

การผลิตเก็กฮวยอินทรีย์

ธนวัฒน์ รอดขาว

บทนำ

เก็กฮวย เป็นพืชสมุนไพรที่ได้รับความนิยมในการใช้เป็นเครื่องดื่ม ด้วยสรรพคุณที่ว่า ช่วยดับกระหาย เพิ่มความสดชื่น ขับลม ขับเหงื่อ แก้อ่อนใน ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดต่าง ๆ ช่วยขยายหลอดเลือด และลดการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว เป็นต้น เก็กฮวยเป็นพืชที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศทางเขตร้อนชื้น และมีศักยภาพในการผลิตเป็นพืชอุตสาหกรรม เพื่อดำเนินการนำร่องทดแทนการผลิตดอกเบญจมาศในพื้นที่โดยรอบโครงการพัฒนาบ้านโป่งอันเนื่องมาจากพระราชดำริมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เนื่องจากการผลิตดอกเบญจมาศนั้นพบว่า มีการใช้สารเคมีในปริมาณที่สูงมาก อีกทั้งยังมีราคาขึ้นลงไม่แน่นอน ตลอดจนผลิตภัณฑ์จากดอกเก็กฮวยที่วางจำหน่ายในปัจจุบันก็ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่ากระบวนการผลิตนั้นเป็นในรูปแบบเกษตรอินทรีย์หรือไม่ ดังนั้นการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตดอกเก็กฮวยในระบบเกษตรอินทรีย์ นอกจากส่งผลดีต่อสภาพแวดล้อมแล้ว เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคก็จะความปลอดภัยจากสารเคมีด้วย

เก็กฮวย (*chrysanthemum - tea*) เป็นภาษาจีนแต้จิ๋ว ส่วนจีนกลางเรียกว่า จวี ฮวา เก็กฮวยดอกสีขาวเรียกว่า ฉู จวี หรือเป่ จวี และเก็กฮวยดอกสีเหลืองเรียกว่า หัง จวี หรือหวง จวี (ภาสกิจ, 2555) เป็นพืชกลุ่มเดียวกับเบญจมาศ (*chrysanthemum*) อยู่ในวงศ์ Compositae หรือที่คนไทยรู้จักกันในชื่อว่า เบญจมาศหนู หรือเบญจมาศสวน มีหลากหลายพันธุ์ทั้งชนิดดอกขาว (*Dendranthema morifolium* (Ramat.) Tzvel. หรือ *Chrysanthemum morifolium* Ramat.) (Chinese Pharmacopoeia Commission, 2010 , Wang *et al.*, 2014) ดอกเหลือง (*Dendranthema indicum* L. หรือ *Chrysanthemum indicum* L.) และเก็กฮวยป่า (*Dendranthema boreale* (Makino) Ling) เรานิยมนำส่วนของดอกเก็กฮวยมาใช้ประโยชน์มากกว่าส่วนของใบ ราก และยอดอ่อน (กองบรรณาธิการหนังสือสุขภาพ, 2556) เก็กฮวยเป็นพืชที่นิยมนำมาใช้เป็นสมุนไพรทั้งในประเทศจีน ญี่ปุ่น และเกาหลี (Chaina Pharmacopoeia Committee, 2005 , Wang *et al.*, 2014) โดยเฉพาะในประเทศจีน เก็กฮวยมีประวัติศาสตร์ยาวนานกว่า 2,000 ปี ซึ่งนิยมนำมาบริโภคในรูปแบบชา (Liang *et al.*, 2014)

ดอกเก็กฮวยมีสารฟลาโวนอยด์ (flavonoid) (Cao *et al.*, 2012) และพอลิฟีนอล ช่วยต้านมะเร็ง มีวิตามิน โดยเฉพาะวิตามินเอ (วิโรจน์, 2556) กรดอะมิโน สารโครแซนทีมิน (*chrysanthemin*) สารอะดีนีน (*adenine*) โคลีน (*choline*) สตาโคไดรีน (*stachydrine*) และน้ำมันหอมระเหย ที่ช่วยรักษาและป้องกันโรคเส้นเลือดหัวใจตีบ ช่วยขยายหลอดเลือด ลดการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว และโรคความดันโลหิตสูง แก้อ่อนใน บำรุงสายตา บำรุงตับ และแก้ไข้ (กองบรรณาธิการหนังสือสุขภาพ, 2556)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เก็กฮวยจัดเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก เจริญเติบโตเป็นพุ่มแผ่ไปตามพื้นดิน ใบเดี่ยวรูปรี ขอบใบเว้าเป็นหยักลึก (ไชยยง, 2557) (ภาพที่ 5.1-5.2) มีช่อดอกแบบ head ประกอบด้วยดอกเล็ก ๆ (*florets*) เป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 5.3-5.5) ดอกที่อยู่รอบนอกมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่า มองเห็นกลีบดอกได้ชัดเจนกว่าเรียกว่า *ray florets* (ดอกชั้นนอก) เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ คือมีแต่เกสรตัวเมีย ไม่มีเกสรตัวผู้ ส่วนดอกที่อยู่วงในเข้าไปและมีการเจริญเติบโตช้า มองเห็นกลีบดอกไม่ชัดเจน เพราะว่ามีกลีบดอกสั้น เรียกว่า *disc florests* (ดอกชั้นใน) รวมกันอยู่

เป็นกระจุกตรงกลางดอก disc florets นี้เป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย (เสริมศิริ, 2532)



ภาพที่ 5.1 ลักษณะใบของเก๊กฮวยดอกขาว



ภาพที่ 5.2 ลักษณะใบของเก๊กฮวยดอกเหลือง



ภาพที่ 5.3 ลักษณะเก๊กฮวยดอกขาว



ภาพที่ 5.4 ลักษณะแก๊กฮวยดอกเหลือง



ภาพที่ 5.5 ลักษณะแก๊กฮวยดอกเหลือง (ดอกเล็ก)

