บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เมล่อน

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของเมล่อน

ชื่อสามัญ : Cantaloupe Melon
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cucumis melo* L.
ชื่อวงศ์ : Cucurbitaceae
ถิ่นกำเนิด : ในแถบทวีปแอฟริกา และประเทศอินเดีย

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เมล่อน เป็นพืชตระกูลเดียวกันกับแตงไทย มีจำนวนโครโมโซม 2n=24 เป็นพืชผสมข้ามโดยแมลงและลม แต่มีการผสมตัวเองสูงในพันธุ์ที่มีดอกสมบูรณ์เพศ (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541) เมล่อนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญในเชิงการค้าในหลายประเทศ เพราะมีรสชาติหวาน กลิ่นหอม (Villanueva, M.J. et al, 2004) และยังเป็นผลไม้ที่มีเบตาแคโรทีนสูง โดยร่างกายจะเปลี่ยนเบตาแคโรทีนให้เป็นวิตามินเอ ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญต่อการผลิตเซลล์ลิมโฟไซท์ที่ช่วยต่อสู้กับเชื้อโรค ผลไม้ชนิดนี้ยังอุดมด้วยวิตามินซีที่ร่างกายต้องใช้สำหรับการทำหน้าที่ต่างๆ ในการต้านทานโรค และยังป้องกันเราจากหวัด มะเร็ง และโรคหัวใจ ปริมาณน้ำที่มีมากในผลไม้ชนิดนี้มีฤทธิ์อย่างอ่อนในการขับปัสสาวะ เป็นการช่วยล้างพิษให้ร่างกาย (เฮจ์ ชาร์ลอตต์, 2550)

1.1.1 ดอก มีทั้งดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศบนต้นเดียวกัน แต่ส่วนใหญ่มักพบแบบมีดอกเพศผู้ และดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งดอกเพศผู้แทงออกที่ซอกใบบริเวณแขนงย่อยเกือบทุกแขนง ดอกจะมีสีเหลืองคล้ายดอกแตงกวา โดยดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ

อับละอองเกสร 3 อับ และก้านชูเกสรสั้น ส่วนดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศจะแทงออกที่แขนงย่อยข้อแรก ดอกสมบูรณ์เพศมีกลีบเลี้ยงสีเขียว ส่วนกลีบดอกมีสีเหลือง 5 กลีบ อับละอองเกสรตัวผู้ 3 อับ ล้อมรอบเกสรตัวเมียที่มี 3 ถึง 5 แฉก ส่วนรังไข่มีลักษณะกลม ยาว 2-4 เซนติเมตร มี 3-5 ห้อง และฐานดอกสมบูรณ์เพศมีรังไข่ที่เจริญเป็นผล

1.1.2 ใบ มีลักษณะคล้ายใบแตงหรือฟักทอง ซึ่งจะแตกออกบริเวณข้อกิ่งข้อละ 1 ใบ เรียงสลับกัน ก้านใบกลวงยาว 5-10 เซนติเมตร มีขนบริเวณฐานใบเว้า ขอบใบหยักเป็นคลื่น ผิวใบขรุขระ ใบอ่อนมีขนที่ริมขอบใบ และใต้ใบ เมื่อใบมีอายุมากขนที่ใต้ใบจะน้อยลง

1.1.3 ผล มีลักษณะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ บางพันธุ์มีร่างแหปกคลุม บางพันธุ์ผิวเรียบไม่มีร่างแห บางพันธุ์มีร่องเป็นทางยาวจากขั้วผลถึงท้ายผล ลักษณะของผลทุกสายพันธุ์ค่อนข้างกลมรี น้ำหนักประมาณ 0.5-2 กิโลกรัม มีสีผิวเปลือก และสีเนื้อแตกต่างกันตามสายพันธุ์ (นิพนธ์ ไชยมงคล, 2550)

1.2 สายพันธุ์เมล่อน

1.2.1 Reticulata ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. reticulate เรียกว่า เน็ตท์เมล่อน (Netted melon) มัสต์เมล่อน (Musk melon) หรือเปอร์เซียนเมล่อน (Persian melon) เปลือกมีผิวขรุขระแข็ง เป็นร่างแห เนื้อมีสีเขียวปนเหลือง หรือ สีส้ม

1.2.2 Cantaloupensis ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. cantaloupensis เรียกว่า ร็อคเมล่อน (Rock melon) เปลือกมีผิวขรุขระ แข็ง ไม่เป็นร่างแห แต่มีร่องลึกเป็นทางยาว

1.2.3 Inodorous ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. inodorous เปลือกมีผิวเรียบ ไม่เป็นร่างแห พันธุ์ที่นิยมได้แก่ พันธุ์ฮันนี่ดิว (Honeydew)

1.2.4 Flexuosus ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Flexuosus เรียกว่า สเน็คเมล่อน (Snake melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกเรียบสีขาว ผลอาจตรงหรือโค้ง นิยมนำมาทำเป็นผลไม้ดอง

1.2.5 Conomon ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Conomon เรียกว่า ปิกลิงเมล่อน (Pickling melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกผิวเรียบมีหลายสี เนื้อมีสีขาวหรือสีน้ำตาลปนขาว

1.2.6 Chito ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L.var. Chito เรียกว่า แมงโกเมล่อน (Mango melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกผิวเรียบ มีหลายสี เนื้อมีรสเปรี้ยว นิยมนำทำเป็นผลไม้ดอง

1.2.7 Dudaim ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. Dudaim เรียกว่า โปมกราเน็ตเมล่อน (Pomegranate melon) ผลมีขนาดเล็กเท่าผลส้ม รูปร่างกลมหรือรูปไข่ เปลือกผิวเรียบ มีกลิ่นคล้ายโคลน (นิพนธ์ ไชยมงคล, 2550)

1.3 การปลูกและการดูแลรักษา

ปกติการปลูกพืชในวงศ์แตงจะมีเมล็ดใหญ่ จึงสะดวกที่จะหยอดเมล็ดลงหลุมในแปลงปลูกได้โดยตรง จำนวนหลุมละ 2-4 เมล็ด แล้วจึงถอนแยกให้เหลือต้นที่แข็งแรงเพียง 1 ต้นเท่านั้น แต่ในปัจจุบันนี้วิธีการดังกล่าวไม่เป็นที่นิยมแล้วเพราะเป็นวิธีที่สิ้นเปลืองเมล็ดที่ปัจจุบันเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีราคาแพง ดังนั้นควรเพาะเมล็ดในถาดเพาะเมล็ดหรือถุงเพาะเมล็ดก่อนที่จะย้ายปลูกในแปลง (สำนักบริการคอมพิวเตอร์, 2549)

1.3.1 การเพาะกล้า วัสดุเพาะจะเป็นดินผสมกับวัสดุอินทรีย์การเกษตร เช่น แกลบขี้เถ้าแกลบ และมูลสัตว์ เป็นต้น อัตราส่วนระหว่างดินกับวัสดุที่ 2:1 หรือ 3:1 ด้วยการอัดวัสดุปลูกใส่ถุงเพาะขนาด 4×6 หรือ 8×12 เซนติเมตร หรือใช้ถ้วยไอศกรีมขนาด 6×8 เมตร พร้อมเจาะรูบริเวณก้น 3-4 รู วางเรียงเป็นแถว กว้างประมาณ 1 เมตร และรดน้ำให้ชุ่มก่อน 1-2 วัน (คำนึง คำอุดม, 2543; ธงชัย เนมขุนทด, 2531)

ปัจจุบันนิยมใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพาะในถุงชำหรือกระบะเพาะ เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การงอกและความบริสุทธิ์สูง ปลอดจากเชื้อโรค นำมาเพาะได้ทันที หากต้องการให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น ก็ให้นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นจากนั้นนำเมล็ดมาห่อด้วยผ้าที่เปียกน้ำหมาด ๆ อีก 1 คืน เมื่อรากเริ่มงอกออกมาจึงค่อยนำไปเพาะในวัสดุที่เตรียมไว้ และรดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราแบบเจือจางเมื่อต้นกล้ามีใบจริงประมาณ 2-3 ใบ ก็ให้ทำการย้ายไปปลูกได้ (วิชาเกษตร ปลูกผัก ทำไร่ ไถนา, 2556)

1.3.2 การย้ายปลูก เตรียมถุงปลูกหรือกระถางขนาด 10 นิ้ว นำวัสดุปลูกมาใส่ลงไปแล้วรดน้ำให้วัสดุปลูกชุ่ม ก่อนปลูกควรใช้น้ำรดวัสดุปลูกอีกครั้งเพื่อล้างสารแทนนินในขุยมะพร้าวออกแล้วจึงนำต้นกล้าเมล่อนที่อนุบาลมาได้ประมาณ 14-20 วัน ย้ายลงปลูกในกระถาง ในช่วง 1 สัปดาห์แรกของการย้ายปลูกควรให้เมล่อนได้รับแสงในช่วงเช้าหรือเย็นประมาณ 5-6 ชั่วโมงต่อวัน โดยให้น้ำเช้า-เย็น (Zen hydroponics, 2558)

1.3.3 การทำค้าง ใช้เชือกผูกกับคานสูงประมาณ 1.8 เมตรถึง 2 เมตร ดึงเชือกเป็นแนวดิ่งลงพื้นให้ตรงกับถางปลูกเพื่อพยุงลำต้นเมล่อน และใช้เชือกผูกหลวม ๆ ใต้ข้อใบเพื่อพยุงให้ต้นเมล่อนไม่ล้ม (Zen hydroponics, 2558)

1.3.4 การตัดแขนง การตัดยอด และการตัดใบ เมื่อเมล่อนอายุได้ 30 วัน จะมีกิ่งแขนงงอกออกมาจากข้อใบแต่ล่ะข้อ ให้เด็ดกิ่งแขนงที่งอกออกมาระหว่างใบทิ้งให้หมด โดยนับจากข้อใบที่ 1-8 และให้ไว้กิ่งแขนงข้อที่ 9-13 เพื่อให้เมล่อนสร้างดอกตัวเมียเอาไว้ผสมเกสร และตัดยอดในข้อใบที่ 27 ทิ้งเพื่อให้สารอาหารมาเลี้ยงผล และลำต้น รวมทั้งให้ตัดปลายกิ่งแขนงที่ทำการผสมดอกและติดผลแล้วออก โดยเหลือใบเลี้ยงประมาณ 2-3 ใบ (Zen hydroponics, 2558)

1.3.5 การผสมเกสรและการไว้ผล เมื่อเมล่อนสร้างดอกตัวเมียที่กิ่งแขนง ลักษณะของดอกตัวเมียฐานรองดอกจะมีลักษณะกลมรี เมื่อวันที่ดอกตัวเมียบานให้เราช่วยต้นเมล่อนในการผสมเกสรดอก โดยให้เด็ดดอกตัวผู้ออกมาแล้วดึงกลีบดอกออกให้หมดแล้วนำช่อเกสรดอกตัวผู้ที่อยู่ด้านในมาเขี่ยกับเกสรของดอกตัวเมียช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรประมาณ 6.00-10.00 น. ซึ่งเวลาดังกล่าวดอกตัวเมียจะพร้อมที่สุดต่อการผสมเกสร หากเกินเวลาดังกล่าวกลีบดอกตัวเมียจะหุบและเฉาไปการผสมดอกตัวเมีย 1 ดอกจะใช้ดอกตัวผู้ประมาณ 3 ดอกในการผสมเมื่อผสมเกสรไปแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ ผลจะเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น จึงต้องผูกเชือกเพื่อทำการแขวนผล โดยใช้เชือกทำเป็นบ่วงคล้องที่ขั้วผล เพื่อรับน้ำหนักผลเมล่อนที่จะเพิ่มมากขึ้นหากปลูกนอกโรงเรือนแนะนำให้ห่อผลด้วยถุงกันแมลงเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชมาเจาะทำลายผล (Zen hydroponics, 2558)

1.3.6 การให้ปุ๋ย ในช่วงการพัฒนาผลนั้น ให้ใช้ปุ๋ย A และ B ในอัตราส่วน 2.5 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร และใช้ปุ๋ย K เพื่อเสริมให้ผลเมล่อนมีการสะสมแป้ง เพื่อพัฒนาให้เกิดความหวานมากขึ้น อัตราส่วนการใช้ K คือ 150 ถึง 200 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร (2 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร) ฉีดพ่นทางใบหรือเติมในระบบปลูกทุก ๆ 5 - 7 วัน (Zen hydroponics, 2558)

1.3.7 การให้น้ำ จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ระยะที่หนึ่ง เป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตของลำต้น ตั้งแต่ปลูกจนอายุ 35-40 วัน หรือก่อนการออกดอก ควรให้น้ำอย่างเพียงพอ อย่าปล่อยให้ดินแห้ง ให้ดินมีความชื้นอย่าให้แฉะ เพราะจะทำให้เกิดโรคเน่าคอดินได้ง่าย การให้น้ำระยะที่สอง เป็นระยะที่มีการผสมเกสร ควรลดในปริมาณน้ำลงเล็กน้อยแต่อย่าให้แห้ง พยายามอย่าปล่อยให้น้ำถูกดอก เพราะ จะทำให้ละอองเกสรตายได้ ระยะที่สาม เป็นระยะหลังติดผลและมีการเจริญเติบโตของผลควรให้น้ำเต็มที่เหมือนกับระยะแรก ถ้าขาดน้ำในช่วงนี้ผลจะเจริญไม่เต็มที่ ระยะที่สี่ ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 15-20 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวจะลดปริมาณให้น้ำลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งหยุดให้น้ำและปล่อยให้ดินแห้งก่อนเก็บเกี่ยว 5 วัน เพื่อให้ผลผลิตของเมล่อนมีรสชาติหวาน (กิตติ แท่งเหล็ก, 2553)

1.4 การเก็บเกี่ยวผลเมล่อน (คำนึง คำอุดม, 2543; ธงชัย เนมขุนทด, 2531)

เมล่อน มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 80-120 วัน หลังการปลูก สำหรับระยะการเก็บผลที่เหมาะสมให้สังเกตจากลักษณะต่อไปนี้

1.4.1 บริเวณรอยต่อของขั้วกับผลจะพบรอยแตกสีน้ำตาลอ่อน

1.4.2 สีของผลเปลี่ยนจากระยะผลอ่อนที่เป็นสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีครีมเข้ม สีเหลือง สีส้ม และสีนวล ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

1.4.3 ร่างแหมีรอยนูนแข็ง และใหญ่อย่างเห็นได้ชัดมากกว่าระยะอ่อน

1.4.4 เมื่อดมที่ผลจะได้กลิ่นหอมอ่อน ๆ

1.5 โรคแมลงและการป้องกันกำจัด

โรคและแมลงที่พบได้บ่อยในแปลงปลูกเมล่อน (Zen hydroponics, 2558)

1.5.1 โรคเหี่ยวจากเชื้อรา (Fusarium wilt)

เชื้อสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp. melonis เป็นเชื้อสาเหตุของโรคเหี่ยวที่พบในเมล่อนซึ่งจะมี 4 ชนิดเชื้อ (races)

