



การผลิตต้นกล้าสับปะรดเชิงอุตสาหกรรม

โดย

รังสิมา อัมพวัน

ทิพย์สุดา ปุกมณี

พินธรา สำราญสกุล

เดือนสว่าง ดวงบาล

สายบัว เต้จ๊ะ

กิตติศักดิ์ วงศ์ชัย

ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์กรรมพืชและสัตว์

สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2559

คำนำ

คู่มือการผลิตต้นกล้าสับปะรดเชิงอุตสาหกรรมนี้ ได้แรงบันดาลใจจากการดำเนินงานตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ เรื่อง การผลิตต้นกล้าสับปะรดด้วยระบบไบโอรีแอคเตอร์ ระหว่างมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ร่วมกับนายภุชญา เกียรติสมาน ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนนโยบายของสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร และคณะวิทยาศาสตร์ ในการต่อยอดพัฒนาผลงานวิจัยและบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย ในการขยายพันธุ์ต้นกล้าสับปะรดให้สามารถผลิตได้ในปริมาณมากในเชิงอุตสาหกรรมได้จริง

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นพมณี โทบุญญานนท์ ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลและรูปภาพในการเพาะเลี้ยงต้นกล้าสับปะรดในระยะยืดยาว และการออกรากด้วยระบบไบโอรีแอคเตอร์มาประกอบการจัดทำคู่มือในครั้งนี้ พร้อมกันนี้ผู้จัดทำคาดหวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นการนำร่องไปสู่การผลิตพืชชนิดอื่นๆ เชิงอุตสาหกรรมได้ต่อไปในอนาคตอันใกล้

คณะผู้จัดทำ

กันยายน 2559

สารบัญ

	หน้า
ความสำคัญ	1
การผลิตต้นกล้าสับปะรดด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	3
- การกระตุ้นการเกิดต้น	3
- การเพิ่มปริมาณต้น	4
- การออกราก	6
- การย้ายต้นออกจากขวด	8
- การย้ายปลูกลงในกล้า	12
บรรณานุกรม	14

การผลิตต้นกล้าสับปะรดเชิงอุตสาหกรรม

ความสำคัญ

สับปะรด เป็นผลไม้ที่มีปริมาณการบริโภคเป็นอันดับต้นๆ ของโลก รองจากส้ม กล้วยหอม และแอปเปิล ผลผลิตรวมของโลก ประมาณ 18-22 ล้านตันต่อปี โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญ 3 กลุ่ม คือ แอบอเมริกากลาง ทวีปเอเชีย และแอฟริกาใต้ มีประเทศต่างๆ ได้แก่ คอสตาริกา บราซิล ปานามา ฮอนดูรัส ฟิลิปปินส์ ไทย จีน อินโดนีเซีย อินเดีย เวียดนาม มาเลเซีย เม็กซิโก ไต้หวัน ฮ่องกง โคโลมเบีย กานา ไนจีเรีย ออสเตรเลีย ฯลฯ ผลผลิตสับปะรดมากกว่าครึ่งถูกบริโภคในแต่ละประเทศ ตลาดโลกในภาพรวมยังต้องการสับปะรดในปริมาณที่มาก โดยเฉพาะสับปะรดผลสด ตลาดหลักที่นำเข้ามาก คือ ยุโรป และสหรัฐอเมริกา ส่วนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ กลุ่มประเทศในตะวันออกกลางทั้งหมด อีกทั้ง จีน และอินเดีย ที่มีประชากรมากเป็นอันดับ 1 และ 2 ของโลก แม้จะผลิตได้บ้างแต่ก็ยังมีความต้องการนำเข้าสับปะรดผลสดจำนวนมาก ทั้งนี้จากกระแสความตื่นตัวด้านสุขภาพ การรู้คุณค่าทางโภชนาการ ประโยชน์ของเอนไซม์โบรมีเลน (Bromelain) คุณภาพสับปะรดผลสดที่ดีขึ้น มีสับปะรดพันธุ์ใหม่ๆ ให้เลือกหลากหลาย ผลผลิตได้ความหวานตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และมีการบริหารจัดการด้านตลาดที่ดีกว่าเดิม พัฒนาการเหล่านี้ส่งผลต่อการตลาด และราคาสับปะรดผลสดที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ

ประเทศไทยส่งผลิตภัณฑ์สับปะรดแปรรูปทุกชนิด ในปี พ.ศ. 2554 ปริมาณ 819,373 ตัน มูลค่ามากถึง 28,995.8 ล้านบาท แต่ไม่ให้ความสำคัญกับสับปะรดผลสดแต่อย่างใด โดยมีการส่งออกสับปะรดผลสดในปี พ.ศ. 2556 ปริมาณ 3,031.8 ตัน มูลค่า 81.8 ล้านบาท ทำให้เราเสียโอกาสในตลาดการค้าสับปะรดผลสดไปอย่างน่าเสียดายทั้งๆ ที่มีศักยภาพและความพร้อมในเกือบทุกด้านซึ่งหากมีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมกันอย่างชัดเจนและจริงจัง ตลาดสับปะรดผลสดทั้งในประเทศ ตลาดเอเชีย และตลาดโลก จะเป็นแหล่งของรายได้ ที่จะช่วยสร้างความมั่นคงในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย และยกระดับความเป็นอยู่ของชาวไร่สับปะรดให้เข้มแข็งมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สับปะรดผลสด โดยทั่วไปมีการพิจารณาองค์ประกอบหลายอย่าง อาทิ รูปทรงผล เป็นทรงกระบอกเปลือกสีเหลืองหรือเหลืองส้ม เนื้อในสีเหลืองทองหรือเหลืองเข้ม ความสุกตลอดผล เนื้อนุ่มเส้นใยน้อย หรือเนื้อกรอบไม่ติดฟัน ความหวานไม่ต่ำกว่า 16 องศาบริกซ์ เนื้อในไม่มีลักษณะผิดปกติ ไม่แกร็น ไม่มีสีหรือจุดน้ำตาล ไม่ดิบและสุกเกินไปจนมีกลิ่นเ็น เนื้อไม่เป็นวุ้นใส มีกลิ่นหอม ขนาดผลที่นิยมมากประมาณ 1.5-1.8 กิโลกรัมต่อผล (ประมาณ 6-8 ผลต่อกล่อง น้ำหนักรวม 10 กิโลกรัม) ในประเทศไทยพันธุ์สับปะรดที่มีการผลิตเป็นการค้าและตลาดต้องการนั้น คือ สับปะรดพันธุ์ไทย และพันธุ์ต่างประเทศ โดยสับปะรดพันธุ์ไทย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มสมูทเคียน (Smooth Cayenne) เช่น สับปะรดปัตตาเวีย หรือสับปะรดศรีราชา จังหวัดชลบุรี สับปะรดปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สับปะรดห้วยทราย จังหวัดเพชรบุรี สับปะรดบ้านคา จังหวัดราชบุรี สับปะรดนางแล จังหวัดเชียงราย สับปะรดสายน้ำผึ้ง จังหวัดลำปาง สับปะรดห้วยมุ่น จังหวัดอุดรธานี สับปะรดป่าบอน จังหวัดพัทลุง สับปะรดปลวกแดง จังหวัดระยอง สับปะรดท้ายวัง จังหวัดตราด ลักษณะที่เด่นชัดของสับปะรด