การขยายพันธุ์

แก๊กฮวยเป็นพืชกลุ่มเดียวกับเบญจมาศ วิธีการขยายพันธุ์จึงแบบเดียวกันคือ การแยกหน่อ การปักชำ และการเพาะเมล็ด แต่วิธีที่นิยมกันมากคือ การแยกหน่อ และการปักชำ ซึ่งมักจะใช้ส่วนยอดปักชำ ทำให้ได้ต้นพันธุ์เหมือนเดิม นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขยายพันธุ์ได้อีกด้วย (เสริมศิริ, 2532)

1. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแก๊กฮวย สามารถทำได้ทั้งตายอดและตาข้าง โดยนำชิ้นส่วนยอดยาวประมาณ 3 นิ้ว มาล้างน้ำทำความสะอาด ตัดใบออกจนเหลือแต่ใบยอด 1 คู่ นำยอดที่ทำความสะอาดแล้วมาฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เดิมสารทวิน 20 (Tween-20) จำนวน 2-3 หยด นาน 15 นาที แล้วตัดใบยอดที่เหลือไว้ 1 คู่ออก จากนั้นฟอกด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เดิมสาร Tween-20 จำนวน 2-3 หยด นาน 10 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง นำยอดที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาตัดส่วนที่สัมผัสกับสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ออก แล้วจึงตัดแบ่งเป็นข้อ ๆ เพาะเลี้ยงลงในอาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) ที่เติมน้ำมะพร้าวอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ เพาะเลี้ยงในอุณหภูมิ 24 ± 2 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ ช่วงแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งจะได้อัตราเพิ่มปริมาณ 5 เท่าทุก 20 วัน (เสริมศิริ, 2532)

ในส่วนของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแก๊กฮวย ที่ได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน มีขั้นตอนและกระบวนการเช่นเดียวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเบญจมาศ ตามกรรมวิธีของธนวัฒน์ (2555) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมเนื้อเยื่อให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ (ภาพที่ 5.6) โดยการทำเนื้อเยื่อให้สะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับชิ้นส่วนพืชนั้น นับว่าเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากในสภาพธรรมชาติแล้ว ส่วนต่าง ๆ ของพืชมีเชื้อจุลินทรีย์ติดอยู่ไม่ว่าจะเป็นเชื้อราหรือแบคทีเรีย อันเป็นตัวการสำคัญของการปนเปื้อนและเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พร้อมทั้งทำให้อาหารเน่าเสียได้อย่างรวดเร็ว จนเป็นเหตุให้ชิ้นส่วนตายในที่สุด สารเคมีในการฟอกกำจัดที่ใช้ได้ผลคือ สารเมอคิวริกคลอไรด์ ($HgCl_2$) ความเข้มข้น 0.05-0.1 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการฟอกนาน 5 นาที มีวิธีการฟอกฆ่าเชื้อดังนี้ (ภาพที่ 5.7)

ปลายยอด ตัดปลายยอดออกจากกิ่ง ตัดหุบใบออก จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นผสมกับซันไต์ เขย่านาน 5 นาที แล้วนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง จึงย้ายไปใส่ขวดที่เติมสารละลายเมคิวริกคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เขย่านาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้ออีก 3 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที จากนั้นย้ายไปใส่ในสารละลายกรดซิตริก (citric acid) ความเข้มข้น 0.1 กรัมต่อลิตร เขย่านาน 5 นาที นำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อปลายยอดไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) (MS)

ตาข้าง ตัดกิ่งที่มีตาข้างประมาณ 2-3 ตา ตัดหุบใบและใบออก แล้วจึงตัดเป็นท่อน ๆ โดย 1 ท่อน มี 1 ตาข้าง จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นผสมซันไต์ เขย่านาน 5 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้ออีก 2 ครั้ง จึงย้ายไปใส่ขวดที่เติมสารละลายเมคิวริกคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เขย่านาน 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้ออีก 3 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที จากนั้นย้ายไปใส่ในสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 0.1 กรัมต่อลิตร เขย่านาน 5 นาที นำชิ้นส่วนตาข้างไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) (MS)



ภาพที่ 5.6 ชิ้นส่วนของแก๊ทวยที่นำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



ภาพที่ 5.7 การฟอกฆ่าเชื้อ ชิ้นส่วนหลังฟอก และการเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ

ขั้นตอนที่ 2 การเพิ่มปริมาณตายอดและตาข้าง (ภาพที่ 5.8) เมื่อได้ชิ้นส่วนของปลายยอดและตาข้างที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ องค์ประกอบของอาหารเพาะเลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการเพาะเลี้ยง โดยสูตรอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อเพิ่มปริมาณต้นคือสูตร MS ที่เติมไคเนทิน (kinetin) ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับกรด 1-แนฟทาไลน์แอซิดิก (NAA) ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำการสับเพิ่มปริมาณและเปลี่ยนอาหารทุก 30 วัน



ภาพที่ 5.8 การเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณตายอดและตาข้าง

ขั้นตอนที่ 3 การชักนำราก (ภาพที่ 5.9) รากเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการรอดชีวิต เมื่อต้นพืชถูกนำออกมาปลูก เพราะรากพืชทำหน้าที่สำคัญในการดูดน้ำและแร่ธาตุ ดังนั้นจึงต้องใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินเพื่อชักนำให้เกิดราก ในการชักนำให้เกิดรากก่อนย้ายปลูกลูกนั้น จะใช้อาหารสูตร MS ที่เติมกรด 1-แนฟทาซีนแอซิดิก ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ขึ้นส่วนของยอดที่นำมาชักนำให้เกิดรากนั้นยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ใช้เวลาในการชักนำ 10 วัน จากนั้นจึงสามารถนำต้นออกปลูกได้