ลักษณะอาการ เชื้อสาเหตุเข้าสู่ต้นพืชทางราก ในระยะต้นอ่อนใบเลี้ยงจะเหี่ยวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง พืชแสดงอาการเหี่ยวเฉาจากส่วนยอดลงมา ส่วนเถาของต้นที่โตแล้วจะแสดงอาการใบล่างเหลืองโดยจะพบหลายอาการ เช่น ต้นแตก อาการเน่าที่โคนและซอกใบ

การป้องกันกำจัด ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง ของดินปลูกให้เหมาะสมคืออยู่ที่ pH 6.5 ใส่ปุ๋ยไนเตรท และไนโตรเจน จะสามารถลดความรุนแรงของโรคใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินถอนต้นที่เป็นโรคเผาทิ้ง และป้องกันโรคโดยการใช้สารจุลินทรีย์ เช่น ไตรโคเดอร์มาใช้เบนเลทผสมแคปแทน หรือ เทอร์ราคลอร์ราดโคนก่อนปลูกและหลังปลูก 15 วัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

1.5.2 โรคต้นแตกหรือยางไหล (Gummy stem blight)

เชื้อสาเหตุ *Mycosphaerella melonis* (*Didymella bryoniae*) เป็นโรคที่มีการระบาดอย่างกว้างขวางในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน เป็นโรคที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ โรคนี้จะเข้าทำลายพืชทางแผลที่ใบและลำต้น จะระบาดรุนแรงในสภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง หรือสภาพของแปลงที่มีอุณหภูมิกลางคืนต่ำ และมีความชื้นสูง

ลักษณะอาการ อาการที่แสดงในใบแก่ แผลจะมีลักษณะกลม สีน้ำตาลอมแดง หรือมีสีดำ ขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร รอบแผลจะมีสีเหลือง หลังจากนั้นแผลจะฉีกขาดหรือร่วง

อาการเริ่มแรกจะปรากฏที่ขอบใบและขยายเข้าไปที่ส่วนกลางของใบ การเข้าทำลายส่วนของลำต้น จะมีแผล เชื้อสาเหตุจะสร้างเมือกเหนียวสีน้ำตาล หรือน้ำตาลอมแดง

การป้องกันกำจัด สามารถทำได้ดังต่อไปนี้คือ การปลูกพืชหมุนเวียนใช้พันธุ์ต้านทานโรคใช้สารเคมีฉีดพ่นเช่น อ็อกเทพ โนมิลดิว ไดแทน เอ็ม-45, บราโว และเทอร์รานิล หรือ เอคโค

1.5.3 โรคราแป้ง (Powdery mildew)

เชื้อสาเหตุ *Erysiphe cichoracearum* de candolle เป็นเชื้อสาเหตุของราแป้งในเมล่อนโดยทั่วไปจะมีการแพร่กระจายโดยลม จะระบาดอย่างกว้างขวางในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ 50-90 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มของแสงต่ำ มีน้ำค้างและมีการปลูกที่จำนวนต้นสูงจนเกินไป

ลักษณะอาการ เชื้อเข้าทำลายพืชตระกูลแตงทุกชนิด ลักษณะอาการขั้นต้นจะปรากฏเป็นจุดเหลืองอ่อนที่ ลำต้น ยอดอ่อน ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ เมื่อแผลมีการขยายใหญ่ขึ้นจะมีสปอร์ของเชื้อราสีขาวคล้ายแป้งปกคลุม หลังจากนั้นใบจะเปลี่ยน เป็นสีเหลืองอมน้ำตาล และแห้งกรอบ

การป้องกันกำจัด โดยใช้สายพันธุ์ต้านทานโรค ใช้บาวีซานอัตรา 10-20 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นฉีดพ่นด้วยกำมะถันชนิดละลายน้ำอัตรา 30-40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดในสภาพอุณหภูมิต่ำ ในกรณีที่อุณหภูมิสูงจะมีผลทำให้ใบของเมล่อนไหม้ใช้ทอปซิน, เบเลตัน ฉีดพ่นตามอัตราที่กำหนด

1.5.4 โรคราน้ำค้าง (Downy mildew)

เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* Roslowzew เป็นโรคที่สำคัญของพืชตระกูลแตงในเขตร้อนและกึ่งร้อน แพร่กระจายโดยลม ฝน และเครื่องมือการเกษตร

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกจะพบที่ใบล่าง โดยเกิดเป็นจุดสีเหลือง หรือสีน้ำตาลขนาดเล็ก แล้วขยายขนาดใหญ่ขึ้นเป็นรูปเหลี่ยมอยู่ระหว่างเส้นใบ นอกจากนี้สามารถตรวจสอบบริเวณใต้ใบโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนเช้ามืด จะปรากฏเส้นใยเชื้อราสีขาว หรือ สีเทา ใบพืชจะแห้งตายแต่ก้านใบจะชูขึ้น ขอบใบม้วน ใบจะร่วง

การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นแทนเอ็ม 15 กรัม และโนมิลดิว 25 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นใต้ใบทุก ๆ 7 วัน หากมีการระบาดรุนแรง ใช้ ลอนมิเนต 1-2 ช้อนชาผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วทุก 7 วัน ประมาณ 2-3 ครั้ง และใช้พันธุ์ต้านทาน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.5.5 เพลี้ยไฟ (Thrips)

ลักษณะอาการ ทำให้ยอดชะงักการเจริญเติบโต หดสั้น บิดเบี้ยว ระบาดมากในสภาพอากาศร้อน และแห้งของฤดูร้อน โดยมีลมเป็นพาหนะพาเพลี้ยไฟเคลื่อนย้ายมาจากที่อื่น

การป้องกันกำจัด ด้วยการปลูกพืชที่กันชน และต้านทานเพลี้ยไฟ เช่น มะระล้อมรอบแปลง และใช้ ยาเส้น 1 ขีด ต่อน้ำ 5 ลิตร แช่ 1 คืน ฉีดพ่นทุก ๆ 3-7 วัน

1.5.6 ด้วงเต่าแตง (Leaf beatle)

ลักษณะอาการ เป็นแมลงปีกแข็ง ลำตัวยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ปีกมีสีเหลืองปนส้ม กัดกินใบแตงให้แหว่งเป็นวง ๆ

การป้องกันกำจัด ให้ฉีดพ่นด้วยเชื้อราบิวเวอร์เรีย

1.5.7 หนอนชอนใบ (Leaf minor)

ลักษณะอาการ เป็นแมลงตัวเล็กที่ชอนไชอยู่ใต้ผิวใบ กัดกินเนื้อใบเป็นทางยาวคดเคี้ยวไปทั่วทั้งผืนใบ โดยทั่วไปไม่พบว่ามีการระบาดมากในพืชตระกูลแตงเท่าใดนัก แต่ในกรณีที่มีการระบาดมาก และเกิดขึ้นในระยะแรกของการเจริญเติบโตจะทำให้พื้นที่ใบเสียหายส่งผลให้กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่อไป

การป้องกันกำจัด ต้องใช้สารสกัดจากสะเดา และยาเส้น หรือใช้บิวเวอร์เรีย

1.5.8 แมลงวันผลไม้ (Melon fruit fly)

ลักษณะอาการ เป็นแมลงที่ทำความเสียหายแก่ผลไม้มากที่สุดชนิดหนึ่ง ตัวเมียจะวางไข่ในผลไม้ใกล้สุก ทำให้เกิดตัวหนอนชอนไชอยู่ในผล ทำให้เกิดแผล เน่าเสียราคา

