30 g/1 ปัจจัยที่ 2 ระยะการบานของชั้นกลีบดอก มี 4 ระดับ คือ วงที่ 1 (นับจากวงนอกสุดเป็นวงที่ 1) วงที่ 2 วงที่ 3 และวงที่ 4 และ ปัจจัยที่ 3 สายพันธุ์ดาวเรืองมี 6 ระดับ คือ สายพันธุ์ MAR 1, MAR 2, MAR 3, MAR 4, MAR 5, และ MAR 6 พบว่า อาหาร B5 จะมีแคลลัสเกิดขึ้นดี และเมื่อย้ายแคลลัสไปยังอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต พบว่า แคลลัสไม่สามารถพัฒนาเป็นยอดได้ ส่วนที่โอรุูลที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ประกอบด้วย 1 mg/1 TDZ + 0.1 mg/1 NAA

สามารถชักนำให้เกิดยอดและยอดมีการพัฒนาเป็นต้นมากที่สุดถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของแคลลัสที่ย้ายลงอาหารที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต และเมื่อนำต้นดาวเรียงดังกล่าวมาตรวจสอบจำนวนโครโมโซมพบว่าต้นที่ได้มีโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง หรือต้นที่เป็นแฮพลอยด์ ได้สูงสุดเท่ากับ 72.72 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการเพิ่มจำนวนโครโมโซมโดยสารซิซิน พบว่าสามารถพบดาวเรียงเพศผู้เป็นหมันเกิดขึ้น

สมกาญจกา กล้าทอง (2556) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องต้มบำรุงกำลังและกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรียง พบว่าประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องต้มบำรุงกำลังและกากน้ำตาลต่อการเจริญเติบโตต่อต้นดาวเรียงนั้นมีความสูงของลำต้นขนาดของดอก และจำนวนของดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องต้มบำรุงกำลังส่งผลให้ต้นและดอกดาวเรียงมีความคงทนมากกว่าการใช้หมักชีวภาพที่ทำจากกากน้ำตาลอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับผลการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา พบว่า คนสวยที่ผ่านการฝึกอบรมการทำน้ำหมักชีวภาพ ที่ทำจากเครื่องต้มบำรุงกำลังและกากน้ำตาลด้วยกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่มีความตระหนัก ความรู้และความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อการใช้น้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเครื่องต้มบำรุงกำลังและกากน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