ภาพที่ 5.9 การเพาะเลี้ยงเพื่อชักนำให้เกิดราก

สภาพแวดล้อมในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยทั่วไปการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในขั้นตอนของการเพิ่มปริมาณ ใช้ความเข้มของแสงประมาณ 1,000 ลักซ์ (Lux) ส่วนในขั้นตอนการเกิดรากและการเตรียมต้นก่อนย้ายปลูก ใช้ความเข้มแสงสูงขึ้นคือ 3,000-10,000 ลักซ์ และระยะเวลาในการให้แสงประมาณ 16 ชั่วโมง และมีช่วงมืด 8 ชั่วโมง อุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงประมาณ 24-26 องศาเซลเซียส

การย้ายต้นกล้าปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก เมื่อต้นแก่พอจะมีการเจริญเติบโตดี และมีรากแล้ว นำมาปรับสภาพเพื่อให้ทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอก โดยการนำภาชนะเพาะเลี้ยงไปวางไว้

ในโรงเรือนหลังคาพลาสติกที่มีการพรางแสง จากนั้นจึงนำต้นอ่อนออกขวด โดยจะต้องทำการล้างวุ้นที่ติดอยู่บริเวณรากออกให้หมด (ภาพที่ 5.10)



ภาพที่ 5.10 การนำต้นกล้าแก๊กฮวยออกขวด และต้นอ่อนที่มีรากพร้อมปลูก

จากนั้นจึงนำต้นกล้าที่ได้ปลูกลงในถาดหลุม ที่ใช้พีทมอส (Peat moss) นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เป็นวัสดุปลูก (ภาพที่ 5.11) นำต้นที่ปลูกลงในถาดหลุมไปไว้ในโครงที่มีความสูงประมาณ 1 เมตร คลุมด้วยผ้าริเมหรือผ้าขาวบาง พรมน้ำบนผ้าให้มีความชื้นอยู่เสมอเป็นเวลา 5 วัน จึงนำผ้าออกให้ได้รับอากาศปกติ เมื่อต้นมีอายุได้ 20-30 วัน สามารถย้ายออกปลูกลงแปลง เพื่อทำเป็นต้นแม่พันธุ์ ใช้สำหรับผลิตกิ่งชำ (ภาพที่ 5.12)



ภาพที่ 5.11 การปลูกต้นกล้าแก๊กฮวยลงถาดหลุม



ภาพที่ 5.12 ต้นกล้าแก๊กฮวยอายุ 10 วัน และอายุ 20-30 วัน สามารถปลูกลงแปลงแม่พันธุ์ได้

การผลิตกิ่งพันธุ์ ในการปลูกเห็ดขอนั้น ต้องการกิ่งชำเป็นจำนวนมากและมีระยะการเจริญเท่า ๆ กัน เพื่อจะได้มีความสม่ำเสมอในด้านการเจริญเติบโตทางลำต้น และการบานของดอกในเวลาใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ กิ่งชำที่ได้จากต้นแม่พันธุ์ดังกล่าวจะมีความสม่ำเสมอทั้งในด้านขนาด และความแข็งแรง โดยมีขั้นตอนการผลิตกิ่งพันธุ์ ดังนี้

1. นำต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาปลูกลงแปลงที่มีขนาดแปลงกว้าง 1 เมตร และทางเดิน 50 เซนติเมตร ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก แกลบดิบ และปุ๋ยโดโลไมท์ ใช้ระยะปลูก 15x15 เซนติเมตร ใช้แกลบดิบคลุมแปลงหลังจากปลูกเสร็จ รดน้ำให้ชุ่ม (ภาพที่ 5.13-5.14)



ภาพที่ 5.13 การเตรียมแปลง และการปรับปรุงบำรุงดิน แปลงสำหรับปลูกแม่พันธุ์เห็ดขอน



ภาพที่ 5.14 การปลูกกล้าเห็ดขอนลงแปลงแม่พันธุ์

2. ให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าที่ความเข้มแสง 100 ลักซ์ ในเวลากลางคืน (ช่วงเวลา 19.00-22.00 น.) เป็นเวลา 3 ชั่วโมงต่อคืน ทันทีหลังปลูกเสร็จ (ภาพที่ 5.15)



ภาพที่ 5.15 การให้ไฟแม่พันธุ์เห็ดขอน

3. เมื่อต้นแม่พันธุ์มีอายุ 15 วัน ทำการเด็ดยอดให้เหลือใบติดกับต้นไว้ 6 ใบ เพื่อให้ต้นมีการแตกแขนง รอให้กิ่งแขนงมีความยาวประมาณ 4 นิ้ว หรือต้นแม่พันธุ์มีอายุประมาณ 30 วัน จึงทำการเด็ดยอดเพื่อนำไปปักชำ ยอดปักชำควรมีความยาว 2.5 นิ้ว หลังจากกิ่งแขนงถูกเด็ดออกไปแล้ว จะต้องเหลือใบที่โคนกิ่ง 2 คู่ใบ เพื่อที่จะให้ตาที่มุมใบแตกออกไปเป็นกิ่งแขนงเพื่อเด็ดไปเป็นกิ่งชำรุ่นที่ 2 ต่อไป (ภาพที่ 5.16-5.17)



ภาพที่ 5.16 การเด็ดยอดแม่พันธุ์แก๊กฮวยหลังปลูกประมาณ 15 วัน



ภาพที่ 5.17 การเด็ดยอดกิ่งพันธุ์ และการเตรียมกิ่งพันธุ์

2. การปักชำ

โดยใช้ส่วนยอดของกิ่ง เลือกกิ่งจากต้นที่มีลักษณะดี ปราศจากโรคและแมลง เป็นกิ่งที่อยู่ส่วนล่างหรือส่วนโคนของพุ่มต้น เพราะเป็นกิ่งที่มีตาใบมากกว่าตาดอก นำส่วนยอดของกิ่งไปปักชำ ความยาวของกิ่งปักชำที่ตัดจากต้นแม่พันธุ์นั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูกาลในการปักชำ และความสมบูรณ์ของกิ่งปักชำ เช่น กิ่งที่ใช้ชำในฤดูหนาวอาจสั้นกว่ากิ่งที่ใช้ชำในฤดูร้อน ควรปักชำในช่วงฤดูหนาวหรือฤดูฝนที่มีอากาศเย็นและความชุ่มชื้น โดยทั่วไปใช้กิ่งที่ยาวประมาณ 7.5-10 เซนติเมตร ตัดกิ่งเป็นรูปปากฉลาม ปลิดใบล่างออก เนื่องจากใบล่างเหล่านี้มักเน่าและทำให้เกิดโรคได้ง่าย จุ่มรอยตัดในยาป้องกันเชื้อรา ผึ่งไว้ให้แห้ง และใช้ฮอร์โมนเร่งรากเพื่อช่วยให้ออกรากเร็วขึ้น (มุกดา, 2547) (ภาพที่ 5.18-5.19)