กลุ่มนี้ คือ ผลใหญ่ 2-6 กิโลกรัม เนื้อเหลือง เนื้อแน่น รสชาติหวานหอม ฉ่ำชุ่มคอ ความหวาน 14-18 องศาบริกซ์ เปลือกหนา ตาตั้ง ขอบใบเรียบ เก็บในห้องเย็นได้นาน ทนต่ออาการไส้สีน้ำตาลได้ดี แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และใช้ประกอบอาหารได้ดีมาก 2) กลุ่มควีน (Queen) ประกอบด้วย สับปะรดตราดสีทอง จังหวัดตราด สับปะรดสี จังหวัดชุมพร สับปะรดภูแล จังหวัดเชียงราย สับปะรดสีทองระยอง จังหวัดระยอง และสับปะรดภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต สับปะรดกลุ่มนี้มีลักษณะดีเด่น คือ ผลมีขนาดกลาง-เล็ก เนื้อสีเหลืองทองตลอดผล เนื้อกรอบแห้ง เส้นใยน้อย รสชาติหวาน ความหวาน 16-18 องศาบริกซ์ มีกลิ่นหอมมากกว่ากลุ่มสมูทเคียน ผลเป็นรูปทรงกระบอก เปลือกค่อนข้างหนา เมื่อสุกแก่ออกสีเหลืองถึงเหลืองส้ม ตาย่อยจำนวนมาก ร่องตาลึก ใบเรียวยาว ขอบใบมีหนามตลอดความยาวของใบ

สำหรับสับปะรดพันธุ์ต่างประเทศที่นำเข้ามาในประเทศไทยในช่วงหลัง และ/หรือ จะมีการนำเข้ามาใหม่ในอนาคต ซึ่งพันธุ์ที่โดดเด่นมากในช่วงนี้ คือ พันธุ์เพชรบุรี หรือที่เรียกกันติดปากว่า “สับปะรดฉีกตา” ที่แพร่หลายอยู่แถบอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เป็นพันธุ์ที่พัฒนามาจากพันธุ์ไต้หวัน 41 ของประเทศไต้หวัน อีกพันธุ์หนึ่งที่เข้ามาล่าสุด คือ สายพันธุ์เอ็มดี 2 (MD 2) เป็นที่รู้จักกันในชื่อพันธุ์หอมสุวรรณ ของบริษัท ทิปโก้ฟู้ดส์ จำกัด (มหาชน) พันธุ์เหลืองสามร้อยยอด ของคุณพีระ สุกิจปรานินิจ และพันธุ์ทรอปิคอลโกล ของบริษัท โดลไทยแลนด์ จำกัด ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมที่นำเข้ามาจากฮาวาย สหรัฐอเมริกา สับปะรดพันธุ์นี้ได้กลายเป็นสับปะรดผลสดตัวจริง ที่กำลังเข้ามาแทนที่พันธุ์ปัตตาเวีย ในตลาดสับปะรดผลสด และอุตสาหกรรมแปรรูปทั่วโลก โดยเฉพาะตลาดยุโรป และสหรัฐอเมริกา ที่พันธุ์เอ็มดี 2 เข้าไปมีส่วนแบ่งในตลาดแล้วเกือบ 80-85 เปอร์เซ็นต์ แหล่งปลูกใหญ่อยู่แถบอเมริกากลาง โดยเฉพาะประเทศคอสตาริกา ที่มีการส่งออกพันธุ์นี้มากที่สุดของโลกถึงปีละ 1 ล้านตัน ด้วยลักษณะดีเด่นหลายอย่าง คือ ผลขนาดใหญ่ เป็นรูปทรงกระบอกสม่ำเสมอ เปลือกแข็งแต่บาง ตาตั้ง เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งผลดูสวยงาม ตาใหญ่เปลือกบาง เนื้อสีเหลืองเข้มตลอดผล เนื้อแน่นเส้นใยนุ่ม แกนเล็ก รสชาติหวานอมเปรี้ยวนิดๆ กลิ่นหอมกว่ากลุ่มควีน ความหวาน 16-18 องศาบริกซ์ วิตามินซีมากกว่าพันธุ์ปัตตาเวียถึง 4 เท่า เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน และไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อเก็บไว้ในห้องเย็น ขอบใบเรียบ ใบกว้างสันสีเขียวเข้ม อายุการเก็บผลได้เร็วกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย แปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ดีอีกด้วย นอกจากนี้แล้วยังมีสับปะรดผลสดพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีการพัฒนา และปลูกเป็นการค้าในประเทศต่างๆ ซึ่งอาจนำเข้ามาแล้วปลูกเป็นการค้าได้ในอนาคต จะเข้ามาแบบการค้า หรือการแลกเปลี่ยนทางวิชาการก็แล้วแต่ เช่น พันธุ์ไทนงเบอร์ต่างๆ ของประเทศไต้หวัน สายพันธุ์จากประเทศมาเลเซีย สายพันธุ์จากออสเตรเลีย สายพันธุ์จากฟิลิปปินส์ และ/หรือสายพันธุ์จากกลุ่มบริษัทใหญ่ๆ ที่มีการพัฒนาพันธุ์สับปะรดผลสด