การป้องกันกำจัด คือการห่อผลก่อนที่ผลไม้จะสุกแก่

2. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (Soilless culture) เป็นวิธีการปลูกพืชที่ใช้หลักการในแบบวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ด้วยการลอกเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน แต่ไม่นำดินมาใช้เป็นวัสดุปลูก หลักการพื้นฐานในการทำให้พืชเจริญงอกงามเติบโต โดยใช้น้ำที่มีการเดินธาตุอาหารต่างๆ เป็นการทดแทนธาตุอาหารที่มีอยู่เดิมต้นพืชก็สามารถเจริญเติบโตได้ปัจจุบันนี้ได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ทางด้านการเกษตรเพื่อให้ได้รับผลผลิตจำนวนมากซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาฝนไม่ตกตามฤดูกาลการระบาดของโรคแมลงศัตรูพืชดินเสื่อมสภาพสภาพอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินหรือระบบการปลูกพืชไร้ดิน (Soilless culture hydroponics) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้และนับว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามาปฏิวัติระบบการปลูกพืชเดิม (ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์, 2534)

การปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินเป็นศาสตร์ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะในการผลิตพืชทางการเกษตรสมัยใหม่ให้มีคุณภาพและปลอดสารพิษ วิธีการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินให้มีประสิทธิภาพและเกิดผลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ใช้ ความถูกต้องเทคนิค การดูแลเอาใจใส่ และเงื่อนไขต่างๆ เกษตรกรอาจจะใช้ประกอบในการพิจารณาเลือกทำการเกษตรโดยการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินก็คือ ในกรณีที่ดินที่ใช้เพาะปลูกมีปัญหาต่อไปนี้

1. น้ำท่วมขังตลอดปี
2. ดินเค็ม
3. ดินเป็นกรดจัดหรือดินเป็นด่างจัด
4. สภาพพื้นที่ดินใช้การเกษตรมานานเป็นที่ดินเสื่อมโทรม
5. พื้นดินแห้งแล้งจะต้องอาศัยน้ำฝนและการใช้น้ำปลูกพืชอย่างปลูกพืชอย่างประหยัด (อารักษ์ ธีรอำพน, 2544)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.1 ข้อเปรียบเทียบการปลูกแบบใช้ดินและการปลูกแบบไม่ใช้ดิน

การปลูกแบบไม่ใช้ดินช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าการปลูกแบบใช้ดินเพราะการปลูกแบบไม่ใช้ดินสามารถควบคุมการผลิตได้ง่ายกว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่เอื้ออำนวยให้การปลูกแบบไม่ใช้ดินมีประสิทธิภาพสูง (นพดล เรียบเลิศหิรัญ, 2550)

ตารางที่ 1 ข้อเปรียบเทียบการปลูกแบบใช้ดินและการปลูกแบบไม่ใช้ดิน

ข้อปฏิบัติ	การปลูกแบบใช้ดิน	การปลูกแบบไม่ใช้ดิน
1. การทำให้ปลอดเชื้อ	ทำได้ยาก สิ้นเปลืองสารเคมีที่จะใช้ในการอบดิน	ทำความสะอาดได้ง่าย ใช้เวลาน้อย ไม่สิ้นเปลือง
2. สารอาหารพืช	ไม่แน่นอน แปรปรวน ตามลักษณะโครงสร้างของดิน ควบคุมสถานะทางเคมีและฟิสิกส์ได้ยาก	แน่นอนกว่า ควบคุมให้ปริมาณสารอาหารพอเพียงต่อพืชทุกต้นที่ปลูกได้ ตรวจสอบปริมาณสารอาหารได้ ควบคุมสถานะทางเคมีและฟิสิกส์ของสารละลายอาหารให้คงที่ได้ยาวนาน
3. ระยะปลูก	มีข้อจำกัดที่ปริมาณสารอาหารในดินและแสงทำให้ต้องปลูกในระยะห่าง	มีข้อจำกัดเฉพาะเรื่องแสง สามารถปลูกถี่ ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง
4. การเตรียมการเพาะปลูก	ต้องไถพรวน	ไม่มีการไถพรวน
5. การกำจัดวัชพืช	ต้องกำจัดวัชพืชตลอดช่วงอายุปลูก	ไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายสำหรับกำจัดวัชพืช
6. โรคและแมลงศัตรูพืช	มีโรคและแมลงจากดิน เช่น ไส้เดือนฝอย ไข่แมลง เชื้อรา และสัตว์อื่นๆ	ไม่มีดิน ซึ่งเป็นบ่อเกิดของเชื้อโรคและแมลงโดยตรง
7. ปริมาณน้ำ	ปริมาณน้ำในดินมักจะไม่พอเพียง เนื่องจากดินยึดนำไว้ได้น้อย แต่น้ำส่วนใหญ่ซึมลึกเลยชั้นของรากพืชมักอยู่ในสภาพขาดน้ำเป็นเวลายาวนาน	ปริมาณน้ำเพียงพอ ในกรณีที่พืชใช้จำนวนมาก มีเครื่องมือตรวจสอบ ถ้าพบว่าสารละลายอาหารเข้มข้นสามารถเติมน้ำได้ทันที ไม่มีปริมาณน้ำที่สูญเสียโดยการซึมลึกลงในดิน
8. ปริมาณธาตุอาหารที่ให้ในรูปของปุ๋ย	พืชใช้ได้น้อยกว่า เนื่องจากธาตุอาหารพืชที่ได้ในรูปของปุ๋ยมีการซึมลึกลงในดินเลยชั้นของรากพืชที่ปลูกมากกว่า 50% ของปริมาณที่ให้	สามารถให้ในปริมาณที่พืชต้องการ ไม่สูญเสียโดยการซึมลึก พืชที่ปลูกทุกต้นจะได้รับสารธาตุอาหารสม่ำเสมอ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 1 (ต่อ) ข้อเปรียบเทียบการปลูกแบบใช้ดินและการปลูกแบบไม่ใช้ดิน

ข้อปฏิบัติ	การปลูกแบบใช้ดิน	การปลูกแบบไม่ใช้ดิน
9. การปนเปื้อนของสารพิษ	มีโอกาสมาก	มีโอกาสน้อยมาก
10. การย้ายปลูก	กระทบกระเทือนมาก	กระทบกระเทือนน้อย
11. การสุกของพืช	ช้ากว่า	เร็วกว่า
12. คุณภาพของผลผลิต	วางตลาดในช่วงสั้น	วางตลาดได้นานกว่า
13. คุณภาพของวัสดุปลูก	ดินเสื่อมโทรมได้เร็ว	วัสดุปลูกเสื่อมช้ากว่าโดยเฉพาะวัสดุปลูกพวกทรายและดินเทียม
14. ผลผลิต	ปริมาณผลผลิตต่ำอย่างน้อย 50%	เพิ่มปริมาณผลผลิตสูงกว่าปลูกบนดิน 1.5 ถึง 2 เท่า
15. สถานที่ปลูก	ต้องมีดิน	ปลูกได้ทุกหนทุกแห่ง เช่นปลูกในเรือดำน้ำ บนเรือรบ และในอวกาศ
16.การลงทุน	ต่ำกว่าในช่วงเริ่มต้น	สูงกว่าในช่วงเริ่มต้น

ที่มา: นพดล เรียบเลิศหิรัญ (2550)

2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน

2.2.1 อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากความเข้มแสงหรือระดับความสูงของพื้นที่ในแต่ละพื้นที่ต้องมีการทราบข้อมูล อุณหภูมิสูงสุด ค่าสูงสุดในรอบที่ผ่านมา เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกชนิดพืชที่ใช้ปลูก ซึ่งความเหมาะต่ออุณหภูมิของพืชจะขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ นอกจากอุณหภูมิจะมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต ซึ่งในอุณหภูมิลดต่ำจะทำให้พืชมีเส้นใยและรสชาติดีขึ้น อุณหภูมิลดต่ำลงก็ทำให้พืชสามารถเปลี่ยนช่วงการเจริญจากกิ่งใบมาให้เป็นผลผลิตได้ อุณหภูมิที่สูงทำให้ต้นพืชดูดธาตุอาหารเพิ่มขึ้น แต่หากสูงเกินไปทำให้การดูดช้า