ภาพที่ 5.18 การนำกิ่งพันธุ์กลุ่มสารชีวภาพเพื่อเร่งราก



ภาพที่ 5.19 ส่วนของยอดเก็กฮวยที่ใช้ปักชำ

วัสดุปักชำ ควรมีคุณสมบัติอุ้มความชื้น ระบายน้ำดี และหาได้ง่าย โดยทั่วไปใช้ขี้เถ้าแกลบ เป็นวัสดุชำเพียงอย่างเดียว (ภาพที่ 5.20) โดยใช้ระยะปักชำ 2 x 1 นิ้ว ปักให้โคนกิ่งลึกลงไปวัสดุชำประมาณ 1/2 - 1 นิ้ว (ภาพที่ 5.21) แล้วรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ หลังจากปักชำประมาณ 15 วัน กิ่งชำจะแตกรากใหม่และมีปริมาณรากที่เหมาะสม วิธีการปักชำทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้ครั้งละมาก ๆ และได้ขนาดของกิ่งปักชำที่สม่ำเสมอ เมื่อนำไปปลูกทำให้ออกดอกไล่เลี่ยกัน ซึ่งสะดวกในการดูแลรักษาและเก็บดอก



ภาพที่ 5.20 การเตรียมกระบะชำ โดยใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุปักชำ



ภาพที่ 5.21 การปักชำยอดเก๊กฮวย

การให้ไฟกิ่งปักชำ เป็นการบังคับไม่ให้กิ่งปักชำออกดอกหรือช่วยให้กิ่งปักชำมีการเจริญเติบโตทางลำต้น ให้ไฟตั้งแต่หลังปักชำแล้วเสร็จไปจนถึงกิ่งปักชำมีอายุ 20 วัน โดยให้ไฟช่วงเวลา 19.00-22.00 น. รวมเป็นเวลา 3 ชั่วโมงต่อคืน (5.ภาพที่ 22)



ภาพที่ 5.22 การให้ไฟแก่กิ่งปักชำ

การให้น้ำกิ่งปักชำ หลังการปักชำแล้วทำการรดน้ำโดยใช้บัวรดน้ำ เพื่อให้กิ่งชำสัมผัสกับวัสดุปลูก หลังจากนั้นแล้วปริมาณน้ำที่กิ่งปักชำต้องการก็เพียงพอเพื่อรักษาให้วัสดุปักชำชื้นและใบของกิ่งชำสด เพื่อลดการคายน้ำเป็นการป้องกันการเหี่ยวของกิ่งชำ โดยทั่วไปแล้วจะแบ่งความต้องการน้ำของกิ่งชำออกเป็น 3 ระยะ คือ ในสัปดาห์แรก กิ่งชำยังต้องการความชื้นมาก ซึ่งรดจากบัววันละ 1 ครั้ง จากนั้นป้องกันการไม่ให้กิ่งชำเหี่ยวโดยใช้น้ำจากระบบพ่นฝอย สัปดาห์ที่ 2 ในช่วงนี้กิ่งชำเริ่มจะมีรากแล้วให้น้ำจากระบบพ่นฝอยเพียงอย่างเดียว และสัปดาห์ที่ 3 พยายามรดน้ำให้น้อยลงหรืองดการให้น้ำ เมื่อกิ่งชำมีอายุ 20 วัน สามารถถอนไปปลูกได้ (ภาพที่ 5.23)



ภาพที่ 5.23 ลักษณะต้นเก๊กฮวยที่ได้หลังการปักชำ

3. การแยกหน่อ

การแยกหน่อ (ภาพที่ 5.24-5.25) ไปปลูกจะได้ต้นที่แข็งแรงกว่าการปักชำ หน่อที่นำไปปลูกควรมีความยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร แต่ละหน่อที่แยกออกมาต้องมีรากติดมาด้วย หลังปลูกควรบังแดดหรือเก็บไว้ในที่แสงรำไร เพื่อให้หน่อเหล่านี้ตั้งตัวก่อนประมาณ 7 วัน แล้วจึงนำออกแดดหรือเปิดที่บังแดดได้ (สมชาย และคณะ, 2536)



ภาพที่ 5.24 ลักษณะการแตกหน่อของต้นเก๊กฮวย



ภาพที่ 5.25 ลักษณะหน่อที่แยกออกมาจากต้นแม่

การปลูกและการจัดการระหว่างปลูก

ความยาววันมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มเบญจมาศ (Garner and Allard, 1923) พืชในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นพืชวันสั้น กล่าวคือจะออกดอกเมื่อมีช่วงเวลากลางวันน้อยกว่า 12 ชั่วโมง สำหรับประเทศไทยนั้นโดยรวมแล้วมีช่วงเวลากลางวันน้อยกว่า 12 ชั่วโมง ประมาณเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนมีนาคม เป็นช่วงที่เหมาะสมกับการออกดอก (ไมตรี, 2551) นอกจากช่วงแสงแล้ว อุณหภูมิก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนในการกระตุ้นและพัฒนาตาดอก (อดิสร, 2531 , Cockshull, 1985) การปลูกในสภาพวันสั้นจะเป็นผลทำให้ต้นออกดอกเร็ว ทั้ง ๆ ที่ต้นยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ ทำให้ดอกที่ได้คุณภาพไม่ดี ก้านดอกสั้นและมีขนาดเล็ก (ไมตรี, 2551) ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเริ่มต้นปลูกเก๊กฮวยเพื่อเก็บเกี่ยวดอกคือ ประมาณเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม

การเตรียมดิน

แก๊สฮวยนั้นมีระบบรากตื้น ดังนั้นการเตรียมแปลงจึงปรับปรุงเฉพาะหน้าดินเพียง 20-30 เซนติเมตร โดยยกแปลงให้สูงประมาณ 15 เซนติเมตร หน้าแปลงกว้าง 1 เมตร ทางเดินกว้าง 50 เซนติเมตร ไม่ควรย่ำดินให้ละเอียดจนเกินไป เพราะจะทำให้ไม่มีอากาศเพียงพอเพื่อการเจริญเติบโตของราก ทำการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก แกลบดิบเก่า หรือขี้เถ้าแกลบ ถ้าพบว่าดินเป็นกรด ให้ใช้วัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปูนมาร์ล ปูนโดโลไมท์ ตามความเหมาะสม คลุมด้วยพลาสติกคลุมแปลง เพื่อป้องกันหญ้า (ภาพที่ 5.26)



ภาพที่ 5.26 การเตรียมแปลงปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก และคลุมแปลงเพื่อป้องกันหญ้า

ระยะปลูก

ระยะปลูกแปลงปลูกลองคือ 30 x 30 เซนติเมตร (ภาพที่ 5.27)



ภาพที่ 5.27 การปลูกแก๊สฮวยที่ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร

การปลูก

เมื่อถอนกล้าออกจากวัสดุปักชำ เพื่อนำมาปลูกลงแปลงนั้น ไม่ควรทิ้งกล้าไว้เป็นเวลานาน รากจะแห้ง ทำให้กล้ามีการตั้งตัวช้า และควรเลือกขนาดและความสมบูรณ์ของกิ่งชำที่มีความใกล้เคียงกันปลูกในแปลงเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติบำรุงรักษา ความลึกของการปลูกกิ่งชำที่เหมาะสม คือ 1 นิ้ว (ภาพที่ 5.28) หรือให้วัสดุปลูกอยู่ในระดับเดียวกับส่วนของรากจากกิ่งชำเท่านั้น ต้องไม่ฝังส่วนของโคนกิ่งชำลงในดิน เพราะนอกจากจะทำให้เกิดโรคโคนเน่าแล้ว รากของกิ่งชำที่ถูกฝังลึกลงไป จะทำให้การเจริญเติบโตของรากไม่ดี เนื่องจากขาดอากาศ



ภาพที่ 5.28 การปลูกแก๊กฮวยความลึกประมาณ 1 นิ้ว

การเด็ดยอด

ทำการเด็ดยอดกิ่งชำ ภายหลังการปลูกแล้วประมาณ 15 วัน (ภาพที่ 5.29) ไม่ควรปล่อยให้ต้นที่ปลูกแล้วสูงขึ้นไปมาก แล้วจึงเด็ดยอด เพราะจะทำให้เด็ดยอดยาก และการเด็ดยอดต่ำมาก ๆ ทำให้กิ่งแขนงที่เจริญออกมามีความสูงเมื่อออกดอกค่อนข้างแตกต่างกัน วิธีการเด็ดยอดคือ เด็ดด้วยมือ โดยให้เด็ดส่วนยอดที่ยังอ่อนอยู่ออกประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร ให้เหลือใบติดอยู่กับต้น 4-5 ใบ



ภาพที่ 5.29 การเด็ดยอดแก๊กฮวยหลังการปลูกประมาณ 15 วัน

การให้น้ำ

การรดน้ำควรรดน้ำให้ดินเปียกโชกเพื่อให้โอกาสให้น้ำไหลซึมผ่านในดินได้มากพอ โดยรดน้ำวันละครั้งในตอนเช้ามืดเพียงพอ ยกเว้นในฤดูร้อนอากาศแห้งแล้งควรรดน้ำอีกครั้งในตอนบ่าย สำหรับวิธีการให้น้ำ อาจใช้การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดตามแนวปลูกต้นแก๊กฮวย (ภาพที่ 5.30)



ภาพที่ 5.30 การให้น้ำระบบน้ำหยดตามแนวปลูกระยะต้นกล้วย

การให้ปุ๋ย และการกำจัดวัชพืช

กล้วยเป็นพืชที่มีอายุค่อนข้างสั้น ใช้เวลาหลังปลูกเพียง 4-5 เดือน ก็สามารถเก็บดอกได้ ถ้าการเจริญเติบโตของต้นไม่สมบูรณ์ดีพอ ดอกที่ได้ย่อมมีขนาดเล็ก ปุ๋ยจึงมีความสำคัญในการเสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้น โดยปุ๋ยที่ใช้คือ ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก โดยให้บริเวณโคนต้น (ภาพที่ 5.31) หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพฉีดพ่นทางใบ สำหรับวิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกนิยมใช้การถอนด้วยมือ (ภาพที่ 5.32)



ภาพที่ 5.31 การให้ปุ๋ยตามโคนต้น



ภาพที่ 5.32 การกำจัดวัชพืชด้วยการถอน

โรคที่สำคัญและการควบคุม

โรคที่พบว่ามีอาการรุนแรง และทำความเสียหายมาก จนทำให้คุณภาพ กลิ่น รสเสียหายได้มาก คือ

1. โรคใบจุดสีน้ำตาล (Leaf spot) สาเหตุเกิดจาก เชื้อรา *Septoria* sp

อาการที่พบ ใบเป็นจุดสีน้ำตาล ผลค่อนข้างกลม ขอบแผลชัดเจน ขนาดไม่แน่นอน พบแผลเป็นวงซ้อน ๆ กัน (วรพรรณ และศิริทิพย์, 2530)