การขยายพันธุ์สับปะรดจะใช้ส่วนต่างๆ จากต้นมาทำการขยายพันธุ์ คือ หน่อ ตะเกียง และจุก ซึ่งในการปลูกเป็นจำนวนมากส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์เหล่านี้มีไม่เพียงพอ และมีขนาดไม่สม่ำเสมอทำให้การเจริญเติบโตไม่พร้อมกัน เกิดปัญหาต่อการจัดการขณะทำการปลูก เช่น การบังคับออกดอก และการเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่สามารถทำได้พร้อมกัน นอกจากนี้แล้วการขยายพันธุ์ด้วยจุกจะใช้เวลานานในการให้ผลผลิต ซึ่งบางพันธุ์อาจใช้เวลาถึง 2 ปี ดังนั้น จึงมีการนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาใช้ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่กล่าวมา โดยจะสามารถผลิตต้นพันธุ์สับปะรดที่มีความสม่ำเสมอของต้น และผลิตต้นได้ปริมาณมากในเวลาสั้น

การผลิตต้นกล้าสับปะรดด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ขั้นตอนการขยายพันธุ์

1. การกระตุ้นการเกิดต้น

การเตรียมชิ้นส่วนตั้งต้น

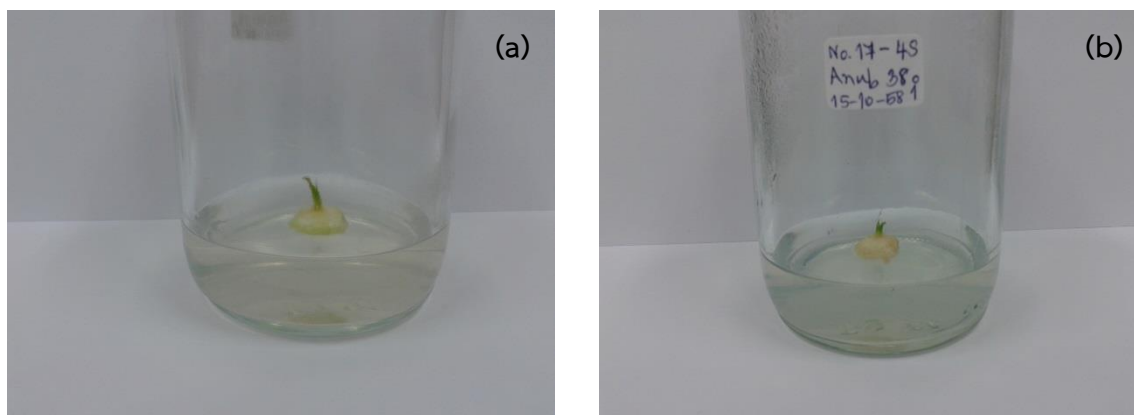
นำส่วนของหน่ออ่อน ลำต้น ตะเกียง หรือส่วนของจุกผลที่มีตาข้าง หรือตายอดมาตัดเลาะกาบใบออก โดยให้มีส่วนกาบใบเหลือหุ้มตาอ่อนอยู่เล็กน้อยเพื่อป้องกันความเสียหายของตาที่อาจเกิดขึ้นได้ แล้วล้างทำความสะอาด และผึ่งทิ้งไว้ให้แห้งข้ามคืน (ภาพที่ 1a และ 1b) จากนั้นเช็ดทำความสะอาดอีกครั้งให้ทั่วพื้นผิวชิ้นส่วนด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ตัดเลาะส่วนของกาบใบที่เหลือออกให้หมด (ภาพที่ 2) เจาะชิ้นส่วนตายอดและตาข้างให้เป็นลูกเต๋าขนาด 2x2 เซนติเมตร แกะเปลือกหุ้มชั้นนอกออก 1-2 ชั้น แล้วนำชิ้นส่วนไปฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอริกซ์ ความเข้มข้น 10% ที่มีส่วนผสมของ tween 80 ความเข้มข้น 0.01% นาน 10 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ทำการฟอกฆ่าอีกครั้งด้วยสารละลายคลอริกซ์ความเข้มข้น 5% ที่มีส่วนผสมของ tween 80 ความเข้มข้น 0.01% นาน 5 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง จากนั้นทำการตัดแต่งเนื้อเยื่อชิ้นส่วนที่ตายอด และตัดให้ชิ้นส่วนมีขนาดพอเหมาะประมาณ 1x1 เซนติเมตร นำชิ้นส่วนไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์เป็นเวลานาน 4-6 สัปดาห์ ชิ้นส่วนของตาจะพัฒนาขึ้นมา (ภาพที่ 3a และ 3b)



ภาพที่ 1 ส่วนของหน่ออ่อน (a) และลำต้น (b) ของสับปะรดที่นำมาใช้เป็นชิ้นส่วนตั้งต้น



ภาพที่ 2 หน่ออ่อนที่ทำความสะอาดแล้ว เตรียมตัดแยกตายอดและตาข้างเพื่อนำไปฟอกฆ่าเชื้อ



ภาพที่ 3 ชิ้นส่วนตายอด (a) และตาข้าง (b) ที่พัฒนาเป็นต้นอ่อน ภายหลังการเพาะเลี้ยงนาน 4-6 สัปดาห์