2.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ ในสภาพของประเทศไทยเป็นเขตร้อน สภาพที่อากาศแห้งหรือความชื้นในอากาศมีน้อย มีผลทำให้ต้นพืชเกิดการเหี่ยวเฉา ในการปลูกพืชไม่ใช้ดิน การอาศัยน้ำมาเป็นตัวทำละลายธาตุอาหารจะต้องศึกษาคุณภาพน้ำแหล่งน้ำที่นำไปใช้มีความเหมาะสมต่อการละลายธาตุอาหาร และการนำไปใช้ของต้นพืชเหมาะสมเพียงใด ถ้าหากน้ำเป็นกรดสูง (pH ต่ำ) พืชจะดูดธาตุอาหารพวกประจุบวก (Cation) ลดลง ในขณะเดียวกันจะดูดธาตุประจุลบสูงขึ้น (Anion) ดังนั้นควรใช้น้ำในระดับ pH ที่เหมาะสม ที่มีความเป็นกลางจะเหมาะต่อน้ำไปใช้ของพืช

2.2.3 แสงเป็นวัตถุดิบที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของต้นพืชอย่างมาก อาจได้จากแสงอาทิตย์หรือแสงที่ได้จากดวงไฟจะมีผลต่อต้นพืช การได้รับปริมาณแสงและการดูดรับแสงโดยธรรมชาติของพืชบางชนิด เช่น แตงกวา พริก มีความต้องการแสงเต็มที่ แต่บางชนิดต้องการแสงน้อย ดังนั้นจะต้องพิจารณาความเหมาะสมของแสง แสงที่น้อยเกินไปทำให้ต้นพืชอ่อนแอหรือมีการยืดของข้อต้น มีผลให้การเจริญเติบโตช้ากว่าปกติหรือไม่เจริญเลย หากได้รับแสงมากที่ก่อให้เกิดความเสียหาย ควรใช้ตาข่ายพรางแสงที่เรียกว่า ซาแรน (Saran) ช่วยลดความเข้มแสงให้เหมาะสมและช่วงความยาวแสงในแต่ละวัน พืชในประเทศไทยซึ่งเป็นพืชเมืองร้อน พันธุ์ผักไทยทั่วไป

สามารถเจริญเติบโตได้ดีในระดับความเข้มแสงสูง จะทำให้มีการดูดธาตุอาหารและนำไปใช้กับพืชมากขึ้น

2.2.4 องค์ประกอบของบรรยากาศระดับปริมาณก๊าซในบรรยากาศที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจของต้นพืช การปลูกพืชไม่ใช้ดินในโรงเรือนจะสามารถควบคุมปริมาณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ดี ส่วนออกซิเจนจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจ และมีบทบาทต่อการดูดธาตุอาหารของรากพืช ถ้ารากพืชได้ออกซิเจนที่น้อยจะทำให้การดูดธาตุอาหารลดลง ซึ่งค่าน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลต่อการลดการดูดธาตุอาหารเป็นอย่างมาก

2.2.5 คุณภาพน้ำจะใช้น้ำที่มีสิ่งเจือปนอยู่น้อย น้ำฝนเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี มีความบริสุทธิ์สูง น้ำโดยทั่วไปมักจะมีเกลือแกง (NaCl) แมกนีเซียมซัลเฟต แคลเซียมซัลเฟตโปตัสเซียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนตละลายอยู่ น้ำที่ดีไม่ควรมีเกลือโซเดียมคลอไรด์มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตรสารโซเดียมและคลอไรด์ พืชดูดไปใช้น้อยจะสะสมในสารละลายและเป็นพิษต่อพืชได้จำเป็นต้องเปลี่ยนสารละลายใหม่น้ำกระด่างจะมีอนุมูลคาร์บอเนตสูง ทำให้น้ำมีความเป็นด่างสูง มีผลทำให้พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ธาตุอาหารบางตัวได้ และยังมีอนุมูลของแคลเซียม และแมกนีเซียมอยู่มาก มักจะตกตะกอนกับเกลือคาร์บอเนต และฟอสเฟต ทำให้เกิดการอุดตันท่อน้ำได้ นอกจากนี้ ค่า pH ที่สูงยังมีผลทำให้เหล็กคีเลตอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดไปใช้ได้ น้ำที่เลือกใช้ควรเป็นน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ (วิภาวรรณ วิจิตรจินดา, 2556)

2.2.6 ความเป็นกรดด่าง (pH) ของสารละลายธาตุอาหารพืชจะวัดในรูปการแตกตัวของอิออน H เป็นของค่า pH ซึ่งช่วง pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ คือ 5.0 ถึง 6.0 ค่า pH ต่ำกว่า 4 รากพืชจะเกิดอันตราย และถ้าสูงกว่า 7 การเคลื่อนย้ายฟอสฟอรัส แมงกานีส และเหล็กจะถูกรบกวน ควรตรวจสอบระดับ pH ทุกวัน ถ้าสารละลายมีสภาพเป็นกรดจะต้องยกระดับ pH ด้วย Potassium hydroxide (KOH) หรือ Sodiumhydroxide (NaOH) ถ้าสารละลายธาตุอาหารพืชมีสภาพเป็นด่างต้องลดระดับ pH ด้วย Nitric acid (HNO_3), Phosphoric acid (H_3PO_4), หรือ Hydrochloric acid (HCl) (มนูญ ศิรินุพงศ์, 2544)

2.3 ระบบวัสดุปลูก เป็นการปลูกโดยใช้วัสดุปลูกแทนการปลูกด้วยดิน ซึ่งช่วยให้รากพืชเกาะยึดพยุงลำต้นให้ทรงตัวอยู่ได้ หลักสำคัญในการเลือกใช้วัสดุปลูกคือจะต้องให้เหมาะกับสภาวะต่าง ๆ ตามที่พืชต้องการ เช่น มีการระบายอากาศที่ดีอุ้มน้ำได้พอเหมาะ เป็นต้น สำหรับข้อควรระวังของการปลูกแบบวัสดุปลูก ต้องดูแลไม่ปล่อยให้วัสดุปลูกแห้งจนไม่มีความชื้นอยู่ เพราะถ้าแห้งรากก็จะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพที่ดีดังเดิมได้ (ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์, 2534)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ไพรรณี

วัสดุปลูกหรือเครื่องปลูกมีหน้าที่ให้รากเกาะยึดเพื่อให้ลำต้นตั้งตรง ไม่โอนเอนหรือล้ม วัสดุปลูกยังทำหน้าที่สำหรับเก็บความชื้น และธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดไปใช้ ขณะเดียวกันวัสดุปลูกก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศรอบๆ ระบบราก การพิจารณาเลือกวัสดุปลูก โดยใช้วัสดุปลูกแทนดินนั้นต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของวัสดุปลูก (สุชาดา เภาตระกูล, 2525)

สำหรับข้อควรระมัดระวังของการปลูกด้วยวัสดุ ซึ่งผู้ปลูกควรต้องดูแลไม่ปล่อยให้วัสดุปลูกแห้งจนไม่มีความชื้นอยู่ เพราะถ้าแห้งถึงในระดับหนึ่งรากก็อาจจะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพ

ที่ดีดังเดิมได้ อันจะเป็นการก่อให้เกิดความเสียหายต่อแปลงเพาะปลูกนั้นได้ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งในการจะเก็บเศษรากพืชที่เหลือออกจากวัสดุปลูก ให้หมดไปเมื่อต้องการเริ่มปลูกพืชครั้งใหม่ (ดิเรก ทองอร่าม, 2553)