การควบคุม

1. หากพบการเกิดโรค ควรตัดแต่งส่วนของพืชที่เป็นโรคออก
2. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรค เช่นเชื้อ *Trichoderma hazianum* อัตรา 50-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด
2. โรคใบไหม้ (Bacterial leaf blight) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi*

อาการที่พบใบจะไหม้เป็นสีน้ำตาล ขนาดแผลไม่แน่นอน ขอบแผลชัดเจน อาการรุนแรง เชื้อจะลามไหม้แห้งตายไปทั้งต้น พันธุ์ที่อ่อนแอมากคือ พันธุ์หังโจว พบการระบาดรุนแรงมากในฤดูฝน เนื่องจากฝนตกทำให้กลีบดอกซ้ำ เชื้อจึงเข้าทำลายที่ดอกได้ง่าย ทำให้ผลผลิตเสียหายมาก (วรพรรณ และศิริทิพย์, 2530)

การควบคุม

1. ต้นกล้าที่นำมาปลูก ควรเป็นกล้าที่ปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อโรค และสภาพต้นมีความแข็งแรงสมบูรณ์

2. หากพบการเกิดโรคให้รีบกำจัดออกจากแปลงปลูก

3. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรค เช่น เชื้อ *Trichoderma hazianum* อัตรา 50-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด

3. เพลี้ยแป้ง (Mealy bug) (ภาพที่ 5.33) เป็นแมลงปากดูด ลำตัวมีขนาดเล็ก มีไขแป้งปกคลุมลำตัว มีเส้นแป้งอยู่รอบตัว สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เพลี้ยแป้งหางสั้น และเพลี้ยแป้งหางยาว

ลักษณะการทำลาย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของพืชเช่น ยอด ใบ ตา ลำต้น และราก ทำให้ลำต้นมีช่วงข้อถี่และบิดงอ ยอดแห้งตาย หรือยอดหงิกเป็นพุ่ม เพลี้ยแป้งจะขับถ่ายมูลของเหลวมีลักษณะเป็นน้ำเหนียว ๆ เรียกว่ามูลหวาน ทำให้เกิดราดำ เป็นผลให้พืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลง บางครั้งพบว่ามดเป็นตัวพา (ชลิดา และคณะ, 2552)

การควบคุม

1. การเขตกรรม เตรียมดิน ปลูก ทำความสะอาดแปลง

2. เติดยอด ตัดต้น บริเวณที่พบการเข้าทำลาย

3. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรค เช่น เชื้อ *Metarhizium anisopliae* อัตรา 100-200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อ *Beauveria brasiana* อัตรา 80-100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด

4. ตัวห้ำ ตัวเบียน



ภาพที่ 5.33 เพลี้ยแป้ง

4. เพลี้ยอ่อน (Aphid) (ภาพที่ 5.34) ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Macrosiphoniella Sanborni* Gillette เป็นแมลงปากดูด มีสีเขียวคล้ายปีกสีขาวใสพบบ้างลำตัว ตัวที่ไม่มีปีกจะมีขนาดโตกว่าตัวมีปีก

เล็กน้อย และสีจางกว่า ตัวอ่อนนุ่ม รูปร่างเป็นรูปไข่ เคลื่อนไหวเชื่องช้า อยู่กันเป็นฝูง พบการระบาดในช่วงอากาศร้อนและแห้งแล้ง

ลักษณะการทำลาย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของใบ ยอดอ่อน และดอก ทำให้ส่วนที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติและชะงักการเจริญเติบโต ทำให้ดอกตูมไม่บานตามปกติ หรือดอกบานมีขนาดเล็ก (ศูนย์อารักขาพืช, 2548)

การควบคุมศัตรูพืช

1. เด็ดยอด ตัดต้น บริเวณที่พบการเข้าทำลาย
2. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรค เช่น เชื้อ *Metarhizium anisopliae* อัตรา 100-200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อ *Beauveria brasiana* อัตรา 80 – 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด
3. ตัวห้ำ เช่น ตัวเต่า (ladybird) (ภาพที่ 5.35) และตัวเบียน



ภาพที่ 5.34 เพลี้ยอ่อน



ภาพที่ 5.35 ตัวเต่า

5. ไชขาว

ลักษณะการทำลาย ไชขาวจะดูดกินน้ำเลี้ยงตั้งแต่ใบล่างจนกระทั่งขึ้นมาถึงดอก โคนตอแรกใบจะแสดงอาการด่างเขียว เป็นจุดประเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป เมื่อนานไปรอยด่างเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อมีการระบาดรุนแรงจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ดอกตูม ทำให้ดอกหยุดชะงักการเจริญเติบโตไม่ยอมบานหรือถ้าพบในดอกบานจะทำให้กลีบดอกเหี่ยวแห้งเร็วกว่าปกติ

การควบคุมศัตรูพืช

1. เติดยอด ตัดต้น บริเวณที่พบการเข้าทำลาย
2. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรค เช่น เชื้อ *Metarhizium anisopliae* อัตรา 100-200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อ *Beauveria brasiana* อัตรา 80-100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด

6. หนอนกระทู้ผัก (Cutworms) (ภาพที่ 5.36) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera Litura* Fabricius

ลักษณะการทำลาย เมื่อฝักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะรวมกลุ่มกัดกินผิวใบพืช เมื่อโตขึ้นจะกระจายตัวออกไป กัดกินทั้งใบและดอก (ธนวัฒน์, 2555)

การควบคุม

1. ทำการเก็บกลุ่มไข่ และหนอนนำไปทำลาย
2. ใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรค ได้แก่ ไวรัสเอ็นพีวีของหนอนกระทู้ผัก อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (แบคทีเรีย BT) อัตรา 50-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5 วัน เมื่อพบการระบาดของหนอน