อาหารชักนำการเกิดต้น

อาหารชักนำการเกิดต้นสับปรดัดแปลงสูตรอาหาร Murashige and skoog (1962) ที่ใช้ธาตุอาหารหลักและรองจากสูตร MS ที่ประกอบด้วย Thiamine.HCl 1 มิลลิกรัมต่อลิตร Nicotinic acid 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร Pyridoxine.Hcl 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร NaFeEDTA 35 มิลลิกรัมต่อลิตร Myo-inositol 100 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร เจลแลนกัม 3 กรัมต่อลิตร และเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นนำไปปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เท่ากับ 5.8 บรรจุอาหารในขวดขนาด 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขวดละ 30 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส หรือที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 15 นาที

สภาพการเพาะเลี้ยง

นำขวดเพาะเลี้ยงไปเก็บไว้ในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ภายใต้ความเข้มแสง 40 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน

2. การเพิ่มปริมาณต้น

ย้ายต้นอ่อนที่พัฒนาแล้วไปเลี้ยงบนอาหารดัดแปลงสูตร MS (1962) สูตรเดิมที่ใช้ในการกระตุ้นการเกิดต้น เพื่อทำการเพิ่มปริมาณต้นให้ได้จำนวนมากขึ้นโดยวิธีการปกติทั่วๆ ไป สามารถเพิ่มปริมาณของต้นได้ในทุกๆ 6-8 สัปดาห์ มีอัตราการขยายพันธุ์อยู่ระหว่าง 4-6 ต้นต่อชิ้นส่วน (ภาพที่ 4) ซึ่งไม่เพียงพอต่อการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม จึงได้ทำการปรับวิธีการเพาะเลี้ยงใหม่ โดยเมื่อเพิ่มจำนวนต้นได้มากพอแล้วทำการย้ายต้นลงในอาหารสูตร MS (1962) สูตรเดิม แต่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อให้ต้นยืดยาวและแข็งแรงขึ้น จากนั้นนำต้นที่ได้มาตัดแบ่งชิ้นส่วนออกเป็นข้อๆ เลี้ยงในอาหารสูตรพิเศษเพื่อทำการเพิ่มปริมาณต้น โดยสามารถชักนำการเกิดยอดได้ในปริมาณมาก (Multiple shoot) (ภาพที่ 5a และ 5b) ซึ่งใช้เวลาทำการเพาะเลี้ยงนาน 6 สัปดาห์ จากนั้นทำการย้ายชิ้นส่วนพืชลงในอาหารสูตรเดิมที่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตต่ออีกจำนวน 2 รอบ เพื่อให้ต้นยืดยาวและเพิ่มจำนวนมากขึ้น (ภาพที่ 6a และ 6b) ซึ่งในระยะนี้ชิ้นส่วนจะมีขนาดใหญ่ขึ้นจึงควรตัดแยกชิ้นส่วนให้มีขนาดพอเหมาะต่อจำนวนต้นที่เพิ่มขึ้นต่อพื้นที่ในขวดเพาะเลี้ยง



ภาพที่ 4 การเพิ่มปริมาณต้นสับปะรดด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบปกติทั่วๆ ไป



ภาพที่ 5 การเพิ่มปริมาณต้นสับปะรดด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบชักนำการเกิด Multiple shoot โดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อ (a และ b)



ภาพที่ 6 ชิ้นส่วนข้อที่ชักนำให้เกิด Multiple shoot ต้นอ่อนยืดยาวและเจริญเติบโต เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากต่อกอ (a และ b)