Criley & Watanabe (1974) รายงานถึงคุณสมบัติทางกายภาพที่สำคัญของวัสดุปลูกดังต่อไปนี้ คือ ความจุในการดูดยึดน้ำไว้ได้ อัตราการซึมน้ำ ช่องว่างอากาศ และความหนาแน่นรวม ส่วนสมบัติทางเคมี และชีวภาพที่สำคัญ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุ ปราศจากสารพิษและศัตรูพืช

ระบบวัสดุปลูก เป็นการใช้วัสดุปลูกที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในการยึดตัวรากพืชไว้ วัสดุปลูกมีให้เลือกหลายชนิด เช่น ทราย กรวด สกอเรีย (Scoria) หรือ หินภูเขาไฟ เพอร์ไลท์ (Perlite) เวอร์มิคูไลท์ (Vermiculite) แกลบดิน ขี้เถ้าแกลบ พีทมอส (Peat most) กาบมะพร้าว และรอควูล (Rock wool) เป็นต้น การให้สารละลายของพืชในระบบนี้จะกระทำในรูปแบบต่างๆ เช่น การดูดซึม (Infiltration) การจุ่ม และระบาย (Soak and drain) วิธีน้ำหยด (Drip irrigation) เป็นต้น นอกจากนี้ Substrate culture อาจจะทำในรูปแบบของการปลูกอยู่ในถุงกระบะ หรือแปลงปลูกแบบต่างๆ ก็ได้ (พิชัย มณีโชติ, 2540) อัตราส่วนวัสดุปลูกมีความสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโต และผลผลิต (อรรณา คณาเจริญพงษ์ และคณะ, 2546) ทำการศึกษา ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรือง ในอัตราส่วนของวัสดุปลูกที่เหมาะสม คือ ดินหมัก ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ และถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1:1, 1:2:1 และ 1:3:1 พบว่า อัตราส่วน 1:2:1 และ 1:3:1 ให้ผลดีที่สุด การปลูกโดยใช้วัสดุปลูกนี้สามารถเลือก และปรับปรุงคุณสมบัติทั้งทางกายภาพ และเคมีของวัสดุปลูก ให้เป็นไปตามที่ต้องการ และเหมาะสมต่อพืชที่ปลูกได้ ระบบนี้เหมาะกับการปลูกพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น ซึ่งระบบนี้สามารถปลูกได้ทั้งในโรงเรือนปลูกพืช และกลางแจ้ง เพราะเป็นเทคนิคที่ง่าย ไม่มีปัญหาเรื่องการขาดออกซิเจน แต่วัสดุปลูกบางชนิดอาจมีปัญหาเรื่องการยุบ หรือสลายตัวเร็ว (พิชัย มณีโชติ, 2540)

วัสดุปลูก และสารละลายธาตุอาหารมีความสัมพันธ์กัน โดย (Yansong, Min & Yuqi, 2007) ได้ทำการศึกษาความเป็นประโยชน์ขององค์ประกอบธาตุอาหารในสารละลายที่สกัดได้จาก Organic substrates (Peat moss, Charred rice husk, Chicken, Sawdust, Turfgrass clipping และ Weathered coal) พบว่า องค์ประกอบของสารละลายที่สกัดได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง Organic substrate ดังนั้น การใช้สารละลายธาตุอาหารขึ้นอยู่กับ Organic substrate ที่ใช้ เช่นเดียวกับ (Guerin, V. et al, 2000) ที่ศึกษาวัสดุปลูกโดยใช้ พีทมอส (Peat most) เป็นวัสดุปลูกพื้นฐานในการปลูก *Vibumum tinus* L. ในการทดลองจะทำการทดลองเปรียบเทียบวัสดุปลูกต่างๆ ในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน คือที่ French oceanic (Oce) และ Spanish Mediterranean (Med) โดยที่ Oce มีวัสดุปลูก ดังนี้ Peat most /Yard compost, Yard compost/Raw coir และ Peat most /Raw coir และที่ Med มีวัสดุปลูกดังนี้ Peat most /Compost manure, Forest compost/Compost bark และ Forest compost/Cattle manure compost และทั้งสองภูมิอากาศ มีตำหรับการทดลองควบคุม คือ Peat most /Pine compost จากการทดลองพบว่าที่ Oce การใช้ Yard compost หรือ Raw coir พืชมีขนาดใกล้เคียงกับตำหรับการทดลองควบคุม ส่วนใน Med การใช้ Forest compost/Cattle manure มีความสูงใกล้เคียงกับตำหรับการทดลองควบคุม

แต่เมื่อวิเคราะห์ผลจากพารามิเตอร์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวัสดุปลูก ซึ่งจากการทดลองทั้งสองที่กล่าวมานี้ พบว่า วัสดุปลูกมีอิทธิพล เนื่องจากวัสดุต่างชนิดกันจะมีคุณลักษณะและสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน สารละลายธาตุอาหาร และวัสดุปลูกแต่ละชนิด มีความสัมพันธ์กัน จึงทำให้วัสดุปลูกต่างชนิดกันต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน และแตกต่างกันไปในแต่ละระบบปลูก

ในระหว่างปี 1980 การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน และการใช้วัสดุปลูกที่แตกต่างกันเพิ่มขึ้นอย่างมาก พืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตได้จากวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน เพราะตัววัสดุปลูกจะมีลักษณะทางกายภาพ และเคมีที่เฉพาะเจาะจง และสามารถทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นเมื่อร่วมกับสารละลายธาตุอาหาร (Rijck & Schreven, 1998)

หลักการเลือกวัสดุปลูกในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุปลูกในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจำเป็นจะต้องพิจารณาในแง่ต่างๆ ดังนี้

วัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุดทางทฤษฎีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) เป็นวัสดุปลูกที่เมื่อนำมาใช้จะมีคุณสมบัติรักษาอัตราส่วนของน้ำ และอากาศให้เหมาะสมตลอดการปลูก อัตราส่วนของ น้ำ : อากาศ ที่เหมาะสมจะอยู่ประมาณ = 50 : 50

(2) เป็นวัสดุที่ต้องไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัวเมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนานๆ

(3) เป็นวัสดุที่ไม่สลายตัวทั้งทางเคมี และทางชีวภาพ

(4) เป็นวัสดุที่รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก

(5) เป็นวัสดุที่ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชเจือปนอยู่

(6) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉื่อยทางเคมี คือ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและกับภาชนะที่ใช้บรรจุ

(7) เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ (C.E.C.) ต่ำหรือไม่มีเลย เพื่อจะได้ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืชที่อยู่ในวัสดุปลูก

(8) เป็นวัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรค และแมลง

(9) เป็นวัสดุที่สามารถกำจัดโรค และแมลงได้ง่าย ซึ่งทำให้สามารถนำวัสดุปลูกกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย

ดังนั้นในการเลือกใช้วัสดุปลูกจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานี้ และนำมาพิจารณาร่วมกัน และหาข้อสรุปในการเลือกใช้ (อิทธิสุนทร นันทกิจ, 2553)

สถาบันวิทยบริการของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. ชนิดของวัสดุปลูก

วัสดุที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตที่จะต้องเกี่ยวข้องกับ การให้ประโยชน์ในการให้ออกซิเจน ธาตุอาหาร และช่วยในการส่งเสริมให้รากพืชเจริญเติบโต ตลอดจนเป็นที่เกาะยึดค้ำยันต้นพืช (ดิเรก ทองอร่าม, 2546) วัสดุปลูกที่ใช้จะแตกต่างกันออกไป ได้แก่ Rock wool ดินเหนียวเผา Perlite หินภูเขาไฟ ทรายหยาบ แท่งฟองน้ำ อินทรียวัตถุต่าง ๆ เช่น พีทมอส ขุยมะพร้าวขี้เถ้าแกลบ แกลบสด เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างของชนิดของแหล่งกำเนิดของวัสดุอินทรียวัตถุจะแตกต่างไปตามวัสดุที่มีการย่อยสลาย (Lemaire, 1997) ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีความสำคัญทางคุณสมบัติทางเคมี และมีอิทธิพลอย่างยิ่งในการปลดปล่อยความเป็นประโยชน์ในวัสดุปลูกอินทรีย์ พืชทั้งหมดที่ปลูกบน