ภาพที่ 5.36 หนอนกระทู้ผัก

การเก็บเกี่ยวและการแปรรูปดอกเก๊กฮวย

ดอกเก๊กฮวยที่ทำการเก็บเกี่ยวเพื่อมาใช้งานนั้น ควรเป็นดอกที่บ้านสมบูรณ์ดี ไม่ควรเลือกดอกที่อ่อนหรือแก่เกินไป โดยจะเก็บเฉพาะส่วนดอก ไม่เอาก้านดอก (ไชยยง, 2557) การเก็บเกี่ยวดอกจะต้องเก็บเกี่ยวในเวลาที่ไม่มีน้ำค้างหรือน้ำค้างระเหยออกจากดอกหมดแล้ว เก็บเกี่ยวได้ทั้งช่วงเช้าและบ่าย จนกระทั่งดอกหมด ดอกที่เก็บมานั้นนำมาผึ่งไว้ในที่ร่ม 1 วัน (ภาพที่ 5.37) โดยการผึ่งต้องวางดอกแผ่กระจายออกบาง ๆ ไม่กองทับสูง ๆ หลังจากผึ่งแล้วจึงนำไปทำให้แห้ง



ภาพที่ 5.37 การเก็บเกี่ยวดอกเก็กฮวย และลักษณะดอกเก็กฮวยหลังเก็บเกี่ยว

กรรมวิธีการทำดอกเก็กฮวยแห้ง ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ การนึ่งและการทำให้แห้ง การนึ่งดอกเก็กฮวย คือ การนำดอกเก็กฮวยมาใส่ในรังหม้อนึ่ง โดยใส่พอประมาณอย่าให้ซ้อนทับกันหนาเกินไป แล้วนำไปนึ่งในน้ำอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที อย่าให้น้ำเดือดกระทบดอกเก็กฮวย เพราะจะทำให้ดอกแห้งมีสีไม่สวย จากนั้นเทดอกเก็กฮวยที่นึ่งแล้วใส่ในตะแกรง ใช้ไม้คนพลิกกลับให้ดอกแยกออกจากกัน และเกลี่ยบาง ๆ แล้วจึงนำเข้าตู้อบความร้อน (ภาพที่ 5.38-5.39)

ในส่วนของการทำดอกแห้ง สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การผึ่ง การตากแดด การอบด้วยลมร้อน เป็นต้น (Winnie *et al.*, 2011) วิธีการตากแดด นั้นจะใช้วิธีนี้เฉพาะช่วงที่มีแสงแดดดี โดยนำกระจาดที่บรรจุดอกเก็กฮวยที่นึ่งแล้ว เทคว่ำลงในกระด้งหรือเสื่อฟางข้าว แล้วนำไปผึ่งแดดทุกวัน พลิกกลับในตอนเช้าทุกวัน ตากจนเกสรแห้งซึ่งใช้เวลาประมาณ 6-7 วัน อบแห้งโดยใช้วิธีผึ่งไฟถ่าน นำเก็กฮวยที่นึ่งแล้ววางบนแขงไม้ไผ่ที่อยู่เหนือเตาถ่าน รักษาอุณหภูมิไว้ประมาณ 60 องศาเซลเซียส ผึ่งไฟโดยกลับดอกซึ่งติดกันอยู่เป็นแผงเป็นระยะจนแห้งดี หรือประมาณ 6 ชั่วโมง ปกติดอกเก็กฮวยแห้งน้ำหนักจะลดลงจากดอกสดในอัตราส่วน 1 ต่อ 7 (แจ่มจันทร์, 2530) อีกวิธีหนึ่งที่ได้รับการนิยมนิยมนในปัจจุบันคือ การนำดอกเก็กฮวยที่นึ่งแล้ว มาอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50-80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 8-9 ชั่วโมง หรือการอบด้วยระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก อุณหภูมิภายในประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10-12 ชั่วโมง (ภาพที่ 5.40-5.42)



ภาพที่ 5.38 การนึ่งดอกเก็กฮวย



ภาพที่ 5.39 การเกลี่ยดอกเก๊กฮวยหลังนึ่งให้ทั่วตะแกรงก่อนนำไปอบ



ภาพที่ 5.40 การอบดอกเก๊กฮวยด้วยเตาอบลมร้อน



ภาพที่ 5.41 การอบดอกเก๊กฮวยด้วยระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก



ภาพที่ 5.42 ผลิตภัณฑ์จากเก๊กฮวยหลังอบแห้ง

ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ

ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกเก๊กฮวยสำหรับเกษตรกร 1 ครอบครัว ควรปลูกเพียง 1 งาน เนื่องจากการเก็บเกี่ยวดอกเก๊กฮวยนั้น จะต้องเลือกเก็บเกี่ยวเฉพาะดอกที่บานเต็มที่ ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป ดังนั้นการปลูกบนพื้นที่ขนาดใหญ่ อาจเจอปัญหาเรื่องแรงงานที่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวดอกได้ทัน ส่งผลให้ผลิตผลเสียหายได้

บทสรุป

การผลิตเก๊กฮวยอินทรีย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ ด้านการผลิตเก๊กฮวยในระบบเกษตรอินทรีย์ ได้แก่ การผลิตต้นพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการแปรรูป จนสามารถแนะนำและส่งเสริมอาชีพที่เป็นทางเลือกใหม่ให้แก่เกษตรกรอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งยังสามารถบูรณาการร่วมกับการเรียน การสอน และงานวิจัยได้