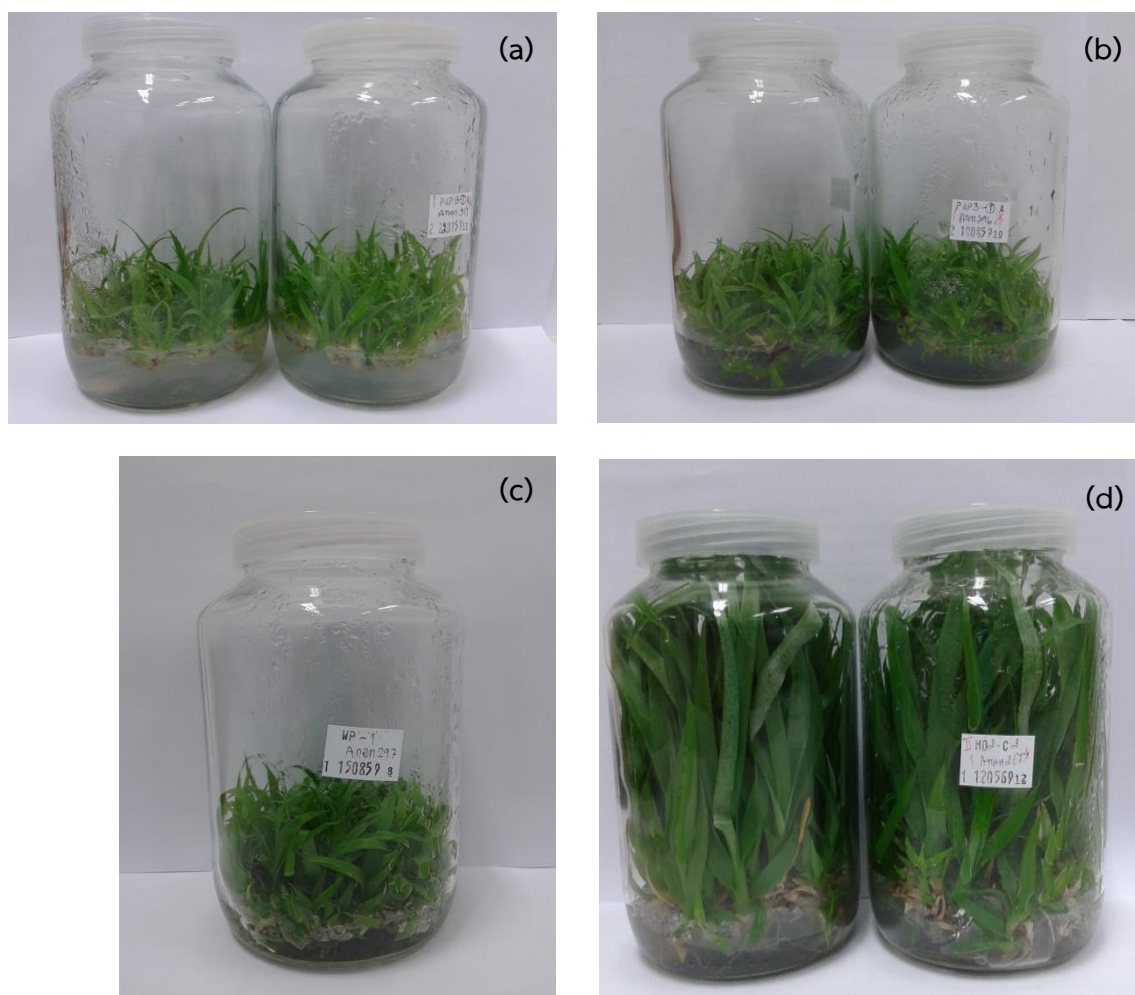
3. การออกราก

มีวิธีการชักนำการออกราก 2 วิธีการ คือ

3.1 ชักนำการออกรากด้วยระบบอาหารแข็ง

นำต้นสับปะรดที่ได้จากระยะการเพิ่มปริมาณต้น โดยมีขนาดความสูงของต้น ประมาณ 2-4 เซนติเมตร มาทำการตัดย้าย แยกขนาดของต้นออกเป็นกลุ่มตามความสูง แล้วทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง สูตร MS (1962) สูตรเดิมที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตเป็นเวลานาน 2-3 เดือน ในขวด 24 ออนซ์ จะได้ต้นกล้าขนาดใหญ่พร้อมจะนำออกปลูกได้ (ภาพที่ 7a, 7b และ 7c และภาพที่ 8)

โดยวิธีการนี้ได้พัฒนาจากวิธีการเดิมที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ไปใช้กันอยู่ แต่แตกต่างกันที่จำนวนต้นต่อภาชนะได้มากกว่า เนื่องจากทำการชักนำต้นออกรากแบบเป็นกอ ดังนั้น ใน 1 ขวด จะได้ต้นพร้อมออกปลูกประมาณ 30-50 ต้น ส่วนความสูงของต้นจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ทำการเพาะเลี้ยง



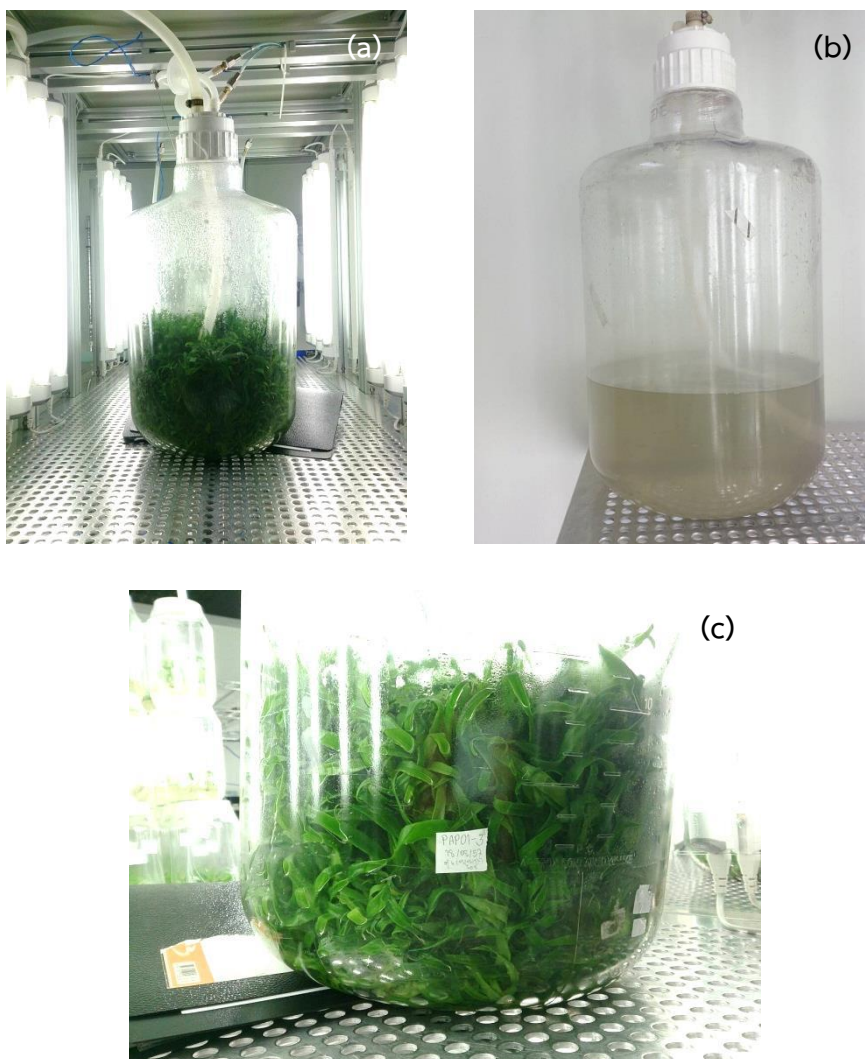
ภาพที่ 7 ต้นสับปะรดเป็นกอที่มีขนาดเดียวกัน (a) ชักนำให้เกิดราก (b) ต้นมีรากยืดยาวขึ้น (c) และเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าพร้อมออกปลูก (d) โดยทำการเพาะเลี้ยงด้วยขวด 24 ออนซ์