วัสดุปลูกอินทรียวัตถุช่วง ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมที่ใช้กันควรจะอยู่ในช่วง 5.2 - 6.3 (Yeafer , Wright & Donohue, 1983)

3.1 พีทมอส เกิดซากพืชจำพวกตะไคร่มอส และพืชอื่นๆ ที่ยังไม่แข็งตัว สะสมอยู่ในลุ่มน้ำชื้น จึงมีความชื้นสูง เนื่องจากเซลลูโลสของซากพืชถูกแบคทีเรีย และราเปลี่ยนสภาพไปเป็นอินทรียวัตถุ แต่ยังปรากฏลักษณะซากพืชต่าง ๆ ให้เห็นอยู่ภายในเนื้อโดยมีคาร์บอน และออกซิเจนประมาณ 60 และ 30 % ตามลำดับ แสฟกนัม พีทมอส (Sphagnum peat moss) เป็นที่นิยม คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของพีทมอส คือ pH 2.5 - 7 มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ 4 - 15 เท่าของน้ำหนัก และการแลกเปลี่ยนประจุ ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 162 ถึง 333 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีความพรุน 85 ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ ใช้เป็นวัสดุปลูกและใช้เป็นสารในการปรับปรุงดิน (อิทธิสุนทร นันทกิจ, 2553)

3.2 ขุยมะพร้าว เป็นส่วนของ Pith หรือ Binding material มีความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก ถึงอาจมากเกินไปจนมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศ มีความพรุนสูง ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุสูง เมื่อขุยมะพร้าวผ่านการสลายตัว มีขนาดอนุภาคส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 0.5-2.0 mm. มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมน้ำ 0.15 cm/sec ความหนาแน่นรวม 0.06 kg/m^3 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 3 - 4 mS/cm. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.7 - 7.0 ความพรุนทั้งหมดเท่ากับ 95.3% ช่องว่าอากาศมีค่า 4.87 % ความชื้นที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 35.28% ความจุในการดูดยึดความชื้นไว้ได้เท่ากับ 8.76% ในสภาพแห้งความชื้นจะลดลงเหลือ 11.7% (วัฒนา เสถียรสวัสดิ์, 2541) มีธาตุไนโตรเจน 0.41% ฟอสฟอรัส 0.02% โพแทสเซียม 0.89% แคลเซียม 0.31% แมกนีเซียม 0.31% และ ขี้เถ้า 6.6% ความเป็นกรดเล็กน้อย ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 6 - 7 นิยมนำไปใช้ทำปุ๋ยหมัก และวัสดุปลูก อายุการใช้งาน 2 - 3 ครั้ง ราคาถูก น้ำหนักเบาง่ายต่อการนำไปใช้ (Child, 1974) จะเห็นได้ว่า ในขุยมะพร้าวมีเกลือค่อนข้างสูงซึ่งการนำขุยมะพร้าวดังกล่าวมาใช้เป็นวัสดุปลูก ต้องมีการกำจัดเกลือก่อน (Meerow, 1994) ปัญหาของขุยมะพร้าว ก็คือการสะสมของเกลือ (Ma & Nichols, 2004) ได้ศึกษาปัญหาของขุยมะพร้าวที่นำมาเป็นวัสดุปลูก ปัญหาเกิดจากปริมาณความเค็มสูง ข้อมูลในรายงานได้บอกว่า ความเข้มข้นสูงของสารประกอบ Phenolic ในขุยมะพร้าวสดจะไปลดการเจริญเติบโตและทำให้เกิดการแคระแกรน (Stunt) และเหลือง (Chlorotic) ในผักกาดหอมและมะเขือเทศ (Verhagen, M.J. et al, 1997) ได้รายงานไว้ว่า ขุยมะพร้าวนั้น เป็นวัสดุปลูกอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ และควรนำมาใช้กับการผลิตไม้กระถางมาก โดยช่วยประหยัดต้นทุน เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกอื่นๆ อีกหลายชนิด และทำให้การเจริญเติบโตของไม้กระถางเป็นที่น่าพึงพอใจ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมสูง

3.3 ขี้เถ้าแกลบ ได้มาจากโรงสีข้าว และโรงงานต่างๆ ที่ใช้แกลบสดเป็นเชื้อเพลิงในเถ้าแกลบมีซิลิกา เป็นองค์ประกอบประมาณ 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ และเถ้าแกลบมีความพรุนมาก น้ำหนักเบา มีพื้นที่ผิวมาก มีสมบัติดูดซับดีอีกทั้งมีสมบัติเป็นฉนวนด้วยมีค่า pH 7 - 8.5 มีความแปรปรวนมากขึ้นอยู่กับอายุของขี้เถ้าแกลบ ถ้ามีอายุมากจะมีการชะล้างโดยฝนมากค่า pH จะลดลง น้ำหนักเบาง่ายต่อการนำไปใช้ อายุการใช้งาน 2 - 4 ครั้ง ทั่วไปใช้ 1 ครั้ง ก่อนนำมาใช้ต้องแช่ด้วยกรดอ่อน หรือชะด้วยน้ำก่อนเพื่อลดค่า pH ให้อยู่ประมาณ 6 ก่อนนำไปใช้งาน ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ มีความคงทนของโครงสร้างดี ราคาถูก มีการสลายตัวน้อยแต่จะมีการอัดตัวบ้างหลังปลูก (อิทธิสุนทร นันทกิจ และคณะ, 2557)

4. ธาตุอาหารพืช (อารักษ์ ธีรอำพน, 2554)

ธาตุอาหารพืชสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทตามปริมาณที่พืชต้องการ คือ ธาตุอาหารมหัพภาค และธาตุอาหารจุลภาค

4.1 ธาตุอาหารมหัพภาคหรือธาตุอาหารหลัก

ธาตุอาหารมหัพภาคหรือมหธาตุ (Macronutrients หรือ Major elements) หมายถึงธาตุที่พืชต้องการปริมาณมากและสะสมในเนื้อเยื่อพืชในความเข้มข้นสูงกว่า 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พืชแห้ง) มี 9 ธาตุไดแก่ ไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน

4.1.1 ธาตุอาหารหลัก (Primary nutrient elements) เนื่องจากพืชต้องการในปริมาณมากหากได้รับจากดินไม่เพียงพอ จะต้องมีการใช้ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุทั้งสามไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียม

4.1.2 ธาตุอาหารรอง (Secondary nutrient elements) เพราะไม่มีปัญหาขาดแคลนในดินทั่วไปเหมือนสามธาตุแรก คือ แคลเซียมแมกนีเซียมและกำมะถันส่วนไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน การได้รับธาตุอาหารนั้นธาตุคาร์บอนและธาตุออกซิเจนได้รับจากอากาศโดยตรง คาร์บอนเข้าสู่พืชในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางปากใบ (Stomata) ส่วนออกซิเจนเข้าสู่พืชในรูปของก๊าซออกซิเจนทั้งทางปากใบ และทางผิวของราก แม้ว่าแร่ในดินมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ แต่พืชก็ไม่ได้ใช้ในส่วนนี้ไฮโดรเจนพืชได้จากอะตอมที่เป็นส่วนประกอบของน้ำ เมื่อเข้าร่วมในการสังเคราะห์แสง นอกจากนี้ธาตุทั้งสองในโมเลกุลของน้ำยังเข้าร่วมเป็นองค์ประกอบของอินทรีย์สารในกระบวนการแยกสลายด้วยน้ำ (Hydrolysis) อีกด้วยส่วนธาตุอาหารมหัพภาคที่เหลืออีก 6 ธาตุ ได้มาจากดินทั้งสิ้นยกเว้นธาตุไนโตรเจนบางส่วนที่พืชตระกูลถั่วอาจได้มาจากการตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศของไรโซเบียมที่อาศัยในราก