การผลิตเก๊กฮวยอินทรีย์ ดำเนินกิจกรรมบริเวณพื้นที่ของสำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และพื้นที่ของฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์กรรมพืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร โดยขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมเริ่มต้นจากการปลูกต้นแม่พันธุ์ภายในโรงเรือน การผลิตต้นพันธุ์ การปลูกลงแปลงภายใต้การส่งเสริมให้เกษตรกรเป็นผู้ปลูก การรับซื้อคืนผลิตผลสด และการแปรรูปผลิตผล ปัจจุบันการส่งเสริมการผลิตเก๊กฮวยอินทรีย์นั้นสามารถสร้างรายได้ให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทำให้ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- กองบรรณาธิการหนังสือสุขภาพ. 2556. **มหัศจรรย์สมุนไพรจีน บำบัดโรค บำรุงสุขภาพ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ขวัญยืน วิษณุ. 2525. การปลูกเก๊กฮวยที่เมืองหังโจว. **วารสารพืชสวน** 17(3): 27-32.
- แจ่มจันทร์ วรรณภี. 2530. **การศึกษาคุณภาพกลิ่นและรสของดอกเก๊กฮวย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไชยยัง รุจจนเวท. 2558. (2 กุมภาพันธ์). คอลัมน์ร้อยไม้พันธุ์: เพื่อผู้ป่วยโรคเรื้อรัง. **กรุงเทพธุรกิจ**. น. 7.
- ชลิตา อุณหวุฒิ ศิริ พูนไชยศรี ลักษณะ บำรุงศรี ยวรินทร์บุญทอบ สุนัดดา เชาวลิต ญัฐวัฒน์ แยมยิ้ม และสิทธิศิริโรตม แก้วสวัสดิ์. 2552. **อนุกรมวิธานเพสซีแ่งสกุล *Pseudococcus***. กรุงเทพฯ: กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- ธนวัฒน์ รอดขาว. 2555. **เทคโนโลยีการผลิตเบญจมาศตัดดอกและไม้กระถาง**. เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นฤมล ประสานไมตรี. 2544. **ไม้กระถาง**. นนทบุรี: สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น.
- พาณี ศิริสะอาด. 2556 (2 มกราคม). คอลัมน์ภูมิปัญญาเพื่อสุขภาพ. **ไทยนิวส์**. น.5.
- ศูนย์อารักขาพืช. 2548. **คู่มือศัตรูไม้ดอกและการป้องกันกำจัด**. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.
- ภาสกิจ วัฒนวิบูล. 2555. **รู้เลือกรู้ใช้ 100 สมุนไพรจีน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ทองเกษม.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2547. **วัสดุปลูกไม้ดอกไม้ประดับ**. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- ไมตรี ปทุมวงศ์. 2551. **ไม้ดอกเศรษฐกิจ**. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.

- เรียม เตชะโสภณมณี. 2554. คอลัมน์เศรษฐกิจ/ผู้หญิง-คนรุ่นใหม่: เก๊กฮวยขาวช่วยหลอดเลือดแข็งแรง. **คมชัดลึก**. น. 25.
- วรพรรณ จารุมาศ และศิรินทีพย์ วงศ์ดาว. 2530. การป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูเก๊กฮวย. เชียงใหม่: ฝ่ายป้องกันและกำจัดศัตรูพืชบนที่สูงโครงการหลวง.
- วิโรจน์ ไวรานิชกิจ. 2556. **น้ำดื่มสมุนไพรใกล้ตัว แต่ไกลโรค**. กรุงเทพฯ: เนชั่นบุ๊คส์.
- สมชาย สุนทรสิงห์ อมร นรารังศานนท์ และจณณเกศ พานิช. 2536. **คู่มือการผลิตไม้ตัดดอก**. กรุงเทพฯ: บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์จำกัด.
- เสริมศิริ เอี่ยมแพง. 2532. **การปรับปรุงพันธุ์เก๊กฮวยโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อดิสร กระแสชัย. 2531. การศึกษาเบื้องต้นทางด้านการตอบสนองของเก๊กฮวยพันธุ์หังโจวต่อความยาวของช่วงแสง. **ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)**. 22: 1-7.
- Cho, G., Cai, H., Cong, X.G., Liu, X., Ma, X.Q., Lou, Y.J. , Qin, K.M. and Cai, B.C. 2012. Global detection and analysis of volatile components from sun-dried and sulfur-fumigated herbal medicine by comprehensive two-dimensional gas chromatography/time-of flight mass spectrometry. **Analyst**. 137: 3828-3838.
- China Pharmacopoeia Committee. 2005. **Pharmacopoeia of the People's Republic of China**. Beijing: China Chemical Industry Press.
- Chinese Pharmacopoeia Commission. 2010. **Pharmacopoeia of the people's Republic of China Version (2010)**. Beijing: Chinese Medicine Science Technology Press.
- Cocksull, K.E. 1985. Long-day flower initiation by Chrysanthemum. **HortScience** 20(2): 296-298.
- Garner, W.W. and Allard, H. A. 1923. Further studies in photoperiodism, the response of the plant to relative length of day and night. **J. Agr. Res.** 23: 871-920.
- Lee, J.S., Kim, H.J. and Lee, Y.S. 2003. A new anti-HIV Flavonoid glucuronide from *Chrysanthemum morifolium*. **Planta Med.** 69(9): 859-861.
- Liang, F., HU, C., He, Z. and Pan, Y. 2014. An arabinogalactan from flowers of *Chrysanthemum morifolium*: structural and bioactivity studies. **Carbohydrate Research** 387: 37-41.
- Wang, S., Hao, L.J, Zhu, J.J., Zhang, Q.W., Wang, Z.M., Zhang, X. and Song, X.M. 2014. Study on the effects of sulfur fumigation on chemical constituents and antioxidant activity of *Chrysanthemum morifolium* cv. Hang-ju. **Phytomedicine** 21(2014): 773-779.
- Wang, R.R., Gao, X.X., Chen, L., Huo, L.Q., Li, M.F. and Wang, Q.C. 2014. Shoot recovery and genetic integrity of *Chrysanthemum morifolium* shoot tips following cryopreservation by droplet-vitrification. **Scientia Horticulturae**, 176, 330-339.

Winnie, L.T.K., Ma, B. and Lin, G. 2011. Study of the destructive effect to inherent quality of *Angelicae dahuricae* radix (Baizhi) by sulfur-fumigated process using chromatographic fingerprinting analysis. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis** 49: 1221-1225.