ภาพที่ 8 ต้นกล้าสับปะรดมีรากสมบูรณ์พร้อมนำออกปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก

3.2 ชักนำการออกรากด้วยระบบไบโอรีแอกเตอร์

นำต้นสับปะรดเป็นกอในระยะการเพิ่มปริมาณต้นมาคัดขนาดความสูงต้น และทำการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรเดิมเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน จากนั้นจึงนำไปเพาะเลี้ยงต่อด้วยระบบไบโอรีแอกเตอร์ ขนาดภาชนะ 20 ลิตร โดยเพาะเลี้ยงจำนวน 100 กอต่อไบโอรีแอกเตอร์ 1 ชุด ทำการเพาะเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์ ต้นสับปะรดจะยืดยาวขึ้น เกิดราก และพร้อมที่จะนำออกปลูกได้ (ภาพที่ 9a, 9b และ 9c) ซึ่งวิธีการนี้จะใช้เวลาน้อยกว่าการชักนำการออกรากด้วยระบบอาหารแข็ง 1 เท่า และไม่ยุ่งยากในการล้างรากก่อนปลูก แต่ต้นที่ได้หากอยู่บริเวณตรงกลางภาชนะจะพอมและยืดยาว มีสีขาวซีด ใบเปราะง่าย ต้นเป็นกอมาก ต้องใช้แรงงานในการแยกต้นออกจากกอ



ภาพที่ 9 ต้นสับปะรดในระยะเพิ่มปริมาณพร้อมทำการเพาะเลี้ยงในระบบไฮโดรโปนิกส์ เพื่อชักนำการเกิดราก; ชุดเพาะเลี้ยงระบบไฮโดรโปนิกส์: ถึงเพาะเลี้ยง (a) ถึงใส่อาหาร (b) และต้นกล้าที่ชักนำการออกรากแล้วพร้อมออกปลูก (c)

4. การย้ายต้นออกจากขวด

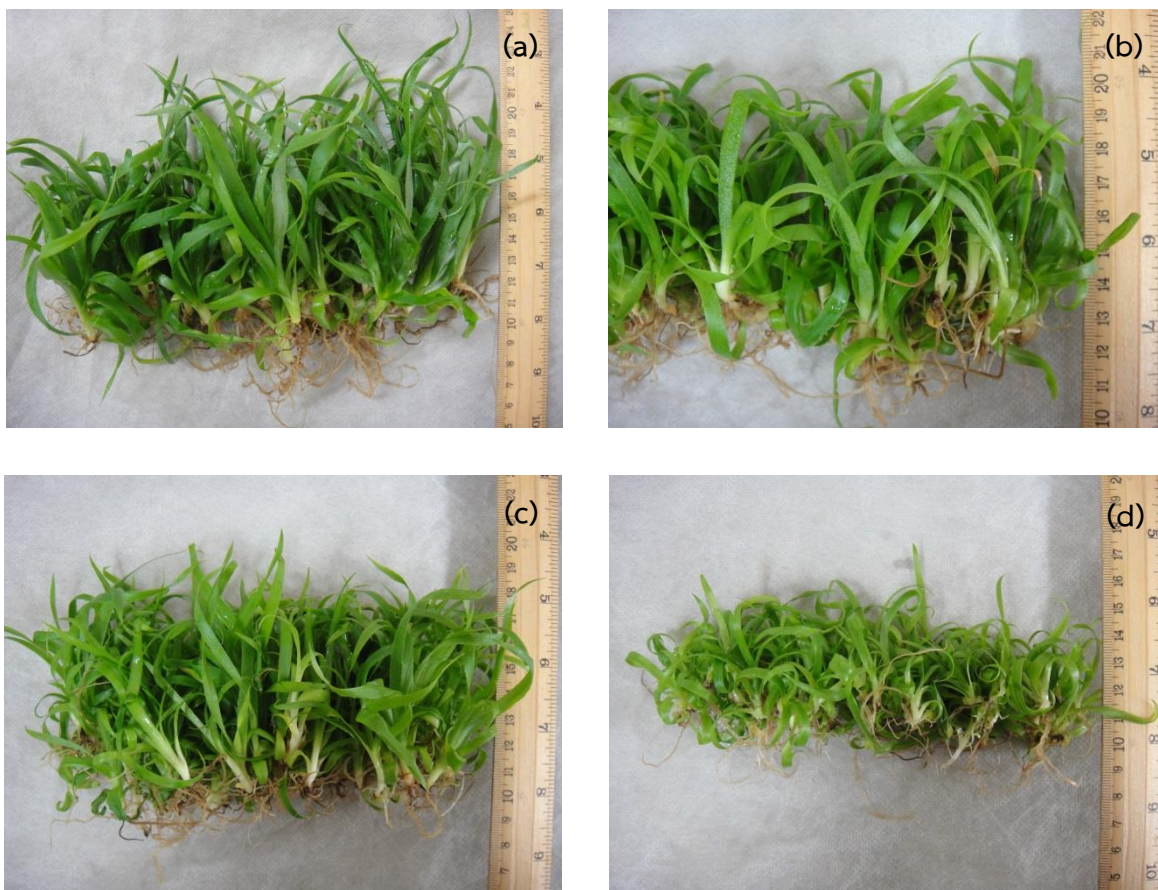
เมื่อต้นสับปะรดมีรากและเจริญเติบโตพร้อมออกปลูกแล้ว ควรนำต้นย้ายออกขวด โดยต้นที่ออกจากระบบอาหารแข็งจะต้องมีการนำเศษอาหาร และเจลแลนก็มออกจากรากของต้นกล้าก่อน ในขณะที่ต้นที่ได้จากระบบไฮโดรโปนิกส์จะต้องนำต้นมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำก่อน 2 ครั้ง จากนั้นจึงนำไปแยกต้นออกจากกอคัดขนาดต้น และตัดแต่งใบที่เสียหายออก แล้วนำไปล้างรากด้วยน้ำสะอาดอีก 2 ครั้ง บรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งหรือย้ายปลูกในถาดปลูก หรือแปลงเพาะต่อไป

4.1 การคัดขนาดต้น

การคัดขนาดต้นกล้าสับปะรด ได้แบ่งขนาดตามความสูงของต้นได้ 5 ขนาด ดังนี้

1. ต้นขนาดใหญ่พิเศษ มีความสูงต้น > 10.1 เซนติเมตร
2. ต้นขนาดใหญ่ มีความสูงต้น 8.1 – 10.0 เซนติเมตร
3. ต้นขนาดกลาง มีความสูงต้น 5.1 – 8.0 เซนติเมตร
4. ต้นขนาดเล็ก มีความสูงต้น 3.1 – 5.0 เซนติเมตร
5. ต้นขนาดเล็กมาก มีความสูงต้น < 3.0 เซนติเมตร

โดยต้นขนาด 1-4 (ภาพที่ 10) เป็นต้นที่ส่งจำหน่ายได้ ส่วนต้นที่มีขนาดเล็กมาน้อยกว่า 3.0 เซนติเมตร จะทำการปลูกและเลี้ยงดูก่อน เมื่อต้นมีขนาดพอเหมาะจึงจะทำการจำหน่ายต่อไป



ภาพที่ 10 การคัดแยกต้นขนาดต่างๆ กัน ที่สามารถจำหน่ายได้; ต้นขนาดใหญ่พิเศษ (a) ต้นขนาดใหญ่ (b) ต้นขนาดกลาง (c) และต้นขนาดเล็ก (d)

4.2 ขั้นตอนการนำต้นออกจากขวด

ขั้นตอน

1. ต้นที่มีรากอยู่ใน
ภาชนะเพาะเลี้ยง

(a) ต้นที่ได้จากระบบอาหารแข็ง



(b) ต้นที่ได้จากระบบไบโอรีแอคเตอร์



2. นำต้นออกจากภาชนะ
เพาะเลี้ยง โดยต้นจากระบบ
อาหารแข็งให้นำเศษอาหาร
และเจลแลนก็มออก ส่วนต้น
จากระบบไบโอรีแอคเตอร์
ให้ล้างน้ำสะอาด 2 ครั้ง



3. ทำการแยกต้น
ออกจากกอ



4. คัดแยกต้นกล้า
ขนาดต่างๆ ตามความสูงต้น



5. ต้นกล้าขนาดต่างๆ



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการนำต้นออกจากขวด: ต้นที่ได้จากระบบอาหารแข็ง (a) และต้นที่ได้จากระบบไบโอรีแอคเตอร์ (b)

4.3 การบรรจุหีบห่อ

นำต้นที่ได้จากการคัดขนาดมาทำการล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง จากนั้นจึงนำมาบรรจุหีบห่อ ซึ่งอาจใช้ถุงพลาสติกในกรณีที่ขนส่งในระยะใกล้ๆ หรือใช้กระดาษเพาะเมล็ดห่อต้นแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติก หรือบรรจุลงกล่อง ซึ่งมีทั้งชนิดกล่องกลมหรือกล่องสี่เหลี่ยมในกรณีที่ขนส่งระยะทางไกล โดยทั่วไปจะบรรจุ 100 ต้นต่อ 1 หีบห่อ จากนั้นจึงนำหีบห่อเล็กบรรจุลงในกล่องใหญ่อีกครั้งหนึ่ง ก่อนทำการขนส่ง (ภาพที่ 11 และ 12)



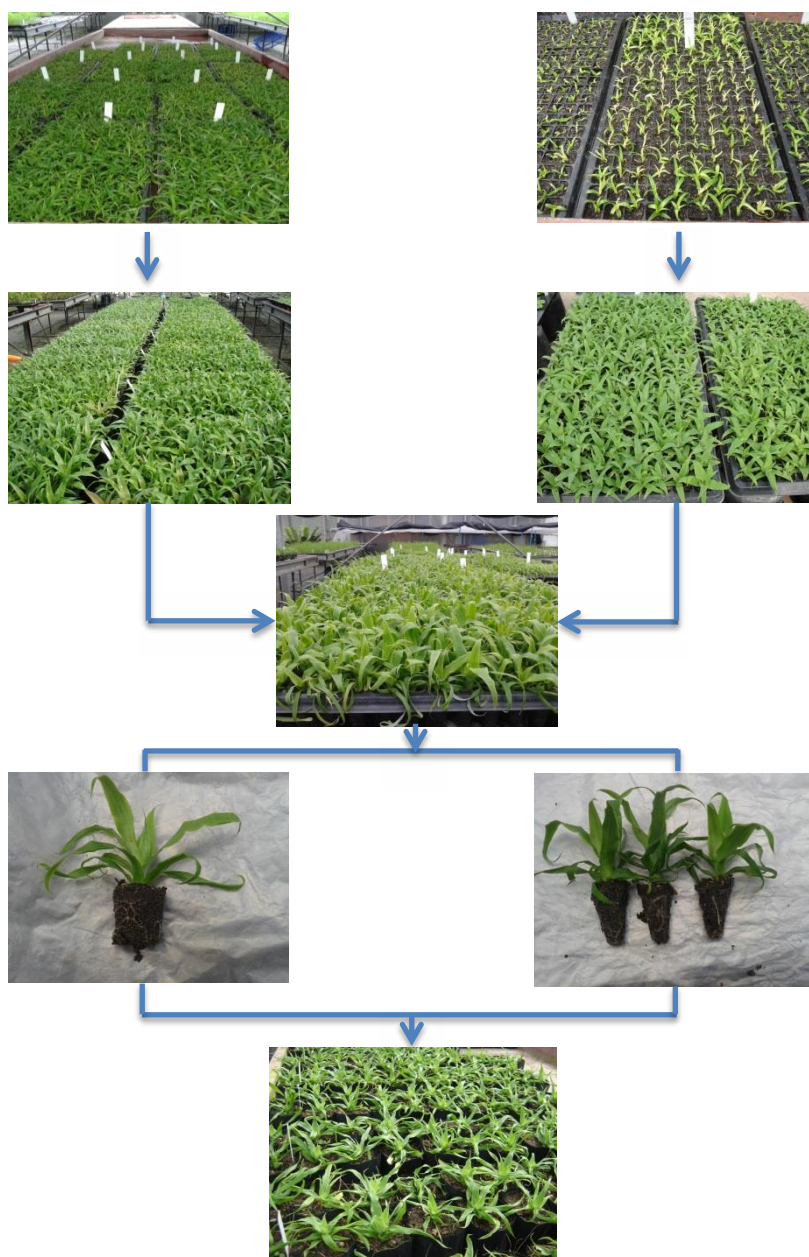
ภาพที่ 12 ต้นกล้าสับปะรดบรรจุหีบห่อพร้อมทำการขนส่ง

5. การย้ายปลุกต้นกล้า

การย้ายปลุกต้นกล้าสับปะรดสามารถย้ายปลุกได้ทั้งในถาดปลูกหรือในแปลงเพาะชำ โดยนำต้นกล้าที่มีขนาดต่างๆ ลงปลุกในแปลงเพาะชำหรือในถาดปลูก โดยมีส่วนผสมของวัสดุปลูก ดิน:ทราย:ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1:3 ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว โดยต้นที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 8.0 เซนติเมตร ให้ปลุกในถาดขนาด 104 หลุม ส่วนต้นที่มีขนาดเล็กกว่า 8.0 เซนติเมตรลงมา ให้ปลุกในถาดขนาด 200 หลุม ทำการรดน้ำให้ชุ่มชื้น ปรับสภาพต้นกล้าเพื่อให้ชินกับสภาพแวดล้อมภายนอกประมาณ 7-10 วัน ให้ปุ๋ยทางใบสูตร 21-21-21 อัตรา 1/2 ตามคำแนะนำ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง จนต้นกล้ามีอายุ 1 เดือน จึงเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของปุ๋ยเต็มสูตร จนต้นกล้ามีอายุครบ 2 เดือน จึงย้ายปลุกลงถุงดำเพื่อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นสำหรับปลุกลงแปลง หรือจำหน่ายต่อไป (ภาพที่ 13)

(a) ต้นที่ได้จากระบบอาหารแข็ง

(b) ต้นที่ได้จากระบบไฮโดรแอคเตอร์



ภาพที่ 13 ต้นกล้าสับปะรดย้ายปลุกลงถาดปลูก: ต้นที่ได้จากอาหารแข็ง (a) และต้นที่ได้จากระบบไฮโดรแอคเตอร์ (b)

ส่วนการย้ายปลูกในแปลงเพาะชำสามารถทำได้ง่าย โดยการยกแปลงเพาะชำให้สูงขึ้น แล้วใช้ส่วนผสมของวัสดุปลูก ดิน:ทราย:ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1:3 ราววัสดุปลูกด้วยเทรลลอร์ซูบเปอร์เอ็กซ์ อัตรา 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร นำต้นกล้าแต่ละขนาดลงปลูกในแปลงเพาะชำ โดยต้นที่มีขนาดใหญ่ควรมีช่องว่างระหว่างต้นและระหว่างแถวมากกว่าต้นที่มีขนาดเล็ก มีการให้น้ำแบบพ่นหมอกให้ทั่วทั้งแปลง เพื่อเพิ่มความชื้นและลดอุณหภูมิ ทำการพรางแสงด้วยซาแลนสีดำความเข้มแสงผ่านได้ 30% ซึ่งเป็นการปรับสภาพต้นในระยะแรกๆ จากนั้นจึงค่อยๆ ลดปริมาณน้ำลงและเพิ่มความเข้มแสงขึ้น จนต้นสามารถอยู่ในสภาพแสงปกติได้ โปรแกรมการให้ปุ๋ยทางใบเช่นเดียวกับต้นที่ปลูกในถาดปลูก ดูแลจนต้นกล้าอายุครบ 2 เดือน จึงนำต้นไปปลูกลงถุงดำเพื่อให้ต้นกล้าโตก่อนย้ายปลูกลงแปลงปลูกจริง หรือแยกต้นในแปลงเพาะชำออกบางส่วน ซึ่งอาจจะเป็นแถวเว้นแถวหรือมากกว่านั้น เพื่อให้ต้นที่อยู่เดิมมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่วนต้นที่แยกออกให้นำไปปลูกลงแปลงใหม่เพื่อให้ต้นมีขนาดใหญ่ขึ้น ก่อนที่จะนำไปปลูกในแปลงเพื่อผลิตผลสัปดาห์ต่อไป (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 ต้นกล้าสัปดาห์ย้ายปลูกลงแปลงเพาะชำ

บรรณานุกรม

- กรมการค้าต่างประเทศ. 2550. **สับปะรดและผลิตภัณฑ์สับปะรด**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.dft.go.th/Portals/0/ContentManagement/Document_Mod684/ (29 สิงหาคม 2559).
- ณัจฉนันท์ แก้วศรี. 2557. **สายพันธุ์สับปะรดในประเทศไทย**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://nutcnan.blogspot.com/2014/10/blog-post.html> (29 สิงหาคม 2559).
- มนตรี กล้าชาย. 2558. สับปะรดผลสด ทางเลือกใหม่ของชาวไร่สับปะรดไทย. **มติชนบท: เทคโนโลยีชาวบ้าน** 27(597): 60 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://info.matichon.co.th/techno/techno.php?srctag=05060150458&srcday=2015-04-15&search=no> (1 กันยายน 2559).
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiol. Plant.** 15(3): 473-479.