4.2 ธาตุอาหารจุลภาคหรือจุลธาตุ

ธาตุอาหารจุลภาคหรือธาตุอาหารเสริม (Micronutrients หรือ Minor elements) หมายถึง ธาตุที่ต้องการในปริมาณน้อย และสะสมในเนื้อเยื่อพืชความเข้มข้นต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พืชแห้ง) ได้แก่ เหล็กแมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอนโมลิบดินัม และคลอรีน (ปัจจุบันเพิ่มนิกเกิลจึงรวมเป็น 17 ธาตุ) พืชได้รับธาตุอาหารจุลภาคจากดิน แม้พืชต้องการในปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับธาตุอาหารมหัพภาค แต่ไม่ได้หมายความว่ากลุ่มธาตุทั้งสองประเภทจะมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชมากน้อยกว่ากันแต่ธาตุทั้งสองมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมีความสำคัญต่อการดำรงชีพเท่าๆ กันจะต่างกันก็ตรงปริมาณที่พืชต้องการเท่านั้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรีสุนันท์ กิจภักดีกุล และเยาวพา จิระเกียรติกุล (2545) ศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของคะน้าในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของคะน้าในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า วัสดุปลูกทั้ง 6

สิ่งทดลองได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 (ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว) สิ่งทดลองที่ 2 (ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ) สิ่งทดลองที่ 3 (ทรายหยาบผสมแกลบ) สิ่งทดลองที่ 4 (ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ) สิ่งทดลองที่ 5 (ขุยมะพร้าวผสมแกลบ) และสิ่งทดลองที่ 6 (ถ่านแกลบผสมแกลบ) ที่ได้จากการผสมกันในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า คะน้ามีการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง เมื่อปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมระหว่างทรายหยาบผสมถ่านแกลบ และทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร

ชมพู่ โทวรรณา และคณะ (2551) ศึกษาผลของวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวัสดุเพาะกล้าที่ดีมาใช้ประโยชน์ในธุรกิจการเพาะกล้าโดยเฉพาะ เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มีวัสดุเพาะกล้า 18 สูตรทำ 4 ซ้ำๆ ละ 1 ถาด (104 หลุมต่อถาด) พบว่า วัสดุเพาะสูตรที่ 1 (พีทมอส) สูตรที่ 17 (พีทมอส:แกลบเผา อัตราส่วน 1:1) และสูตรที่ 18 (พีทมอส:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน1:1)มีผลทำให้การงอกของเมล็ดมะเขือเทศดีที่สุดทั้งเปอร์เซ็นต์การงอก อัตราการงอก สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศนั้น การใช้วัสดุเพาะสูตรที่ 4 (ขุยมะพร้าว:แกลบดิบ: แกลบดำ: filter cake อัตราส่วน 1:0.5:1:1) สูตรที่ 15 (พีทมอส: filter cake อัตราส่วน 1:1) สูตรที่ 16 (พีทมอส:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1) และสูตรที่ 17 (พีทมอส:แกลบเผา อัตราส่วน 1:1) ให้การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศดีที่สุดทั้งความสูงต้น ความกว้าง ลำต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดิน

ดารารัตน์ ทิมทอง และอิทธิสุนทร นันทกิจ (2556) ศึกษาผลของวัสดุปลูก และการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดิน โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in CRD จำนวน 8 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัย A คือ วัสดุปลูก 3 ชนิด ประกอบด้วย พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบชะกรด และปัจจัย B คือ วิธีการใส่ปุ๋ย 3 แบบ ประกอบด้วย ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% + ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และใส่ปุ๋ยเม็ด 100% พบว่า วัสดุปลูกที่หาได้ในท้องถิ่นอย่างขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบชะกรด สามารถทดแทนการใช้พีทมอส ที่มีราคาแพง เนื่องจากน้ำหนักผลผลิตรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้พีทมอส แต่ชนิดของปุ๋ยมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อน้ำหนักผลผลิตรวมของมะเขือเทศ ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% + ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ไม่มีความแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สุวพิชญ์ อมรชินวิวัฒน์ และอิทธิสุนทร นันทกิจ (2556) ได้ศึกษาผลของระบบปลูกแบบ Nutrient Film Technique (NFT), Deep Flow Technique (DFT) และวัสดุปลูก ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล่อนตาข่าย (*Cucumic melo* L.) โดยเปรียบเทียบระบบปลูกพืชแบบไร้ดิน 3 ระบบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล่อน โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 3 ตำรับการทดลอง ได้แก่ Nutrient Film Technique (NFT), Deep Flow Technique (DFT) และวัสดุปลูก (พีทมอส) ผลการทดลองพบว่าการปลูกในวัสดุมีผลต่อความสูงและความเขียวใบบนของเมล่อนมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ NFT และ DFT ($p<0.05$) ส่วนผลผลิตน้ำหนักผลไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทั้งสามระบบ (NFT เท่ากับ 1.32, DFT

เท่ากับ 1.44 และระบบวัสดุปลูก เท่ากับ 1.33 กิโลกรัมต่อผล) แต่การปลูกในวัสดุปลูกมีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (16.65 %brix) มากกว่าการปลูกในระบบ NFT (15.27 %brix) และ DFT (15.65 %brix) ดังนั้นการปลูกในวัสดุปลูกเป็นระบบที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตเมล่อน

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และชัยวัฒน์ เคารพ (2546) ศึกษาการปลูกแตงเทศพันธุ์ปริ๊นเซส ในระบบปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 7 สิ่งทดลอง ได้แก่ 1. พีทผสมเพอร์ไลท์ 2. พีทผสมเวอร์มิคูไลท์ 3. ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว 4. ถ่านแกลบผสมพีท 5. ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ 6. ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ 7. ทรายหยาบผสมพีท พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแตงเทศที่ปลูกในทรายหยาบผสมพีท และพีทผสมเวอร์มิคูไลท์ มีความสูงของต้นเมื่อ 21 วันหลังย้ายปลูกเท่ากับ 124.76 และ 118.53 เซนติเมตร ตามลำดับ และให้ความหวานเท่ากัน คือ 8.67 องศาบริกซ์ พบว่าวัสดุปลูกที่เหมาะสม ได้แก่ ทรายหยาบผสมพีท และพีทผสมเวอร์มิคูไลท์ เมื่อนำวัสดุปลูกทั้ง 3 มาผสมกันจะเหมาะสมกับกาเจริญเติบโตของแตงเทศ

วันเพ็ญ สุขการณ์ (2552) ศึกษาสารละลายธาตุอาหารในการปลูกแคนตาลูปพันธุ์ Arko 434 และพันธุ์ Pot orange T1957 ในขุยใยมะพร้าว และขุยใยมะพร้าวผสมทรายหยาบอัตราส่วน 1:1 พบว่าแคนตาลูปทั้งสองพันธุ์มีน้ำหนัก ขนาด และคุณภาพผลดีกว่าวัสดุปลูกกาบมะพร้าว และขุยใยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับอัตราส่วน 1:1 โดยการปลูกในขุยใยมะพร้าวส่งผลให้แคนตาลูปพันธุ์ Arko 434 มีความหนาเนื้อและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด เท่ากับ 13 %brix

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี