

1236

14404

ราชบัณฑิตยสถาน พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคนตาลูป
ในระบบการปลูกพืชไร้ดินและการทดสอบพันธุ์

Study on the Influence of Substrates on the Growth of
two Varieties of Cantaloupe on Hydroponics



T098994

โดย

นางสาวทินชประภา	ศิลาภรณ์
นางสาวเบญจวรรณ	ชีวปรีชา
นายวิโรจน์	เพชรเด่นลาก

(.....*Signature*.....)

ผศ.ดร. ศุภชัย รตโนภาส
ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

(.....*Signature*.....)

ดร. ถนิตนันท์ เจนอักษร
รองประธานกรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

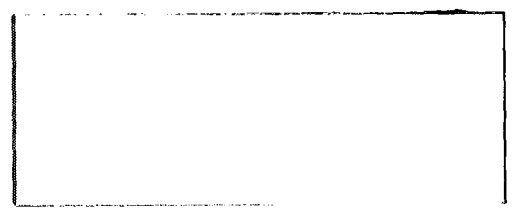
เลขหมู่.....
 เลขทะเบียน.....**98994**.....
 วัน,เดือน,ปี.....

.....*Signature*.....

(อ. สารีเจิง คำทอง)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
วันที่...**๒๓**...เดือน...**สิงหาคม**...พ.ศ...**๒๕๓๖**..

๑๗.
๓๔๕๔๓
๒๕๓๖



คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศุภชัย รตโนภาส ประธานกรรมการที่ปรึกษา ดร.เนมิรัตน์ เจนอักษร รองประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการดำเนินการทดลอง จัดหาวัสดุอุปกรณ์ และตรวจสอบแก้ไขเอกสาร ช่วยให้การศึกษานี้บรรลุผลอันนี้ ประสบความสำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ อาจารย์ในคณะ และเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบฝ่ายต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและหาการศึกษาทดลอง

ทินะประภา ศีลารมณี

เบญจวรรณ ชิวปรีชา

วิโรจน์ เพชรเด่นลาม

มีนาคม 2537

การเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคนตาลูป

ในระบบการปลูกพืชไร้ดินและการทดสอบพันธุ์

Study on the Influence of Substrates on the Growth of
two Varieties of Cantaloupe on Hydroponics

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคนตาลูป ในระบบการปลูกพืชไร้ดินแบบน้ำหยด ซึ่งควบคุมการให้สารละลายธาตุอาหารด้วย ระบบอัตโนมัติ (Automatic system unit) โดยใช้วัสดุปลูก 3 ชนิดคือ ขุยมะพร้าว (Coconut peat), โยหิน (Rock wool), ฟองน้ำอัด (PUR) แคนตาลูป 2 พันธุ์คือ พันธุ์ Thai และพันธุ์ Jet การวางแผนการทดลองแบบสปลิตพลอต (Split-plot experimental) ด้วยการจัดให้วัสดุปลูกเป็นปัจจัยที่ต้องการศึกษาโดยละเอียด (Sub plot) และจัดให้พันธุ์เป็นปัจจัยที่ต้องการศึกษาอย่างกว้างๆ (Main plot) โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) พบว่าจำนวนผลผลิตรวมในแต่ละสิ่งทดลอง (Treatment) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนวัสดุปลูกที่ต่างกันมีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยแคนตาลูปที่ปลูกในขุยมะพร้าว มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 512.55 กรัม ซึ่งสูงกว่าที่ปลูกในโยหิน และฟองน้ำอัด ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล พบว่าพันธุ์มีอิทธิพลต่อความหวาน กล่าวคือ พันธุ์ Thai หวานกว่าพันธุ์ Jet โดยมีค่าเฉลี่ย 13.00 Brix ส่วนวัสดุปลูกพบว่าแคนตาลูปที่ปลูกในโยหิน ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงกว่าใน ฟองน้ำอัด และขุยมะพร้าวที่ค่าเฉลี่ย 12.69 Brix

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญตาราง-ภาพ ภาคผนวก	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	(4)
วัตถุประสงค์	(5)
การตรวจเอกสาร	(6)
อุปกรณ์การทดลอง	(27)
วิธีการทดลอง	(32)
ผลการทดลอง	(51)
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	(69)
เอกสารอ้างอิง	(71)
ภาคผนวก	(74)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. อายุการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยนับจากวันที่เพาะเมล็ดของพันธุ์ Jet	(52)
2. อายุการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยนับจากวันที่เพาะเมล็ดของพันธุ์ Thai	(52)
3. แสดงค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงใน 1 วันตลอดระยะเวลา 15 วัน	(55)
4. แสดงอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูปพันธุ์ Thai ในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด	(56)
5. แสดงอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูปพันธุ์ Jet ในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด	(58)
6. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก	(59)
7. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความหวาน ของเนื้อผลที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก	(60)
8. Analysis of variance ของ จำนวนผลผลิตรวม (ผล)	(62)
9. Analysis of variance ของ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	(63)
10. แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล แบบ Duncan's Multiple-Range Test	(64)
11. Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล (Brix)	(66)
12. แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล (Brix)	(67)

สารบัญตาราง-ภาพ (ภาคผนวก)

ตารางที่	หน้า
1. การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	(74)
2. แสดงจำนวนผลผลิต (ผล)	(75)
3. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนผลผลิต ที่เกิดจากอิทธิพลของพันธุ์	(76)
4. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนผลผลิต ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก	(77)
5. แสดงน้ำหนักผล (กรัม)	(78)
6. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของพันธุ์	(79)
7. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก	(80)
8. แสดงเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล (Brix)	(81)
9. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความหวาน ของเนื้อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของพันธุ์	(82)
10. แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความหวาน ของเนื้อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก	(83)
ภาพที่	
1. กราฟแสดงอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูปพันธุ์ Thai และพันธุ์ Jet บนวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด	(84)
2. แสดงลักษณะรากบน ชูมะพร้าว	(85)
3. แสดงลักษณะรากบน ใบหิน	(86)
4. แสดงลักษณะรากบน ฟองน้ำอัด	(87)

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Automatic System Unit	(28)
2. แสดงวัสดุเพาะกล้า	(29)
3. แสดงวัสดุปลูก (ขุยมะพร้าว, โยหิน, ฟองน้ำอัด)	(30)
4. แสดงลักษณะดอกตัวผู้	(42)
5. แสดงลักษณะดอกตัวเมีย	(42)
6. แสดงต้นแคนตาลูปพันธุ์ Thai และพันธุ์ Jet บนขุยมะพร้าว	(47)
7. แสดงต้นแคนตาลูปพันธุ์ Thai และพันธุ์ Jet บนโยหิน	(48)
8. แสดงต้นแคนตาลูปพันธุ์ Thai และพันธุ์ Jet บนฟองน้ำอัด	(49)
9. แสดงลักษณะใบของพันธุ์ Thai	(51)
10. แสดงลักษณะใบของพันธุ์ Jet	(51)
11. แสดงลักษณะภายนอกผลของพันธุ์ Thai	(53)
12. แสดงลักษณะภายในผลของพันธุ์ Thai	(53)
13. แสดงวิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน โดยใช้ Hand refractometer	(61)

คำนำ

ปัจจุบันการเกษตรของไทยเริ่มประสบปัญหาการขาดแคลนพื้นที่ทำการเกษตร และที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกก็มีคุณภาพไม่เหมาะสม ทั้งยังมีปัญหาจากโรคและแมลงในดิน และสภาพแวดล้อม ดังนั้นวิทยาการการปลูกพืชไร่นาจึงเป็นทางเลือกใหม่ ที่ควรหันมาพัฒนาให้ก้าวหน้าทัดเทียมกับประเทศเพื่อนบ้าน แต่เนื่องจากการปลูกพืชไร่นาในระยะแรก เป็นการลงทุนสูง ทั้งด้านอุปกรณ์และโรงเรือน พืชที่ใช้ในการศึกษาในระบบนี้ จึงควรมีคุณค่าทางเศรษฐกิจพอสมควร และการเจริญเติบโตควรเป็นไปในแนวสูง เพื่อประหยัดพื้นที่ของโรงเรือน จึงได้มีการทดลองปลูกแตงแคนตาลูปในวัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศ เช่น ขุยมะพร้าว เปรียบเทียบกับวัสดุปลูกที่สั่งมาจากต่างประเทศ เช่น โยหิน (Rock wool) และฟองน้ำ (Polyurethane foam) เพื่อหาว่าวัสดุปลูกชนิดใด เหมาะสมกับการปลูกแตงแคนตาลูป และแคนตาลูปพันธุ์ไหนให้ผลผลิตที่สูงกว่ากัน

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของแค่นตาลูป
2. ศึกษาพันธุ์แค่นตาลูปที่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่นา
3. ศึกษาถึงปัญหาโรคและแมลงในโรงเรือน

ตรวจเอกสาร

การปลูกพืชไร้ดิน หมายถึง การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน แต่ใช้วัสดุอื่นๆ แทนดิน เช่น ทราย กรวด ฟองน้ำ ขุยมะพร้าว หรือน้ำยาสารละลาย โดยให้ธาตุอาหารที่จำเป็น สำหรับการเจริญเติบโตของพืช อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ Gericke เป็นผู้เริ่มการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชเป็นครั้งแรก ที่ California ในปี 1929 และเรียกวิธีปลูกนี้ว่า Hydroponics ซึ่งมาจากภาษากรีกคำว่า Hydro แปลว่า น้ำ Ponus แปลว่า การทำงาน ดังนั้น Hydroponic จึงหมายถึงการทำงานด้วยน้ำ

Douglas (1978) ได้ให้ความหมายของการปลูกพืชโดยปราศจากดินไว้ 2 อย่าง ความหมายแรกคือ การปลูกพืชในวัสดุ (medium) ที่ไม่ใช้ดิน แต่ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติไม่ทำปฏิกิริยา หรือมี แต่ทำปฏิกิริยาช้า ไม่รวดเร็วในการเปลี่ยนแปลงรูปหรือคุณสมบัติ ซึ่งเรียกว่า Inert medium เช่น ไม่ละลายในกรดหรือด่างได้ง่าย อีกความหมายหนึ่งของการปลูกพืชปราศจากดิน คือ การนำพืชไปปลูกในสารละลายธาตุอาหารโดยตรงไม่ต้องมี inert medium

ประวัติ

การศึกษาการใช้สารละลายธาตุอาหารในการปลูกพืช ได้เริ่มมีมานานนับพันปีก่อนยุคคริสโตเตล แต่ตามประวัติที่ได้กล่าวมาการปลูกพืชได้ใช้หลักทางวิทยาศาสตร์ ดูเหมือนจะเริ่มมีมาประมาณ 300 ปี ในปี ค.ศ. 1699 Woodward ได้ทำการปลูกพืชในน้ำยา ต่อมาในปี ค.ศ. 1804 De Saussure และในปี ค.ศ. 1851-1856 Boussingault ได้ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่าวัตถุที่เป็นดิน และก๊าซจากชั้นบรรยากาศเป็นแหล่งอาหารสำหรับพืช เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ในปี ค.ศ. 1860 Sachs และ ค.ศ. 1861-1865 Knop สามารถปลูกพืชในสารละลายหรือในน้ำ โดยใส่เกลืออนินทรีย์ต่างๆ ลงไปในน้ำ ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 DR. William F. Gericke แห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ได้ทดลองปลูกมะเขือเทศในสารละลาย ซึ่งสามารถปลูกได้สูง 25 ฟุต

และยังเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ในระยะเวลาสั้น จึงตั้งชื่อวิธีการปลูกแบบนี้ว่า Hydroponics มีผู้นำวิธีดังกล่าวไปปฏิบัติแต่ล้มเหลว จึงมีแต่ทดลองเฉพาะในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ต่อมาได้ค้นพบวิธีขึ้นมาใหม่ โดยได้รับแรงกระตุ้นจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพอากาศได้ทำการปลูกผักในท่อขนาดใหญ่ ที่บรรจุสารละลายธาตุอาหาร พืชนำมาบริโภคได้สำเร็จ (ถวัลย์, 2534)

การปลูกพืชไร้ดิน เริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารพืช ซึ่งการทดลองครั้งแรกเป็นที่รู้จักกันดีเป็นงานทดลองของ Van Helmont ในปี 1620 โดยทำการปลูกพืชในน้ำยาเป็นเวลา 5 ปี และสรุปได้ว่าน้ำเป็นผู้ให้ทุก ส่วนของพืช ในศตวรรษที่ 19 มีงานทดลองของชาวฝรั่งเศสชื่อ Boussingault โดยทำการปลูกพืชในทราย และให้สารละลายธาตุอาหารพืช สามารถผสมสารละลายธาตุอาหารพืชที่สามารถใช้ปลูกได้

(อิทธิสุนทร, 2533) กล่าวว่าในต่างประเทศการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ก็มี การพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีการทดลองใช้วัสดุปลูกต่างๆ มีการพัฒนาระบบและอุปกรณ์ในการปลูก รวมถึงระบบที่ใช้ควบคุมแบบอัตโนมัติ โดยการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการปลูก และสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช ตลอดเวลา ปลูกได้ตลอดทั้งปี และได้ผลผลิตสูงสุด

Hewitt (1966) กล่าวถึงการปลูกพืชในน้ำยาเคมีเป็นวิธีหนึ่งในการทดลองหาความต้องการธาตุอาหารของพืช ที่สามารถควบคุมปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ที่พืชต้องการได้ ข้อดีในการปลูกพืชในน้ำยานั้นจะไม่มีธาตุอาหารอื่นปะปน เมื่อเปรียบเทียบการปลูกพืชในทราย ซึ่งอาจจะมีธาตุอาหารอื่นๆ ในทรายปะปนมา การปลูกพืชในน้ำยาสามารถเปลี่ยนน้ำยาได้ง่าย เมื่อน้ำยามีสภาพไม่เหมาะสมและสามารถล้างพืชได้บ่อย ข้อสำคัญคือ การปลูกพืชในน้ำยา สามารถควบคุมความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ศึกษา ตลอดจน pH ของน้ำยาได้

Sheldrake (1969) ได้รายงานวาระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาโรคพืชที่ติดมากับดินปลูกพืช และได้ทดลองปลูกมะเขือเทศโดยไม่ใช้ดินประสบความสำเร็จ ซึ่งได้ใช้ส่วนผสมของวัสดุปลูกดังนี้ พีท เวอร์มิคูไลท์ ปูนขาว ปุ๋ยขุบ

เบอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยแคลเซียม เหล็กดีเลต และโบแรกซ์ โดยปลูกมะเขือเทศในกระบะซึ่ง บรรจุก้อนปุ๋ยดังกล่าวและรดด้วยสารละลายธาตุอาหารพืชลงไป ธาตุอาหารพืชที่ใช้คือ ปุ๋ย สูตร 20-20-20 ในอัตรา 2 ปอนด์ ต่อ น้ำ 100 แกลลอน สำหรับมะเขือเทศสัปดาห์ที่ 3 และให้ปุ๋ยสูตร 25-5-20 ในอัตรา 1 ปอนด์ ต่อ น้ำ 100 แกลลอน สำหรับต้นมะเขือเทศ สัปดาห์ที่ 4 ถึง 14

Mass and Adamson (1974) รายงานว่า ในระหว่างปี ค.ศ. 1950 ถึง 1960 ผลผลิตมะเขือเทศจากการผลิตเพื่อการค้าในโรงเรือนที่เกาะ Vancouver ลดลง เนื่องจากดินเสื่อมคุณภาพ ดินเป็นแหล่งเกิดโรค จึงได้มีการเปลี่ยนระบบมาปลูกในซี เลื่อย หรือซีเลื่อยผสมทราย ที่มีการให้สารละลายธาตุอาหารโดยใช้สูตร Hoagland and Arnon โดยตัดแปลงระบบมาจาก ระบบการปลูกพืชไร่นาของมะเขือเทศในโรงเรือน ตามชายฝั่งทะเลของ British Columbia ซึ่งพบว่าระบบนี้ที่ตัดแปลงให้ผลผลิตที่ดี คุณ ภาพสูง

Resh (1978) รายงานว่าการปลูกพืชไร่นาเป็นแนวทาง ในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับไส้เดือนฝอย โรคที่ติดมากับดินรวมถึงโครงสร้างของดินที่มีลักษณะ เลวลง

Lahora (1980) ได้ทำการศึกษาถึงการปลูกแตงเทศในระบบ การปลูกพืช ไร่นาโดยใช้ก้อนราวตจากภูเขาไฟเป็นวัสดุปลูกที่เกาะ Lanzarote ประเทศสเปน และ ได้ข้อสังเกตว่าควรใช้พื้นที่ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในโรงเรือนได้ดี และเป็น พื้นที่ที่มีความแข็งแรงให้ผลผลิตสูง

Rankin (1980) กล่าวว่าดินบนผิวโลกเสื่อมคุณภาพลงเรื่อยๆ มีเชื้อโรค ต่างๆ มากขึ้น และประชากรเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การผลิตพืชเพื่อใช้ในการบริโภคนั้น พืช ที่ปลูกจะต้องปลูกง่ายและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นได้ ซึ่งวิธีหนึ่งนั้นคือใช้ซีเลื่อย เป็นวัสดุปลูก ซึ่งการที่พืชได้รับอาหารจากรากที่มั่นคงในวัสดุปลูกพบว่าพืชมีการเจริญเติบโต เร็วมีลำต้นที่แข็งแรงและให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้วิธีนี้จะทำให้สามารถปลูกพืชได้ในที่ที่มี สภาพไม่เหมาะสมต่อการผลิตผลผลิต ได้เป็นเวลานานด้วยความสม่ำเสมอ

Maree (1984) รายงานว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาในภาชนะที่บรรจุด้วยเปลือกไม้ และซีล้อยที่มีการจัดการด้านการให้ธาตุอาหาร และน้ำที่ผลิตต่อกันและต่อกันตามตารางเมตรจะดีด้วย และยังได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการใช้ภาชนะปลูกแยกในแต่ละต้นคือจะทำให้การควบคุมค่า EC และ pH ในธาตุอาหารมีความสมบูรณ์ และโรคที่รากพืชจะไม่สามารถแพร่กระจายได้

Hideo (1985) ได้รายงานว่าการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินได้มีการทำสำเร็จแล้วในปัจจุบัน ซึ่งเป็นเทคนิคในการปลูกอย่างหนึ่งคือ การปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารหรือในอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยที่พันธุ์พืชและธาตุอาหารต้องประยุกต์ให้เหมาะสม ดังนั้นการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จึงไม่เกี่ยวข้องกับ การใช้เครื่องมือ มากกว่าการปลูกแบบใช้ดิน

ประการแรก การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ในการเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ในระยะแรกมีการใส่ปุ๋ยเคมี และน้ำที่มัลติคัลการพืชที่ต้องการ ซึ่งการให้น้ำและปุ๋ยก็จะใช้ระบบอัตโนมัติ

ประการที่สอง ความเสียหายเกิดขึ้นในขณะปลูกพืช ซึ่งเป็นผลมาจากการไถพรวนและการกำจัดวัชพืช จะไม่พบในพืชที่ปลูกโดยไม่ใช้ดิน เพราะวิธีดังกล่าวถูกตัดออกไป

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน นี้จะเจริญเติบโตเก็บเกี่ยวได้เร็ว และให้ผลผลิตสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกพืชโดยใช้ดิน ในปริมาณสารละลายธาตุอาหารที่เท่ากัน การปลูกพืชไร้ดิน สามารถให้ผลผลิตสูงกว่า และผลผลิตที่ได้มีความสม่ำเสมอมากกว่าด้วย ความเข้มข้นและส่วนประกอบของธาตุอาหารที่ให้กับพืช สามารถปรับคุณสมบัติต่างๆ ของสารละลายได้ เช่น pH ปริมาณของธาตุอาหารเป็นหลัก ในการปลูกพืชโดยทั่วไปจะใช้เวลานานในการเพาะกล้า แต่การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินนี้พืชสามารถใช้ประโยชน์จากปัจจัยต่างๆ ในการเจริญเติบโตได้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงกว่า (Jones 1977, Resh 1978)

Koontz และคณะ (1990) รายงานว่า การพัฒนาการปลูกพืชไร้ดินโดยใช้สารละลาย ซึ่งสารละลายจะไหลไปสู่รากพืช โดยใช้ระบบความดันผ่านรูของแผ่นสแตนเลสบางๆ ที่ละน้อย เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อปลูกพืชในอวกาศ

พรชัย (2529) กล่าวว่า แม้ว่าดินจะจำเป็นต่อการเจริญเติบโต แต่ดินมักจะ มีปัญหาทางด้านกายภาพและเคมี เช่น โลหะหนักจากยาฆ่าแมลง และยาปราบศัตรูพืช เมื่อ พืชดูดสารพวกนี้เข้าไปจะทำให้ไม่เหมาะสมต่อคนและสัตว์ จากปัญหานี้จึงทำให้การปลูกพืช ไร้ดินกำลังมีนิยมอีก

ชัยเกษ (2528) กล่าวว่า วิวัฒนาการในการปลูกพืช ได้เจริญก้าวหน้าขึ้น มากจนถึงขั้นที่มีการวางแผน ที่จะทำการปลูกพืชในอวกาศ แก่ชาวโลกในอนาคต ถ้าเกิด การขาดแคลน หรือมีเหตุการณ์ทำให้การปลูกพืชบนโลกไม่ได้ผล

ระบบการปลูกพืชไร้ดิน

Ikeda (1989) ได้แบ่งระบบการปลูกพืชไร้ดินดังนี้

1. การปลูกพืชให้รากลอยอยู่ในอากาศ (aeroponics) ระบบนี้เป็นระบบที่สารละลาย จะถูกพ่นไปที่รากของพืชโดยตรง ซึ่งจะทำเป็นระยะต่อเนื่องกันไปตามความชื้นในอากาศที่เหมาะสม

2. การปลูกพืชให้รากจมอยู่ในน้ำที่ผสมสารละลายธาตุอาหาร (water culture) ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 การปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชที่นิ่งไม่ไหลเวียน ระบบนี้ต้อง มีการป้อน เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืช

2.2 การปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชไหลเวียนตลอดเวลา โดยรากพืช จะเจริญเติบโต ในกาชณะที่มีสารละลายไหลผ่านตลอดเวลา ซึ่งมีทั้งระบบที่ปล่อยสารละลาย ทิ้งไป และระบบที่มีการนำสารละลายอาหารกลับมาใช้อีก

3. การปลูกพืชให้รากยึดกับวัสดุปลูก (media culture) ระบบนี้อาศัยวัสดุปลูกต่างๆ เป็นตัวให้รากยึด เพื่อค้ำจุน เมื่อน้ำขุ่นเจริญเติบโตขึ้น ซึ่งวัสดุปลูกที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติเป็น กลาง ไม่มีสารอาหาร หรือดูดสารอาหารของพืช วัสดุปลูกแบ่งเป็นวัสดุปลูกที่เป็นอินทรีย์หรือ วัตถุ ซึ่งได้แก่ ทราย กรด โยสังเคราะห์ และวัสดุที่เป็นอินทรีย์วัตถุ ได้แก่ พีท ชีล และ ระบบนี้นิยมให้สารละลายธาตุอาหารพืชพร้อมกับการให้น้ำ โดยพยายามควบคุมการให้น้ำและ

สารละลายให้เหมือนกับที่ใช้ในผลของการสูญเสีย

เวทย์ (2534) ได้จัดแบ่งตามลักษณะ วิธีการให้สารละลายธาตุอาหาร แก่
บริวารกรรม) ราวหนึ่งเป็น 3 แบบคือ

1. การปลูกพืชรากลอยอยู่ในอากาศ โดยสร้างกล่องหรือตู้ที่มีหัวฉีด และให้
เคลื่อนต้นยึดกับด้านบน ส่วนรากอยู่ภายในแขนหย่อยอยู่กลางอากาศ จากนั้นจึงเติมธาตุอาหาร
แก่รากพืช โดยการใช้น้ำอัดผ่านหัวฉีด ฉีดพ่นสารละลายให้เป็นฝอยละเอียดเป็นระยะๆ)

2. แบบปลูกในวัสดุปลูก เป็นการปลูกพืชโดยใช้วัสดุปลูกแทนการปลูกด้วยดิน ซึ่ง
ช่วยให้รากพืชเกาะยึดบนวัสดุนี้ให้ทรงอยู่ได้ วัสดุที่ใช้ควรจะเหมาะสมกับพืช เช่น มีการระ
บายน้ำและอากาศดี อัดน้ำพอเหมาะ แต่มีข้อควรระวังคือไม่ปล่อยให้วัสดุแห้ง ในด้านความ
แตกต่าง ในการให้สารละลายแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 การให้สารละลายท่ามกลางขณะปลูก จะมีท่อต่อจากภาชนะปลูก เข้า
กับถังสารละลาย เพื่อให้น้ำท่าวัสดุปลูกไม่ต่ำกว่าวันละ 2 ครั้ง จะแช่ประมาณ 0.5-1.0
เซนติเมตร หลังจากนั้นจึงให้สารละลายกลับที่ระดับเดิม ทำได้ 2 วิธี คือ

2.1.1 ใช้แรงโน้มถ่วง จะแขวนถังสารละลายให้สูงกว่าภาชนะ
ปลูกเพื่อ ต้องการให้น้ำ และยกลงเมื่อหยุดการให้น้ำ

2.1.2 ใช้ระบบควบคุมเวลา โดยวางถังสารละลายต่ำกว่าภา
ชนะปลูก จะมีมีเล็กร ภายในถัง และมีนาฬิกาตั้ง เวลาคอยควบคุมการทำงาน

2.2 การให้สารละลายแบบหยด จะมีถังสารละลายอยู่สูงกว่าภาชนะ
ปลูก และต่อท่อลงมา ที่ท่อจะเจาะรูเป็นระยะเพื่อให้สารละลายหยดลงบนวัสดุปลูกทีละน้อย

3. แบบปลูกในสารละลายธาตุอาหาร เป็นวิธีที่นิยมกว่าแบบอื่นๆ และค่อนข้าง
ใช้ได้ประสบความสำเร็จ ในที่ที่มีความเข้มแสงจัด วิธีการปลูกโดยการนำรากจุ่มแช่ลงใน
สารละลายโดยตรง การนำรากพืชจุ่มลงในสารละลาย ต้องพยายามให้ส่วนโคนของราก
สัมผัสกับอากาศโดยตรง เพื่อดูดออกซิเจน และส่วนปลายรากแช่อยู่ในสารละลาย เพื่อดูด
ธาตุอาหาร ต้องระวังอย่าให้รากส่วนโคนแช่อยู่ในสารละลาย มิฉะนั้นรากส่วนนี้จะขาด
ออกซิเจนและตายได้ สำหรับการให้น้ำในการปลูกพืชในสารละลาย แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

วิธีแรก เป็นแบบสารละลายหมุนเวียน ข้อดีของระบบนี้คือ ช่วยเพิ่มออกซิเจนให้รากพืช และ ป้องกันการตกตะกอนของธาตุอาหาร แบ่งเป็น

การให้สารละลายไหลผ่านรากพืชอย่างต่อเนื่อง (Nutrient flow technique) และการให้สารละลายไหลผ่านรากพืชเป็นแผ่นบางๆ (Nutrient film technique)

วิธีที่สอง คือ แบบสารละลายที่อยู่นิ่ง (deep flow technique) วิธีนี้อาจทำให้พืชขาดออกซิเจนได้

วัสดุปลูก

Hideo (1989) กล่าวว่า การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน มีวัสดุหลายชนิด การเลือกวัสดุขึ้นอยู่กับว่าจะหาได้ยากง่ายเพียงใด ราคาแพงมากน้อยเพียงใด รวมทั้งพิจารณาคุณสมบัติต่างๆ เช่น การถ่ายเทอากาศ การอุ้มน้ำ ความเหมาะสมในการเสริมแต่งปุ๋ยหรือสารเคมีต่างๆ เราสามารถจำแนกชนิดของวัสดุปลูกเป็นประเภทต่างๆ ได้ 2 ประเภท

1. Inorganic media เป็นวัสดุที่ได้จากอนินทรีย์สารต่างๆ ที่สังเคราะห์ มีหลายชนิด ได้แก่

1.1 โยหิน (Rock wool) ผลิตขึ้นมาจากการหลอมส่วนผสมของ 60% Diabase, 20% Limestone และ 20% Coke เข้าด้วยกัน ที่อุณหภูมิประมาณ 1600 องศาเซลเซียส ของเหลวนี้อะจะพ่นลงบนแผ่นไฟเบอร์ (fiber) ขนาดความหนา 0.005 มิลลิเมตร และนำแผ่นไฟเบอร์นี้ไปเข้าเครื่องอัดด้วยน้ำหนัก 70 Kg/m³ ในระหว่างขบวนการผลิต จะมีการเติมสารบางอย่างลงไป เพื่อให้ Rock wool ที่ได้มีขนาดสม่ำเสมอ และมีการตอบสนองต่อความจุในการดูดซับน้ำที่ดี ปริมาณช่องว่างจะมีค่า 96% 'ช่องว่าง' ที่ได้จะมีขนาดเท่ากันหมด ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเก็บรักษาน้ำ ค่า pH ใน Rock wool ชนิดใหม่มีค่าค่อนข้างสูง อันเนื่องมาจากปริมาณของ CaO เราสามารถลดค่า pH ลงได้โดยง่าย โดยการใช้กรดเพียงเล็กน้อย

1.2 ฟองน้ำอัด (Polyuretane foam(PU)) Benoit & Ceustermans (1985) กล่าวว่าไว้ว่า PU สามารถใช้เป็นวัสดุปลูกพืชได้ และการใช้ PU เป็นวัสดุปลูกจะ

สามารถเก็บใช้ได้นานหลายปี (อย่างน้อย 5 ปี) หรือมากกว่านั้น วัสดุนี้สามารถนำกลับมาใช้
 ได้ใหม่ หรือเผาให้สลายไปในธรรมชาติ PU จะมีคุณสมบัติเหมือนน้ำยาสีพลาสติก และ
 เม้มิงผลเสียต่อสภาพแวดล้อม คุณสมบัติทางเคมีของ PU เป็น Inert substate ที่พืช
 เมื่อดูดไปใช้ได้ มีความชื้นต่ำแต่ความจุอากาศสูง เป็นสิ่งที่ได้เปรียบในแง่การพัฒนาการที่
 สมดุลย์ของราก

2.Organic media เป็นวัสดุที่ทำจากสารอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่

ขุยมะพร้าว (coconut coir)

ขุยมะพร้าวนับว่าเป็นผลพลอยได้จากการผลิตเส้นใยจากมะพร้าว กล่าวคือ เมื่อกท
 ษามะพร้าว เอาเส้นใยออกจะเหลือขุยมะพร้าว สำหรับประเทศไทยวันหนึ่งๆ จะผลิตขุ
 มะพร้าวได้ประมาณ 950 ลูกบาศก์เมตร (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย,
 2519)

Manon (1958) รายงานว่าขุยมะพร้าวประกอบด้วย ความชื้น 11.9% ใย
 8.7% fat และrasin 1.9% cellulose 35.15% lignin 25.2% ส่วนประกอบใน
 แร่ธาตุอาหารของพืช จะมีไนโตรเจน 11.1% แคลเซียม (Ca) 0.34% แมกนีเซียม (Mg)
 0.21% ส่วนประกอบของขุยมะพร้าวที่ทำให้แห้งในร่ม ประกอบด้วย ความชื้น 11.7% ไน
 โตรเจน 0.41% ฟอสฟอรัส 0.31% แมกนีเซียม 0.45% ใย 6.6% ส่วนขุยมะพร้าวที่ได้
 จากขบวนการผลิตเส้นใยแบบแห้งจะมีโบดัลเซียสูงกว่าคือ มีความชื้น 11.7% ไนโตรเจน
 0.076% โบดัลเซีย 1.41% แคลเซียม 0.21% แมกนีเซียม 0.26% lignin 3.3% และ
 pentosan 10.4%

การใช้ขุยมะพร้าวทางการเกษตร Child (1964 และ 1974) ราย
 งานว่าขุยมะพร้าวเป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นใยมะพร้าว ที่มีโบดัล
 เซียมเป็นปริมาณมาก การผสมขุยมะพร้าวลงในดินโดยหว่าน ใถกลับสามารถที่ปรับ
 ปรับสภาพทางฟิสิกส์ของดินให้ดีขึ้น โดยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (moisture
 holding capacity) เพื่อความสามารถในการระบายน้ำ และอากาศของดิน และส่งเสริมการแพร่กระจายของราก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย (2519)

ได้ใช้ขุยมะพร้าวมาผลิตแ่งเพาะชำ โดยประกอบด้วย ขุยมะพร้าว สารอินทรีย์ และ สารอินทรีย์ ที่พืชต้องการเนื้อตราที่เหมาะสม แล้วนำไปอัดเป็นแ่งสี่เหลี่ยม ขนาด 5x5x7 เซนติเมตร แล้วอบฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อน แ่งเพาะชำนี้ สามารถกักน้ำได้ 4-5 เท่าของน้ำหนักตัวเอง มีความพรุนสูงพอที่จะให้รากพืชแผ่กระจายออกมาได้ทุกทิศทาง แ่งเพาะชำนี้สามารถนำไปใช้ในการเพาะชำพืชชนิดต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางเช่น พืชที่ จะนำใบเข้เนสวน ใบป่า พืชสวนครัว ซึ่งพืชจะมีอัตราการงอกของเมล็ดสูง การเจริญของ ต้นกล้าเร็ว ย้ายปลูกได้ง่าย และรวดเร็ว เหมาะในการขนส่งกล้าไม้เป็นจำนวนมาก (สุนต์, 2521)

สารละลายธาตุอาหาร

สารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในการปลูกมีหลายสูตร ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมาจาก นักวิทยาศาสตร์ด้านการเกษตรหลายท่าน แต่ละสูตรจะมีข้อดี และข้อเสียแตกต่างกันไป ผู้ปลูกควรเลือกปลูกตามความเหมาะสมของตนเอง และพยายามปรับปรุงสารละลายให้เข้า กับอาการของพืชแสดงออก Wallance (1951) กล่าวว่าปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง เกี่ยว-
ข้อง ในการดูดธาตุอาหารของพืช คือ

1. ความเข้มข้นของน้ำยาที่พืชดูดเข้าไปใช้ จำเป็นต้องมีระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม มิฉะนั้นจะเป็นอันตรายต่อพืช
2. ธาตุอาหารจะต้องมีสัดส่วนที่พอเหมาะ พืชจึงเจริญตามปกติ แต่ถ้าระดับของธาตุอาหารไม่เหมาะสม จะทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารออกมาให้เห็น ธาตุอาหารบางชนิด ถ้ามีมากเกินไป จะมีผลยับยั้งการดูดธาตุอาหารอื่นๆ ได้ข้างลง เช่น ถ้ามีโบรตัสเซียมมาก จะทำให้การดูดธาตุแคลเซียมข้างลง
3. แม้จะมีสัดส่วนของธาตุอาหารที่เหมาะสมก็ตาม แต่ถ้าสภาพความเป็นกรดเป็นด่างไม่เหมาะสมแล้วจะทำให้การดูดธาตุอาหารของพืชลดลง

ธาตุอาหารที่จะใส่ให้กับพืชต้องถูกต้อง และเหมาะสมทั้งชนิด และปริมาณ ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมี 16 ชนิด คือ C,H,O,N,P,K,Ca,Mg,S,

Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo และ Cl ซึ่งพืชจะได้รับ C, H, O จากอากาศและน้ำในดิน ส่วนอีก 13 ธาตุนั้นมาจากดิน

ทัศน์และสรสิทธิ์ (2531) รายงานว่า พืชส่วนมากจะเจริญเติบโตได้ดี ในช่วงที่ดินที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน ดังนั้นในสารละลายธาตุอาหาร จึงต้องปรับให้มี pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ปกติ รากพืชจะดูดธาตุอาหารได้ดี ในช่วง pH 5.0-7.0 ถ้า pH ต่ำกว่า 5.0 การดูดธาตุอาหารประจุบวกจะเก้ยบังยั้ง และถ้า pH สูงกว่า 7 การดูดธาตุอาหารประจุลบจะเก้ยบังยั้ง รากพืชจะปลดปล่อย H^+ เมื่อมีการดูดประจุบวก น้ำยาก็จะมี pH ลดลง หรือสภาพความเป็นกรดมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม รากจะปลดปล่อย HCO_3^- และ OH^- เมื่อมีการดูดประจุลบมากกว่าประจุบวก pH ของน้ำยาก็จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้น สำหรับความเข้มข้นของสารละลาย (conductivity) จะวัดในรูปของค่าการนำไฟฟ้า (Electric conductivity) หน่วยเป็น milli Semen/centimeter (mS/cm) ซึ่งควรอยู่ในช่วง 2-4 mS/cm ถ้าค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่านี้ ต้องเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย

แคนตาลูป

แคนตาลูปเป็นพืชตระกูล Cucurbitacea มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* Linn. แดงที่อยู่ในตระกูลเดียวกับแคนตาลูป มี 4 ชนิด คือ (กลุ่มรักษาเกษตร, 2531)

1. แคนตาลูป มีลักษณะผลกลมรี ขนาดค่อนข้างใหญ่ หน้าผากกว่า 1 กิโลกรัม ขึ้นเป เปลือกหนา แข็ง ขรุขระและมีร่องเป็นทางยาวจากหัวไปถึงก้นผล คล้ายน้ำทอง ส่วนใหญ่สีส้ม ปลูกกันมากในยุโรป

2. มีซ์เมล่อน ผลมีขนาดเล็กกว่าแคนตาลูป เปลือกนอกเป็นตาข่ายส่วนก้นค่อนข้างถี่ สีม่วงเข้มจึงแลดูเรียบทั้งผล ผลมีลักษณะกลม ไม่มีร่องตามยาวเหมือนแคนตาลูป เนื้อแดงส่วนใหญ่อีส้ม ปลูกกันมากในประเทศสหรัฐอเมริกา

3. ยันนี่คิว ขนาดใกล้เคียงกับมีซ์เมล่อน ผิวผลเรียบไม่มีตาข่าย ข้างมีสีเขียวแต่ที่ผิวประปราย มีกลิ่นรุนแรง เนื้อแดงมีสีขาวงาช้างหรือสีเขียวอ่อน

4. แดงไทย ผลมีลักษณะยาวใหญ่ เปลือกผลบางกว่าและเนื้อแดงละกว่า 3 ชนิดแรก เนื้อแดงสีขาว หรือสีเขียวอ่อน มีการปลูกในประเทศไทย เอเซียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

แหล่งกำเนิดของแคนตาลูปยังไม่ทราบเป็นที่แน่นอน เข้าใจกันว่า แคนตาลูปเป็นแดงฝรั่งชนิดหนึ่ง ที่ถิ่นกำเนิดในอินเดีย ต่อมาได้มีผู้ค้นพบหลักฐานการบันทึกเกี่ยวกับแคนตาลูป เมื่อ 2,400 ปี ก่อนคริสตกาลที่ประเทศอียิปต์ ต่อจากนั้นได้นำเข้ามาในกรุงโรม เมื่อศตวรรษที่ 1 ในปี พ.ศ. 2037 ได้มีการปลูกในยุโรป กันอย่างแพร่หลาย และในปี พ.ศ. 2125 พบแดงเทศในสหรัฐอเมริกาที่มลรัฐมิสซิสซิปปี กับมลรัฐลาบายมา สำหรับชื่อแคนตาลูปนี้ คงเพี้ยนมาจากคำว่า แคนตาลูโป ซึ่งเป็นเมืองในประเทศอิตาลี ที่มีการปลูกแคนตาลูปมากเมืองหนึ่งในยุโรป (ธงชัย, 2531)

คนในทวีปอเมริกา โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา รู้จักแคนตาลูป มากกว่ามีซ์-
 เมล่อน โดยเรียกแตงทั้งสองชนิดนี้ สลับกันไปสลับกันมา แต่แยกอันนี้ตัวออกต่างหาก
 เนื่องจากมีลักษณะของผลแตกต่างกันอย่างชัดเจน ส่วนของสตรีเลียเรียกทั้งแคนตาลูปและ
 มีซ์เมล่อนรวมๆ กันเรียกว่า ร็อคเมล่อน และคนในยุโรปส่วนใหญ่รู้จักเฉพาะแคนตาลูปและ
 อันนี้ตัว โดยเรียกรวมๆ กันว่า เมล่อน ในประเทศไทยเรามักจะเรียก แตงแคนตาลูป
 มีซ์เมล่อน และอันนี้ตัวรวมๆ กันว่า แคนตาลูป ทั้งสิ้น (กลุ่มรักเกษตร, 2531)

สำหรับารปลูกแคนตาลูปในประเทศไทยนั้น ได้มีผู้นำมาปลูกแล้วหลายครั้ง
 และในปี พ.ศ. 2497 ได้มีการทดลองปลูกแคนตาลูปที่สถานีสิกรรมแม่โจ้ แต่ไม่ค่อยได้ผล
 เท่าที่ควร เพราะเป็นโรคตายเสียส่วนมาก ต่อมาในปี พ.ศ. 2493 ได้มีการทดลองปลูก
 ที่สถานีสิกรรมบางเขน ปลูกได้จนมีลูกแต่ยังไม่ทันแก่ก็เป็นโรคตายจึงเลิกปลูก ในปี พ.ศ.
 2497 ได้นำมาปลูกใหม่ และมีการดูแลเอาใจใส่ป้องกันโรคและแมลงอยู่เสมอ ทำให้การ
 ปลูกครั้งนี้ได้ผลดี จึงทำให้ได้รู้ว่า ในประเทศไทยก็สามารถปลูกแคนตาลูปได้เช่นกัน จาก
 นั้นจึงได้มีการนำเข้ามาปลูกในไทย แต่ก็ยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ส่วนมากจะปลูกกันทาง
 ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสามารถผลิตแคนตาลูป ที่มีคุณภาพได้ไม่แพ้แดงที่
 ผลิตในต่างประเทศ (กลุ่มรักเกษตร, 2531)

แคนตาลูปเป็นผลไม้ในเมืองหนาว มีรูปร่างลักษณะคล้ายแตงโมไทย แต่
 ต่างกันที่รสชาติและสวดลายบนผล แคนตาลูปเป็นพืชที่ต้องทำการบำรุงรักษาอย่างดี เพราะ
 ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว จะมีโรคและศัตรูคอยรบกวนอยู่ตลอดเวลา (ธงชัย, 2531)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แคนตาลูปเป็นพืชผักประเภทอายุปีเดียว (annual) เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ มี
 ระบบรากฝอยแพร่ กระจายอยู่ใกล้ผิวดิน ลำต้น (stem) มีขนนุ่ม
 เป็นพืชเถาเลื้อย (กมลและคณะ, 2530)

แคนตาลูป มีชื่อเรียกตามภาษาท้องถิ่นแตกต่างกันออกไป เช่น ที่จังหวัด
 นครราชสีมาเรียกว่า แตงจิง ภาคเหนือเรียกว่า แตงสายกับมะแตงสัก เป็นต้น แคนตาลูป

เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว มีขนาดยาวประมาณ 2-3 เมตร มีกิ่งที่แตกออกมาจากลำต้นมากมาย ที่บริเวณรอยเชื่อมระหว่างใบกับลำต้นจะเห็นมีหนวดยาวๆ เรียกว่า มือเกาะ ค่อนข้างแข็งแรง แต่ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพในการเกาะมากนัก เพราะไม่มีความอ่อนตัวในการเกาะ (ชงชัย, 2531)

ใบมีลักษณะคล้ายคลึงกับใบผักทอง และแดงกว่า ฐานใบเว้า ขอบใบมีลักษณะเป็นหยักเป็นคลื่น ผิวใบมีเรียว ขนใบยังอ่อน จะมีขนขนาดเล็กขึ้นที่ขอบใบประปราย และที่ใต้ใบ ขนจะมีขนาดเล็ก ขึ้นอยู่หนาแน่น มองดูสีนวลตา เมื่อลูบดูจะรู้สึกว่ามันมีมือ เมื่อใบมีอายุมากขึ้น ใบจะลดจำนวนลง ใบจะแข็งกระด้างมากขึ้นทั้งหน้าและหลังใบ ใบของแคนตาลูปจะเกิดสลับบนต้นและเกิดใบที่ซอกๆ ละ 1 ใบ ก้านยาว

5-10 เซนติเมตร ก้านใบกลวง ขนาดของก้านใบเล็กกว่าลำต้นเล็กน้อย

ลักษณะของการออกดอกของแคนตาลูป เป็นได้ทั้งแบบที่ดอกเกสรตัวผู้ และดอกสมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน (Andromonoecious) และแบบที่มีดอกเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน (Monoecious) แต่ส่วนใหญ่จะเป็นแบบแรก ดอกตัวผู้ จะเกิดตรงซอกใบตำแหน่งเดียวกับแขนงย่อย และจะออกดอก หลังจากออกแขนงย่อยได้ไม่นาน ดอกแคนตาลูปมีสีเหลืองแบบเดียวกับดอกแตงหัวไป ส่วนดอกตัวเมีย และดอกสมบูรณ์ เพศ จะเกิดบนแขนงย่อยข้อแรก ลักษณะของฐานดอกเป็นตุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นที่ตั้งของรังไข่ ผลของแคนตาลูป จะเกิดอยู่บนตำแหน่งที่เกิดดอกสมบูรณ์เพศหรือดอกตัวเมียนั้นเอง การเกิดดอกมักจะเกิดเกือบทุกแขนงย่อย แต่บางพันธุ์จะเริ่มออกดอกบนกิ่งที่อยู่สูงๆ ก่อน

สถานที่ปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกแคนตาลูป

ดิน ควรเป็นดินทรายหรือร่วนปนทรายเท่านั้น ส่วนดินเหนียวจะมีข้อเสียคืออุ้มน้ำไว้มาก ทำให้ดินมีความชื้นสูงมีผลทำให้ไรส์ซาดิ และความกรอบของแคนตาลูปน้อยลง และโอกาสที่จะเป็นโรคเน่าได้มากกว่าปลูกในดินทราย ดินควรมีอินทรีย์วัตถุและความสมบูรณ์สูงพอสมควร มีความเป็นกรดต่ำ (pH) อยู่ในระดับปานกลางประมาณ 6.0-6.8 หากดินที่ใช้เป็นกรดหรือด่างมากเกินไป จะทำให้แคนตาลูปเจริญเติบโตไม่เต็มที่ และเป็น

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เบร่วงก่อนที่ลูกจะแก่จัดถึงกำหนดเก็บ ซึ่งทำให้รสชาติของผลด้อยไป

ปริมาณน้ำฝน ถึงแม้ว่าแคนตาลูปจะไม่ชอบฝนมากนัก เพราะจะทำให้เป็นโรคเน่าได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาที่ออกผล ทำให้ผลของแคนตาลูปเน่า และถ้ามีฝนตกในระยะเก็บเกี่ยว จะมีความหวานลดลง แต่ถ้าหากขาดน้ำในระยะที่กำลังเจริญเติบโตแล้ว ทำให้ลำต้นแคระแกรน เจริญเติบโตไม่สมบูรณ์เต็มที่ ผลผลิตที่ได้ก็อาจจะลดลง ดังนั้นเวลาปลูกควรจะคำนวณถึงระยะให้ผล ไม่ให้ตรงกับฤดูฝนเป็นดีที่สุด

อุณหภูมิจึง แคนตาลูปเป็นพืชที่ได้ชื่อว่าเป็นพืชเมืองหนาว แต่ก็สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนอากาศแห้งแล้ง มีแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่ผลแก่จัดต้องการอากาศแห้ง เพราะจะทำให้ผลมีคุณภาพดี มีปริมาณของน้ำตาลในผลสูง มีรสชาติดี แต่มีข้อเสียของอากาศแห้ง คือ ผลของแคนตาลูปจะสุกเร็ว และติดผลไม่ตก ถ้าอากาศหนาวหรือเย็น การติดผลจะติดมากแต่ขนาดของผลจะไม่ใหญ่ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกประมาณ 18.3-24 องศาเซลเซียส เพราะฉะนั้นจึงเหมาะที่จะปลูกใน ฤดูหนาว (ชงชัย, 2531)

วิธีการปลูกแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

1. การปลูกแบบปล่อยเลื้อยไปตามผืนดิน
2. การปลูกแบบขึ้นค้าง

ซึ่งการปลูกแบบขึ้นค้างนี้ จะทำให้สะดวกในการดูแล ป้องกันกำจัดโรคและแมลง และผลแดงเทศไม่เน่าเสียง่าย การตัดแต่งทำได้สะดวก โดยจะมีการเด็ดกิ่งแขนงที่แตกออกมาระหว่างข้อที่ 1-9 จะปล่อยให้แตกแขนงและติดผลบนกิ่งแขนงข้อที่ 10 ขึ้นไป ควรทำในตอนเช้าของวันที่มีแดดจัด และฉีดยาป้องกันราในตอนบ่าย และจะต้องมีการผูกเถาแดงให้ติดกับค้ำ เนื่องจากแคนตาลูปไม่มีนิสัยในการค้ำ ในการผูกเถาแดงอย่างผูกแน่นจนเกินไป เพราะเถาแดงยังขยายตัวเพิ่มขนาดได้อยู่ เมื่อเถาแดงมีความยาวประมาณ 23-25 ข้อ ให้ทำการตัดยอดทิ้ง

การผสมพันธุ์เพื่อยุทธผล

การผสมโดยแมลงจะเกิดขึ้นในเปอร์เซ็นต์ต่ำ จึงควรมีการผสมช่วย โดยใช้ผู้ต้นและละอองเกสรของเกสรตัวผู้ แล้วนำใบตะบวยอดเกสรตัวเมีย หรือโดยการต่อดอก ซึ่งเอาดอกเกสรตัวผู้ไปแต่มีคลุกเคล้าบนดอกตัวเมีย การผสมช่วยจะทำให้ผลติดในชัยที่ต้องการสม่ำเสมอ และสะดวกในการดูแลรักษา เวลาที่ทำการผสม จะเริ่มทำตั้งแต่เช้าจนถึง 11.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่ดอกตัวเมียบาน โอกาสในการผสมติดจึงมีมาก แต่ละอองจะติดผลมาก และจะต้องเด็ดผลให้เหลือเพียง 1-2 ผลเท่านั้น เมื่อผลโตจะต้องมีการโยงผลของแตงแคนตาหลูปลูกไว้กับราวบนค้ำง เพื่อรับน้ำหนักผล อาจจะช่วยด้วยกระดาษเพื่อบังกันแมลงวันผลไม้หรือแมลงวันทองทำลายผล (กมลและคณะ, 2530)

พันธุ์ของแคนตาหลู

เอกสารการปลูกแคนตาหลูของบริษัทเจียไต๋ อธิบายว่า เมล่อนเป็นพืชตระกูลแตง ที่มีราคาสูงที่สุดและจะต้องใช้เทคนิคที่ละเอียดในการปลูก และบำรุงรักษาตลอดจนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นปัจจัยที่สำคัญ ในการกำหนดราคาจำหน่ายของผลแบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบ Price หรือแบบธรรมดา ผลมีราคาถูก ปลูกง่าย ผิวเรียบ ไม่มีตาข่าย (net) ผิวสีเขียวถึงสีส้ม เนื้อสีเหลือง นิยมปลูกกลางแจ้ง ปล่อยให้เลื้อยไปตามพื้นดิน น้ำหนักประมาณ 0.5 kg/ผล ความหวาน 15-16 บริกซ์
2. แบบ Andes Ams. หรือแบบที่มีตาข่าย ผิวสีเขียวอมเขียว เนื้อสีเขียวสามารถปลูกได้ทั้งในกลางแจ้งและในโรงเรือน ถ้าปลูกในโรงเรือนจะให้ตาข่ายที่สวยกว่า และมีราคาสูงกว่า น้ำหนัก 1-1.2 kg/ผล ความหวาน 13-15 บริกซ์
3. แบบ Earls' favorite ปลูกเฉพาะในโรงเรือน ได้ราคาสูงที่สุด ผิวสีเทา มีตาข่ายสวยงามมาก เนื้อสีเขียวเข้ม เวลาทานจะละลายในปาก น้ำหนัก 1.2-1.5 kg/ผล ความหวาน 15-18 บริกซ์ (นิรนาม, 2533)

การเก็บเกี่ยว

ตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะ เก็บเกี่ยวผล จะใช้เวลาประมาณ 75-130 วัน หรือ หลังดอกบานแล้วประมาณ 45 วัน ก่อนที่จะทำการเก็บเกี่ยวผลแดง ควรดการให้น้ำ ประมาณ 2 วัน เพื่อเร่งให้แดงสุกเร็วขึ้น และยังเป็น การป้องกันเกี่ยวกับเรื่องผลแตก เพราะหากให้น้ำในช่วงที่จะทำการเก็บเกี่ยวนี้ มีผลทำให้ผลแตกได้ง่าย อีกทั้งเป็นการลด ความหวานของแดงอีกด้วย

ผลแคนตาลูปในแต่ละสายพันธุ์ จะแก่สุกไม่พร้อมกัน นอกจากนั้นสภาพแวดล้อม ยังมีส่วนร่วมในการแก่สุกของแดง เช่น

- ถ้าอากาศร้อนผลจะสุกเร็วขึ้นกว่าอากาศเย็นหรือหนาว
- ถ้าแดงได้รับ ธาตุไนโตรเจนมาก การแก่สุกของผลจะช้า ความหวานจะน้อยกว่า

ปกติ ผิวแดงที่มีลาย ก็จะไม่ค่อยออกลายตามสายพันธุ์ (ชงชัย, 2531)

นอกจากการใช้การนับอายุของแดง ในการเก็บเกี่ยวแล้ว ยังมีหลักในการ สังเกตดังนี้ (ภราดร, 2531)

1. เมื่อผลเริ่มสุก ผิวจะเปลี่ยนสีจากเขียว เป็นขาวและเหลือง
2. เริ่มมีร่องเกิดรอยขีดผล
3. เมื่อผล เริ่มมีลายชั้นเต็มผิว
4. เมื่อขนบนผิวแดงร่วง
5. เมื่อดมดูแล้วได้กลิ่นสุกหอมหวาน

นอกจากนี้ยังสามารถทดสอบได้ โดยใช้วิธีทางเคมี วัดความแน่นของเนื้อแดง และวัดปริมาณน้ำตาลในผล พบว่าผลที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ เมื่อน้ำมาคั้นน้ำ น้ำที่ได้ ควรมีความถี่จางเพราะไม่ต่ำกว่า 1.04 มีปริมาณน้ำตาลไม่ต่ำกว่า 10 % น้ำตาล ซูโครสไม่ต่ำกว่า 4.5 % (ชงชัย, 2531)

สำหรับวิธีการเก็บให้ใช้กรรไกรหรือมีดทำการตัดที่เถาแดง โดยให้เถาดัดมา ช่างละประมาณ 3-4 เซนติเมตร ถ้าพบว่าแดงถึงเวลาเก็บแล้วให้เก็บทันที ถ้า หากปล่อยทิ้งไว้กับต้นนาน แแดงจะเล็กรสชาติ

**วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตร
สาขาคณิศวณิชยกรรม
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

โรคและศัตรูพืชของแคนตาลูป

ชลชิตา (2527) กล่าวถึงโรค

1. โรคเหี่ยว (Wilt) เกิดจากเชื้อรา *Fusarium sp.* จะเข้าทำลายในช่วงต้นกล้า และช่วงติดผล ต้นจะเหี่ยวตายควรรีบแยกทำลาย เมื่อพบอาการของโรค หรือใช้ยาเบนเลท (Benlate) ละลายน้ำรดดิน

2. โรคคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดจากเชื้อรา *Oidium sp.* บริเวณใบจะมีสีขาวจับ เมื่อพบอาการควรฉีดพ่นด้วยไดโนแคป (Dinocape) เบนอมิล (Benomyi)

3. โรคคราน้ำค้าง (Downy mildew) เกิดจากเชื้อรา *Peronospora cubensis* จะรุนแรงในช่วงที่มีอากาศร้อน ควรพ่นด้วยคาร์บาเมต (Carbamate)

4. โรคเหี่ยวตาย เกิดจากการขาดธาตุโบรอน (Boron) บริเวณเกาจะมีรอยแตก ทำให้เป็นช่องทางให้เชื้อเข้าทำลายได้ง่าย ควรฉีดพ่นด้วย โบแรกซ์ (Borax) 10.6 % ทุกวัน (ชงชัย, 2531 กล่าวเพิ่มเติม)

ศัตรูพืชมีเพลี้ยอ่อนเพลี้ยไฟ ซึ่งพบได้ทุกระยะ และพบว่าเป็นพาหะนำเชื้อไวรัส ป้องกันโดยใช้ บยลิส (Bolis) สลับกับ แลนเนต (Lannate) หรือ เมซุโรล (Mesuros) ส่วนเต่าแดง ซึ่งจะมากินใบ ป้องกันโดยใช้เซฟวิน 85 (Sevin 85) (ภมรและคณะ, 2530)

ข้อควรปฏิบัติในการปลูกแคนตาลูปให้ประสบผลสำเร็จ (ชงชัย, 2531)

1. ในการปฏิบัติดูแลรักษาต่างๆ จะต้องรีบทำทันทีเมื่อถึงเวลา ไม่ว่าจะเป็นการย้ายกล้า การเด็ดยอด การใส่ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดแมลงต่างๆ
2. หลังจากที่ได้ทำการเด็ดยอด เด็ดกิ่ง เด็ดผลแล้ว จะต้องรีบทำการฉีดยากันราทุกครั้ง เพราะในการเด็ดยอด เด็ดกิ่ง และเด็ดผลนั้นจะทำให้เกิดแผลขึ้น ซึ่งเป็นทางที่เชื้อจะเข้าไปทำลายพืชได้ โดยเฉพาะเชื้อรา
3. ต้องฉีดยากันรา และแมลงอย่างน้อยทุกๆ 7 วัน ถึงแม้ว่าจะไม่ปรากฏการทำลายของเชื้อโรคและแมลงก็ตาม และยาที่ใช้ควรจะใช้สลับกันไป ยกเว้นยาที่ใช้เฉพาะเจาะจงกับโรค

4. เวลาที่ฉีดส่งยาจะต้องให้ยาเข้าหัวต้นจริงๆ ไม่ว่าจะ เป็นบนใบ ใต้ใบ ซอกใบ ลำต้น โคนต้น และแม้กระทั่งการฉีดลงบนดินบริเวณโคนต้น เวลาฉีดควรฉีดในตอนเช้าหรือตอนเย็นจะดีที่สุด
5. หลังจากที่ฝนตกจะต้องฉีดยาทันที และถ้าเป็นใบได้ ควรฉีดทั้งก่อนและหลังฝนตก
6. ถ้ามีอาการของโรคที่ส่วนต่างๆ ของลำต้นหรือใบ ให้ใช้กันลมยากันรา ป้ายต้นที่ในขณะที่เริ่มต้นของอาการ
7. การฉีดส่วนต่างๆ ควรทำในขณะที่มีขนาดเล็ที่สุดเท่าที่จะทำได้ และควรทำในตอนสายๆ เพราะว่าผลจะได้แห้งทัน และให้ทำการฉีดยากันราในตอนเย็น
8. หากเป็นใบได้พยายามให้รากได้รับความกระทบกระเทือนโดยเด็ดขาด ไม่ว่าจะเป็นการถอนหญ้า ขุดดิน และที่สำคัญคือ อย่าเหยียบระหว่างต้นและร่องน้ำ หลังการติดผล ให้ทำการกำจัดหญ้า โดยใช้เคียวเกี่ยว ในขณะที่ผลใกล้จะสุก ไม่ควรทำการกำจัดวัชพืช เพราะจะทำให้กระทบกระเทือนต่อผลได้
9. ในการฉีดยากำจัดศัตรูพืชใด ๆ ประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนทำการเก็บเกี่ยวควรงดการฉีดยา เพราะอาจจะทำให้เกิดการตกค้างของสารพิษ เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

Howard (1981) เปรียบเทียบประโยชน์ของการปลูกพืชไร่ดิน กับ การปลูกพืชในดิน

	การพืชปลูกในดิน	การพืชปลูกไร่ดิน
1. การทำให้ปลอดภัยของวัสดุปลูก	อบไอร้อน, ร่มสารเคมี การปฏิบัติต้องละเอียดและใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 อาทิตย์	อบไอร้อน, ร่มสารเคมี ทำได้ง่ายใช้เวลาสั้น
2. ธาตุอาหารพืช	แปรปรวนสูง ยากต่อการทดสอบและปรับสภาพ	มีความคงที่ เพราะสามารถควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งควบคุมความเป็นกรดต่างและง่ายต่อการปรับสภาพ
3. ระยะการปลูก	ถูกจำกัดโดยธาตุอาหารในดินและความชื้นของแสง	ถูกจำกัดเพียงความชื้นของแสงทำให้ได้จำนวนต้นต่อพื้นที่สูง
4. การควบคุมวัชพืช	วัชพืชขึ้นมากและการควบคุมต้องปฏิบัติสม่ำเสมอ	ไม่มีวัชพืช
5. โรคและสิ่งมีชีวิตในดิน	มีเชื้อโรคในดินมาก, ไส้เดือนฝอย, แมลง, สัตว์เข้าทำลายต้นพืช ต้องหมั่นทำการเกษตรกรรม	ไม่มีเชื้อโรค, แมลง, สัตว์ในวัสดุปลูก ไม่ต้องอาศัยการเกษตรกรรม

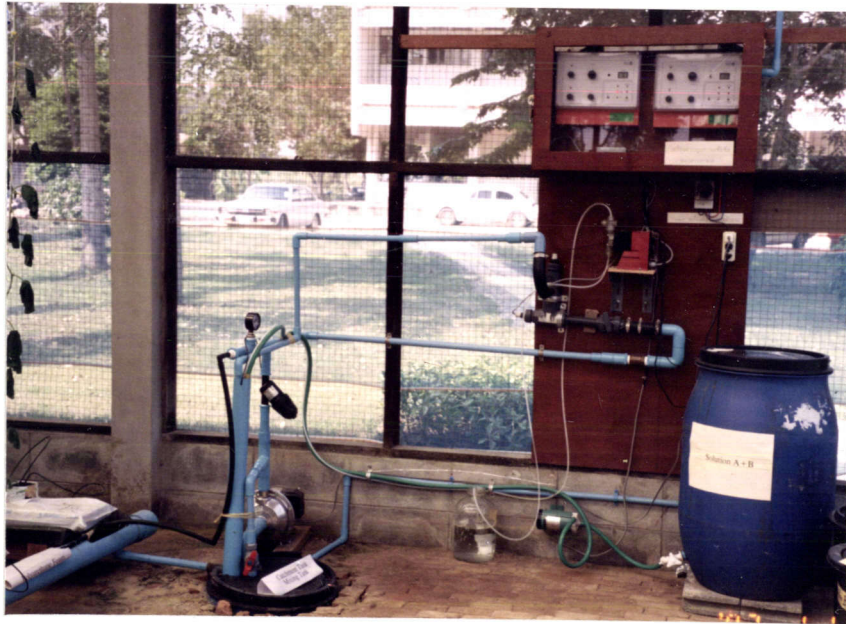
	การพืชปลูกในดิน	การพืชปลูกไร้ดิน
6. น้ำ	พืชต้องอาศัยน้ำในดิน ซึ่งต้องประสบปัญหาปริมาณน้ำน้อย โครงสร้างของดินไม่ดี มีเกลือ และน้ำอยู่ลึกกว่าที่รากจะหยั่งถึง รวมถึงปัญหาการระเหยของน้ำในดิน	สามารถควบคุมความชื้น น้ำนำมาใช้หมุนเวียนอย่างสมบูรณ์ โดยมีอุปกรณ์ในการควบคุม
7. คุณภาพการผลิต	เนื้อผลนุ่มและ เก็บไว้ได้ไม่นาน	ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดี เหมาะสม และตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และยังสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน
8. การใส่ปุ๋ย	ทำให้ในลักษณะกว้างและจำนวนมาก และจะสูญเสียไปด้วยการชะล้างของดิน และสภาพแวดล้อมต่างๆ	ใช้ปุ๋ยน้อย, ตรงตามสูตรที่พืชต้องการ
9. การทำความสะอาด	เศษของเสียพวกสารอินทรีย์ สารที่ติดไปกับชิ้นส่วนของพืช อาจเป็นอันตรายกับผู้บริโภค ถ้าทำความสะอาดไม่ดี	ไม่มีชีวสารในสารละลายธาตุอาหาร จึงไม่มีเชื้อก่อให้เกิดโรคกับผู้บริโภค

	การพืชปลูกในดิน	การพืชปลูกรไ้ดิน
10. การย้ายกล้า	ต้องมีกรเตรียมดินก่อน เพื่อป้องกัน ต้นกล้าเกิดอาการช็อค ยากต่อการควบคุมอุณหภูมิ และเชื้อโรคในดินอาจทำให้ ต้นกล้าตาย	ไม่ต้องเตรียมวัสดุปลูก ต้นกล้าเกิดอาการช็อคได้ยาก กล้าพืชตั้งตัวได้เร็ว สามารถกำหนดอุณหภูมิที่เหมาะสมให้กับวัสดุปลูกและไม่มีโรค
11. การเจริญเติบโต	-	สภาพแสงที่เพียงพอ พืชสามารถเติบโตได้เร็ว ภายใต้ระบบการปลูกไร้ดิน มากกว่าในดิน
12. ความคงทนของวัสดุปลูก	ดินใน Greenhouse ต้องเปลี่ยนเป็นประจำเมื่อธาตุอาหารในดินลดลง	ไม่ต้องเปลี่ยนวัสดุปลูกเช่น กรวดทราย หรือน้ำ ถ้าเป็น vermiculite ก็ใช้ได้หลายปีกว่าจะเปลี่ยน
13. ผลผลิตที่ได้รับ	ตัวอย่างเช่น มะเขือเทศใน Greenhouse 8-15 ปอนด์/ปี/พื้นที่ปลูก (lb/yr/plt))	มะเขือเทศใน Hydroponics 18-20 ปอนด์/ปี/พื้นที่ปลูก (lb/yr/plt)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เครื่องมือเตรียมระบบการปลูกพืชแบบอัตโนมัติ
 - 1.1 ถังน้ำ (Tank) ขนาด 100 ลิตร
 - 1.2 ถังน้ำ (Tank) ขนาด 50 ลิตร
 - 1.3 ปั๊มน้ำ (water pump)
 - 1.4 ท่อ PVC
 - 1.5 ท่อยาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว
 - 1.6 หัววัดแรงดันน้ำ (Pressure scale)
 - 1.7 เครื่องปั๊มกรด (Acid pump)
 - 1.8 เครื่องวัด pH แบบอัตโนมัติ (pH meter)
 - 1.9 เครื่องวัด Ec แบบอัตโนมัติ (Conductimeter)
 - 1.10 ตัวควบคุมจังหวะเวลา (Interrupter)
 - 1.11 หัวตั้งเวลา (Timer)
 - 1.12 ที่กรองน้ำ
 - 1.13 ท่อยางดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร
 - 1.14 ท่อยางดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว
 - 1.15 ปั๊มน้ำขนาดเล็ก (ใช้ปั๊มสารละลายธาตุอาหาร)
 - 1.16 เชือก, ลวด



ภาพที่ 1 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Automatic System Unit

2. อุปกรณ์เตรียมการปลูกพืช

2.1 เมล็ดแค่นตาลูปพันธุ์ไทย, เจ็ด (Jet)

2.2 กระบะเพาะเมล็ด

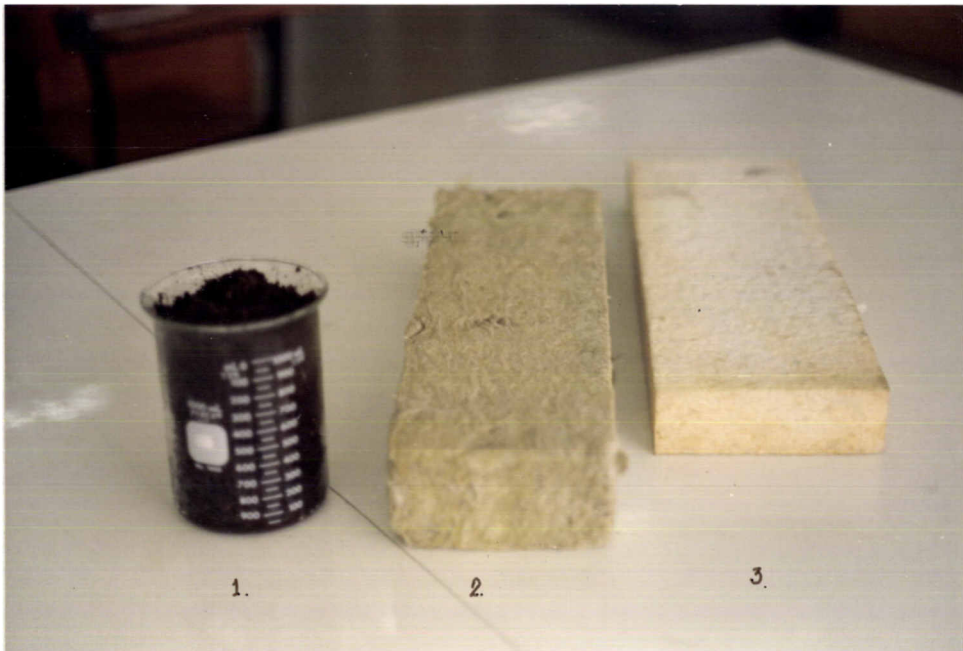
2.3 วัสดุเพาะกล้า



ภาพที่ 2 แสดงวัสดุเพาะกล้า ก้อนใยหิน (Rock wool)

2.4 วัสดุปลูก

- ขุยมะพร้าว
- โยหิน (Rock wool)
- ฟองน้ำอัด (Polyurethane)



ภาพที่ 3 แสดงวัสดุปลูก 1. ขุยมะพร้าว (Coconut peat)

2. โยหิน (Rock wool)

3. ฟองน้ำอัด (Polyurethane)

2.5 ตาข่ายรองผล (Salan)

2.6 สารละลายชาตยาหาร

-สารละลาย A

-สารละลาย B

2.7 กรดไนตริก เข้มข้น ($\text{HNO}_3(\text{conc.})$)

วิธีการทดลอง

การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการเพาะกล้า

นำก้อน Rock wool ซึ่งเป็นวัสดุเพาะกล้าสำเร็จรูปขนาด 7.5x7.5x6.5 ซม. มีรูตรงกลางสำหรับหยอดเมล็ดพืช วางเรียงไว้ในกระบะพลาสติก ฟันน้ำจนชื้นแล้วจึงวางเมล็ดแคนดาสุปลงไป 1 เมล็ดต่อก้อน Rock wool 1 ก้อน ฟันน้ำอีกครั้ง แล้วนำกระบะไปเก็บ 1-2 วัน เมื่อรากเริ่มงอกออกมา จึงนำกระบะเพาะไว้ในเรือนปลูก ฟันน้ำทุกวันประมาณ 7 วัน ใบเลี้ยงจะเจริญเติบโตเต็มที่ ต้นสูง 5-7 ซม. จึงใช้สารละลายธาตุอาหารสูตร ที่ทำให้วัสดุปลูกชุ่มชื้น ค่า $E_c = 1.0$ ฉีดรดต้นกล้าแทนการพ่นด้วยน้ำเปล่า เมื่อดต้นกล้ามีใบจริง 3-4 ใบ จึงย้ายกล้าลงวัสดุปลูกต่อไป

การเตรียมอุปกรณ์และวัสดุปลูก

อุปกรณ์สำหรับรองรับวัสดุปลูก คือ รางไม้ มีขาตั้งสูง 12 ซม. ขนาดความกว้างของราง 30 ซม. ขอบรางสูง 4 ซม. ความยาว 10.5 เมตร ขาของรางควรปรับให้เกิดความลาดเอียงพอเหมาะที่จะทำให้สารละลายธาตุอาหาร ไหลกลับถังได้ตามสมควรคือจะไม่ไหลกลับเร็วเกินไป และไม่ขังอยู่บนราง ตัดพลาสติกดำไว้บนรางปลูก เพื่อป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ การบุพลาสติกของรางต้องปูให้เรียบ เพื่อไม่ให้น้ำขังบนราง เมื่อบุพลาสติกของรางแล้วควรเหลือชายไว้ที่ท้ายรางไว้สำหรับให้สารละลายไหลกลับถังบรรจุสารละลาย โดยไม่สูญเสียสารละลายธาตุอาหาร

วัสดุปลูกในการทดลองนี้ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ขุยมะพร้าว เตรียมโดยตัดพลาสติกดำขนาด 50x120 ซม. นับเป็นถุงขนาด 30x100 ซม. ปลายข้างหนึ่งเปิดเพื่อบรรจุขุยมะพร้าวลงไปจนเต็ม แล้วปิดปากถุงและรอยตะเข็บต่างๆ ให้สนิทด้วยเทปกาว
2. Rock wool เป็นแผ่นใยหินสำเร็จรูปขนาด 15.5x100x7 ซม. หุ้มด้วยพลาสติกสีขาว เพื่อป้องกันการดูดความชื้น
3. Pur เป็นฟองน้ำสำเร็จรูปขนาด 17x100x5.2 ซม. หุ้มด้วยพลาสติกสีขาว

นำวัสดุปลูกแต่ละชนิด วางเรียงบนรางที่มีพลาสติกปิดารองอยู่ ซึ่งการทดลองนี้ ใช้วัสดุปลูกชนิดละ 2 ราง โดยนำวัสดุปลูกวางในรางเดียวกัน แล้วแต่ละห้องให้ มีคาร์บอนไดออกไซด์ทางด้านบนเป็นรูปสี่เหลี่ยม เพื่อวางวัสดุเพาะกล้าและกรีดเป็นระยะห่างกัน 50 ซม. โดยวัดจากปลายวัสดุเข้ามา 25 ซม. แล้วจึงกรีดเป็นช่องรูปสี่เหลี่ยมแรก และวัด มาอีก 50 ซม. จึงกรีดอีกหนึ่งช่อง ด้านล่างของวัสดุปลูกกรีดเป็นช่องยาว 2 ซม. เพื่อให้สารละลายธาตุอาหารไหลออก แล้วจึงเปิดระบบให้ทำงานโดยใช้น้ำธรรมดาอยู่ 2 วัน ก่อนย้ายกล้าลงวัสดุปลูก เพื่อให้วัสดุปลูกมีความชื้น และปรับสภาพความเป็นกรดต่าง (จากขุยมะพร้าว) พร้อมกับเป็นการล้างคราบหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่ติดมากับวัสดุปลูกด้วย เช่น ขุยมะพร้าว

การเตรียมระบบน้ำหยด

การให้น้ำแบบหยด เป็นระบบการให้น้ำแก่พืช ที่ต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมหลายอย่าง ซึ่ง ในการทดลองนี้ใช้ระบบ Automatic System Unit ควบคุมการให้น้ำแก่พืช ทำให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการประหยัดแรงงานมนุษย์ ในการปลูกพืชตั้งแต่ระยะกล้าไป จนถึงระยะให้ผลผลิต ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงหน้าที่ และความสำคัญของ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบ

อุปกรณ์ต่างๆ ประกอบด้วย

1. ถังน้ำทึบแสงขนาด 100 ลิตร

ใช้เป็นที่เก็บสารละลายธาตุอาหาร แบ่งออกเป็น

1.1 ถังเก็บสารละลายธาตุอาหาร (Stock solution) เป็นถัง ตั้งพื้น เพื่อเก็บสารละลายธาตุอาหารเข้มข้น 10 เท่า สำหรับปั๊มไปผสมในถังที่จะปั๊มไปรดต้นพืช โดยมีเครื่องวัดค่า Ec ของสารละลาย และปั๊มน้ำขนาดเล็กเป็นตัวควบคุม

1.2 ถังผสม (Mixing) เป็นถังที่ฝังลงในดิน ใช้บรรจूसารละลาย ธาตุอาหารที่มีความเข้มข้น และ pH เหมาะสม สำหรับปั๊มไปรดพืช และรองรับสารละลายที่ไหลกลับลงมาจากราง โดยมีเครื่องตั้งเวลา (Timer) และตัวควบคุมจังหวะ

(Interrupter) เป็นตัวควบคุมการป้อนสารละลายธาตุอาหารไปรดพืช

2. ท่อ PVC ล่งน้ำ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ท่อหลัก เป็นท่อเชื่อมอุปกรณ์ป้อนน้ำกับถัง Mixing โดยใช้ขนาด $1/2 - 3/4$ นิ้ว

2.2 ท่อรอง เป็นท่อสำหรับติดตั้งหัวปล่อยน้ำ วางขนานไปกับแถวของต้นพืช โดยทั่วไปจะใช้ท่อสีดำ ขนาด $1/2$ นิ้ว เพื่อป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ ที่จะเกิดขึ้นและทำให้หัวปล่อยน้ำอุดตัน ที่ท่อรองสีดำจะเจาะรูเป็นระยะห่าง ตามระยะห่างในการปลูกพืช เพื่อเสียบหัวปล่อยน้ำชนิดปรับความดันได้ ปลายอีกข้างหนึ่งของหัวปล่อยน้ำ จะเสียบท่อพลาสติกสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร และปลายท่อพลาสติกนี้ เกยติดด้วยลวด เพื่อบังคับใช้ท่อพลาสติกปล่อยน้ำลงบนวัสดุเพาะแต่ละต้น

2.3 ท่อ หรือราง รองรับ เป็นท่อหรือรางที่ใช้รองรับสารละลายที่ไหลกลับมาจากรางปลูกพืช เพราะฉะนั้นจึงต้องมีขนาดใหญ่กว่าท่ออื่นๆ เพื่อมิให้น้ำล้น จะใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว นำผ้าม่านที่ออกมาเป็นช่อง เพื่อรองรับน้ำจากรางปลูกพืช ด้านล่างของท่อจะเจาะรูขนาด $1/2$ นิ้ว เพื่อต่อท่อให้สารละลายธาตุอาหารไหลกลับลงถังได้สะดวก

3. เครื่องตั้งเวลา (Timer)

เป็นตัวควบคุมช่วงเวลาการป้อนให้สารละลายธาตุอาหาร โดยทำงานตลอด 24 ชั่วโมง และสามารถแบ่งช่วงเวลาการทำงานได้เป็นทุกๆ 10 นาที

4. Interrupter

เป็นตัวควบคุมจังหวะการทำงานของปั๊มสารละลายธาตุอาหาร โดยจะสามารถตั้งเวลาการทำงาน ให้เป็นช่วงได้ละเอียดย่อยลงไปอีกจาก เครื่องตั้งเวลา โดยบังคับการปิดเปิดนานเป็นช่วงนาที หรือวินาที

5. เครื่องวัดค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร (Conductimeter)

เป็นเครื่องวัดค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร โดยจะมีแท่ง

วัดค่าความนำไฟฟ้ารวมของอิออนธาตุ ในสารละลายจุ่มอยู่ในสารละลาย ตัวเครื่องจะมีช่องอ่านค่า ค่าที่ได้จะบอกปริมาณความเข้มข้นของสารในน้ำ หน่วยเป็น (m Semen per cm. ที่ 25 องศาเซลเซียส) เครื่องวัดค่า Ec นี้ เป็นแบบอัตโนมัติ โดยเราสามารถกำหนดค่าได้ตามต้องการ หากค่าที่อ่านได้จากเครื่อง มีค่าต่ำหรือสูงเกินไป กว่าที่กำหนด สัญญาณไฟเตือน (Alam) ก็จะติดขึ้น และเครื่องจะส่งสัญญาณไปที่บี้มให้หยุดทำงาน จนกว่าจะมีการ Reset เครื่องใหม่ จึงจะทำงานต่อไปได้

6. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่างของสารละลาย (pH meter)

เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่างของสารละลาย โดยจะมีแท่งวัดจุ่มในสารละลาย ตัวเครื่องจะมีช่องอ่านค่าความเป็นกรดต่างที่ได้ เครื่องวัด pH นี้ เป็นแบบอัตโนมัติ โดยเราสามารถกำหนดค่า pH สูงสุดและต่ำสุดได้ตามต้องการ หากค่าที่อ่านได้จากเครื่อง มีค่าสูงหรือต่ำเกินไปกว่าที่กำหนด สัญญาณไฟเตือน (Alam) ก็จะติดขึ้น และเครื่องจะส่งสัญญาณไปที่บี้ม ให้หยุดทำงาน จนกว่าจะมีการ Reset เครื่องใหม่ จึงจะทำงานต่อไปได้

การทำงานของระบบ Automatic System Unit

ระบบจะเริ่มจากการตั้งเวลา (Timer) การจ่ายสารละลายธาตุอาหาร ทุกๆ ชั่วโมง ชั่วโมงละ 1-2 นาที ตลอดวัน ส่วนกลางคืนจะตั้งเวลาไว้ทุกๆ 3 ชั่วโมง เมื่อถึงเวลาตามที่ตั้งไว้ เครื่องปั๊มสารละลายธาตุอาหารจะทำงาน โดยปั๊มสารละลายธาตุเปอร์ดิซ จะผ่านแท่งวัด pH และ แท่งวัด EC ค่าที่ได้จะไปปรากฏอยู่ที่เครื่องวัด pH และ EC แบบอัตโนมัติ หากค่าที่ได้ ต่ำ หรือสูงกว่าช่วงที่กำหนดไว้ ในเครื่องทั้งสองอันแล้ว เครื่องจะส่งสัญญาณไป ทำให้ไฟเตือนติด และเครื่องจะหยุดการทำงาน จนกว่าจะมีการจะมีการ Reset ระบบใหม่จึงจะทำงานต่อไปได้ หากค่าที่ได้จากแท่งวัดทั้ง 2 ไม่เกินจากช่วงที่กำหนดไว้ เครื่องก็จะทำงานต่อไปจนครบตามระยะเวลาที่ตั้งไป โดยถ้าหากค่า pH หรือ EC สูงหรือ ต่ำกว่า เพียงเล็กน้อย เครื่องก็จะส่งสัญญาณไปทำให้เครื่องปั๊มหยุดทำงาน ในการนี้ที่สารละลายธาตุมีสภาพเป็นด่างสูง และเครื่องจะส่งสัญญาณไปทำให้เครื่องปั๊มสารละลายธาตุอาหารที่เข้มข้นทำงาน ในการนี้ที่ค่า EC ต่ำเกินไป

สารละลายธาตุอาหารที่ผ่านแท่งวัดทั้ง 2 แล้ว จะผ่านที่วัดแรงดันน้ำ ควรปรับแรงดันน้ำให้อยู่ที่ 1 ปอนด์/ตารางนิ้ว โดยปรับที่วาล์วเหนือเครื่องปั๊มสารละลายธาตุอาหาร สารละลายธาตุอาหารที่ผ่านที่วัดแรงดันน้ำไปแล้ว จะถูกลดแรงดันอีกครั้งที่หัวปรับแรงดัน ก่อนที่จะรดต้นพืช และน้ำที่ผ่านการรดต้นพืชแล้ว จะไหลกลับมาเลี้ยงสารละลายธาตุอาหารตามเดิม ทำให้ประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี

การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร

การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืช โดยทั่วไปควรเตรียมจากน้ำที่ค่อนข้างบริสุทธิ์เช่น น้ำฝน แต่ในการปฏิบัติจริง จำเป็นต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น ซึ่งในการทดลองนี้ใช้น้ำประปา จึงอาจมีแร่ธาตุต่างๆ ละลายอยู่บ้าง ทำให้ต้องทำการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำ เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณสูตรสารอาหาร ที่จะต้องใส่เพิ่มลงในน้ำต่อไป

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำประปาในเขตลาดกระบัง กทม. เมื่อ 29 ก.ค.

2536 จากห้องปฏิบัติการ Katholieke University Belgium

pH = 8.1 E.C. (in ms/cm. 25 องศาเซลเซียส) 0.97

ธาตุ	ปริมาณ (mg/l)	ระดับ
Potassium (K)	2	ต่ำ
Magnesium (Mg)	5	ต่ำ
Calcium (Ca)	16	ปกติ
Sodium (Na)	172	สูง
Ammonium (N)	0.1	ปกติ
Nitrate (N)	0.0	ปกติ
Phosphate (P)	3	สูงกว่าปกติ
Chloride (Cl)	15	ปกติ
Sulphate (SO_4^{2-})	65	ปกติ
Carbomite (HCO_3^-)	455	สูง
Iron (Fe)	0.0	ต่ำ
Manganese (Mn)	0.0	ปกติ
Copper (Cu)	0.008	ปกติ
Zinc (Zn)	0.18	ปกติ
Boron (B)	0.06	ปกติ

เตรียมโดยแยกออกเป็น Solution A และ B เพื่อป้องกันการตกตะกอนของธาตุ เมื่อผสมกันโดยตรง Solution A เป็นธาตุอาหารหลัก ซึ่งธาตุอาหารต่างๆ จะเป็นไปตามสูตร ผสมธาตุอาหารทีละอย่าง ลงในน้ำสะอาด ปริมาณที่ต้องการตามสูตร คนให้เข้ากัน โดยระมัดระวังความสะอาด เพื่อให้ไม่เกิดการปนเปื้อนของเชื้อรา Solution A จะมีสีแดงเข้ม จาก คีเลต (EDDHA)

Solution B เป็นธาตุอาหารต่างๆ จะเป็นไปตามสูตร เตรียมน้ำสะอาด ปริมาณเท่ากับที่เตรียมใน Solution A ผสมธาตุอาหารที่ซื้อมาแล้วกับน้ำเล็กน้อย ก่อนเทลงผสมกับน้ำที่เตรียมไว้ทีละอย่าง คนให้เข้ากัน สารละลายที่ได้จะมีสีขาวขุ่น

Solution A และ B ที่ได้จะมีความเข้มข้น 100 เท่า จึงต้องทำให้เจือจางเป็นความเข้มข้น 10 เท่า ก่อนที่จะเติมลงในถัง Stock solution โดยการผสม Solution A ปริมาณ 4 ลิตรและ Solution B ปริมาณ 4 ลิตร ผสมกับน้ำ 40 ลิตร

สูตรสารละลายธาตุอาหาร มี 2 สูตร คือ

1. สูตรที่ทำให้วัสดุปลูกชุ่มน้ำ (Soak) สำหรับพืชในระยะแรกของการเจริญเติบโต
มีส่วนผสมดังนี้

Solution A	ผสมกับปริมาณน้ำ 1000 Litre	
Potassium nitrate	17.4	Kg.
Calcium nitrate	131.1	Kg.
Chelate (EDDHA)	2.280	Kg.
Solution B		
Potassium nitrate	24.6	Kg.
Potassium chloride	12.1	Kg.
Magnesium sulphate	52.1	Kg.
Mono-potassium phosphate	14.7	Kg.
Magnesium nitrate (liquid)	33.9	Litre
(solid)	45.7	Kg.
Manganese sulphate	248.2	g.
Copper sulphate	14.1	g.
Zinc sulphate	119.6	g.
Borax	416.4	g.
Sodium molybdate	11.8	g.

2. สูตร ปุ๋ยกำลังเจริญเติบโต (Planting) สำหรับพืชที่จะเจริญเติบโต
มีส่วนผสมดังนี้

Solution A	ผสมกับปริมาณน้ำ 1000 Litre	
Potassium nitrate	29.7	Kg.
Calcium nitrate	83.2	Kg.
Chelate (EDDHA)	1.397	Kg.

Solution B		
Potassium nitrate	27.7	Kg.
Potassium chloride	4.5	Kg.
Magnesium sulphate	33.1	Kg.
Mono-potassium phosphate	19.1	Kg.
Magnesium nitrate (liquid)	28.9	Litre
Copper sulphate	15.6	g.
Zinc sulphate	64.6	g.
Borax	233.9	g.
Sodium molybdate	12.0	g.

การเพาะกล้าและการปลูก

นำเมล็ดแคนตาลูปเพาะลงในก้อน Rock wool ก้อนละ 1 เมล็ด แล้วนำไปวางเรียงในกระบะ รดน้ำให้ก้อนวัสดุเพาะกล้าเปียกน้ำพอประมาณ น้ำที่ใช้รดกล้าในช่วงแรกนี้ จะใช้น้ำสะอาด หลังจากนั้นควรฉีดพ่นน้ำอีกทุกเช้าและเย็น จนกระทั่งต้นกล้าเริ่มแตกใบ จึงเปลี่ยนไปใช้สารละลายธาตุอาหารที่มีค่า Ec ประมาณ 1 ms/cm. แทนน้ำสะอาด หลังจากนั้น 3 วัน ให้ทำการเพาะไปไว้ในที่ๆ มีแสงส่องถึง เพื่อมิให้ลำต้นมีขนาดสูงเกินไป เพราะอาจจะหักล้มได้ จนกระทั่งต้นกล้ามีอายุ 20 วัน ซึ่งจะมีใบจริงประมาณ 5 ใบ ให้ย้ายกล้าไปปลูกในรางวัสดุปลูก โดยใช้สารละลายที่มีค่า Ec ประมาณ 2 ms/cm. และค่า pH ประมาณ 5.5-6.0

การดูแลรักษา

เมื่อต้นพืชมีอายุประมาณ 40 วัน ให้ปรับค่า Ec เป็น 3 ms/cm. เพื่อให้เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของพืช จนกระทั่งพืชเริ่มเลื้อยให้จัดเถาแดงผนังกับเชือกที่ผูกห้อยมาจากคานของโรงเรือน เพื่อให้ลำต้นของพืชตั้งตรงเป็นการประหยัดพื้นที่ในการเจริญเติบโต ต่อมาเมื่อใบจริงมีประมาณ 20 ใบให้เด็ดยอด เพื่อให้เถาแดงแตกยอดเป็น 2 แขนง เมื่อแดงเริ่มออกดอก และดอกเกสรตัวเมียเริ่มบาน ให้ช่วยผสมเกสร โดยนำเกสรตัวผู้มาเด็ดกลีบดอกออกทั้งหมด จนเห็นละอองเกสรตัวผู้ ให้นำดอกตัวผู้ขึ้นมาแตะที่ยอดเกสรตัวเมีย และควรทำในช่วงเวลาเช้า จนถึง 11.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกเกสรตัวเมียบานเต็มที่ ทำให้โอกาสผสมแล้วติดผลมีมาก ในการเปลี่ยนสารละลายธาตุอาหารควรเปลี่ยนทุกๆ 2 สัปดาห์ และการดูแลผลให้เก็บผลไว้ 4-5 ผล/ต้น เพื่อมิให้เกิดการแย่งอาหารขึ้น โดยให้ผลติดตั้งแต่ข้อที่ 10 ขึ้นไป แล้วเว้นประมาณ 1-2 ข้อ/ผล เมื่อผลมีขนาดใหญ่ขึ้น ให้ทำการโยงผล โดยใช้ตาข่ายบังแสง(Salan) ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 20x20 เซนติเมตร นำมารองใต้ผลแล้วใช้เชือกมัดทั้งสี่มุม ผูกติดกับคานของโรงเรือน



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะและดอกตัวผู้



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะและดอกตัวเมีย

การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

หากมีแมลงเข้าทำลายพืช ในช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโต เช่น แมลงเต่าแดง แมลงวันผลไม้ และหนอนผีเสื้อ ให้ใช้สารฆ่าแมลงช่วยในการป้องกันกำจัด โดยใช้ เซวิน 85 (Sevin 85) ฉีดพ่นในอัตรา 40 cc./น้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และเมื่อแคนตาลูปเริ่มติดผล อาจจะพบการระบาดของไรแดง ให้ใช้ แลนเนต (Lan-nate) ฉีดพ่นในอัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 1 สัปดาห์

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรียนเพาะชำ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

การทดลอง เริ่มตั้งแต่ 21 กันยายน พ.ศ. 2536

สิ้นสุดเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ สปลิตพล็อต (Split-plot Experiment Design) ที่จัดในรูป CRD (Completely Randomized Design) เป็นการทดลองเพื่อศึกษา หรือทดสอบปัจจัยตั้งแต่ 2 ปัจจัยขึ้นไป ในการทดลองนี้

Main plot คือ พันธุ์ แคนตาลูป (Variety)

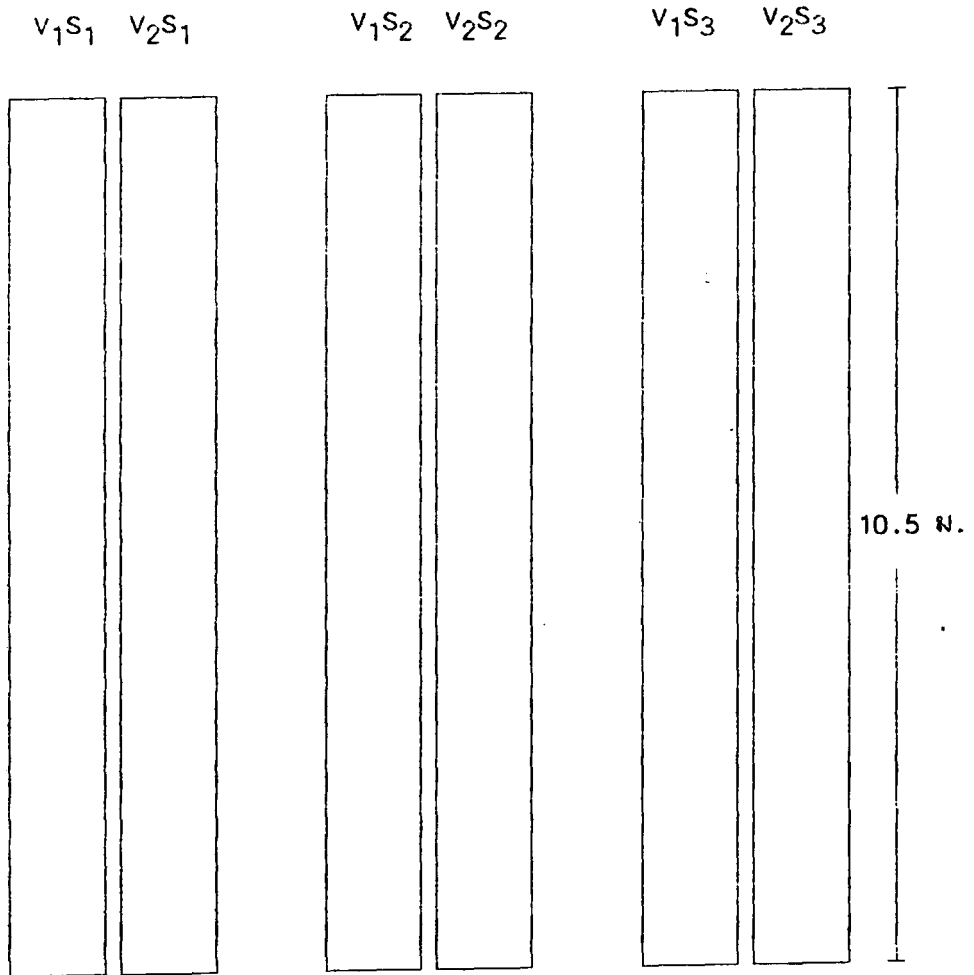
- 1. พันธุ์ไทย (Thai)
- 2. พันธุ์เจ็ต (Jet)

Sub plot คือ วัสดุปลูก (Substrate)

- 1. ขุยมะพร้าว (Coconut peat)
- 2. โยหิน (Rock wool)
- 3. ฟองน้ำอัด (PUR)

รูปการวางแผนการทดลอง มีทั้งหมด 2 ปัจจัย เพราะฉะนั้น

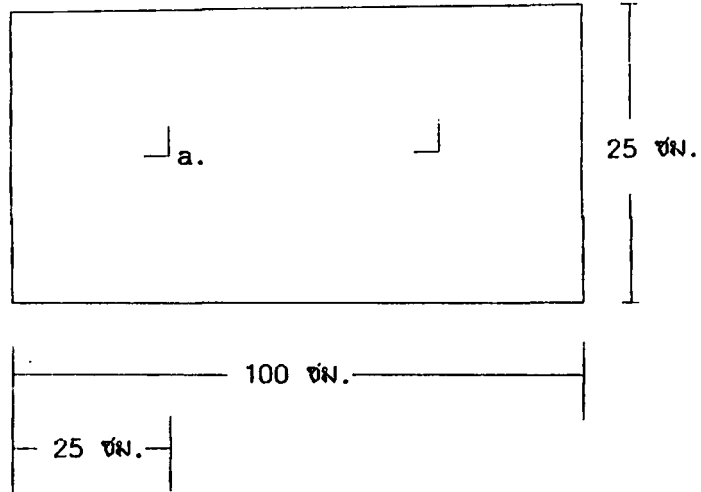
มี Treatment 6 Treatment
Replication 12 Replication ดังนี้



ภาพขนาดและการวางวางปลูก

รูปสี่เหลี่ยมแสดง ขนาด ตำแหน่งและลักษณะการกรัด ดังนี้

a. หมายถึง ตำแหน่งและลักษณะการกรัด



ภาพขนาดสี่เหลี่ยมและตำแหน่งปลุก



ภาพที่ 6 แสดงการวางรางปลูก แคนตาลูปพันธุ์ Thai และ Jet
บนขุยมะพร้าว



ภาพที่ 7 แสดงการวางรางปลูก แคนตาลูปพันธุ์ Thai และ Jet.
บนใยหิน



ภาพที่ 8 แสดงการวางรางปลูก แคนตาสุปมันธุ์ Thai และ Jet
บนฟองน้ำอัด

การบันทึกข้อมูล

1. เบอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด
2. ลักษณะใบ
3. อายุการเก็บเกี่ยว
4. ลักษณะผลเมื่อเก็บเกี่ยว
5. ปริมาณความชื้นของแสง
6. เปรียบเทียบการเจริญเติบโต
7. น้ำหนักของผล
8. เบอร์เซ็นต์ความหวาน

ผลการทดลอง

การปลูกแคนตาลูป 2 พันธุ์ ในระบบการปลูกพืชไร้ดิน แบบ Media culture

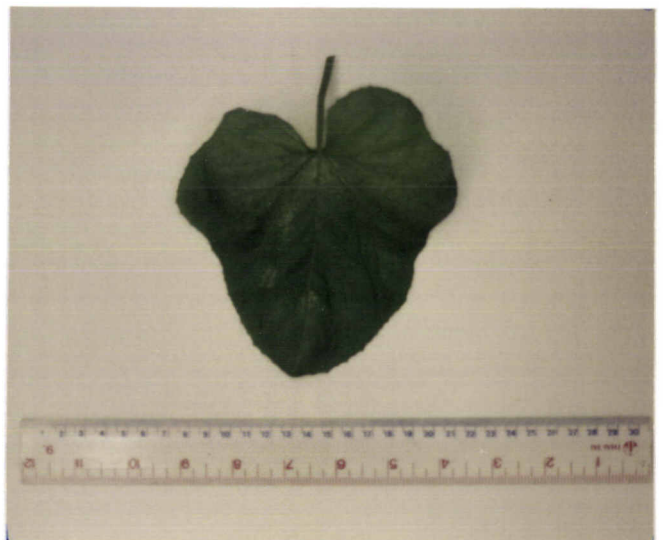
1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

จากการเพาะเมล็ดแคนตาลูปพันธุ์ Jet และพันธุ์ ไทย ในก้อน Rock wool เป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าทั้ง 2 พันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกดี คือ

- พันธุ์ ไทย (Thai) งอก 93 %
- พันธุ์ Jet งอก 97.5 %

2. ลักษณะใบ

- พันธุ์ ไทย มีลักษณะใบใหญ่ หน้า สีเขียวเข้ม รูปร่างใบเว้า มีขนหยาบ
- พันธุ์ Jet มีลักษณะใบบาง สีเขียว ขอบใบหยักเป็นคลื่น มีขนละเอียด



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะใบของพันธุ์ Thai ภาพที่ 10 แสดงลักษณะใบของพันธุ์ Jet

3. อายุการเก็บเกี่ยวของผลแคนตาลูป

เริ่มนับจากวันที่เพาะเมล็ด

ตารางที่ 1 อายุการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยนับจากวันที่เพาะเมล็ดของพันธุ์ Jet

วัสดุปลูก	อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)
ขุยมะพร้าว	94.29
ใบหิน	95.25
ฟองน้ำอัด	100.33

ตารางที่ 2 อายุการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยนับจากวันที่เพาะเมล็ดของพันธุ์ Thai

วัสดุปลูก	อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)
ขุยมะพร้าว	126.86
ใบหิน	112.1
ฟองน้ำอัด	107.57

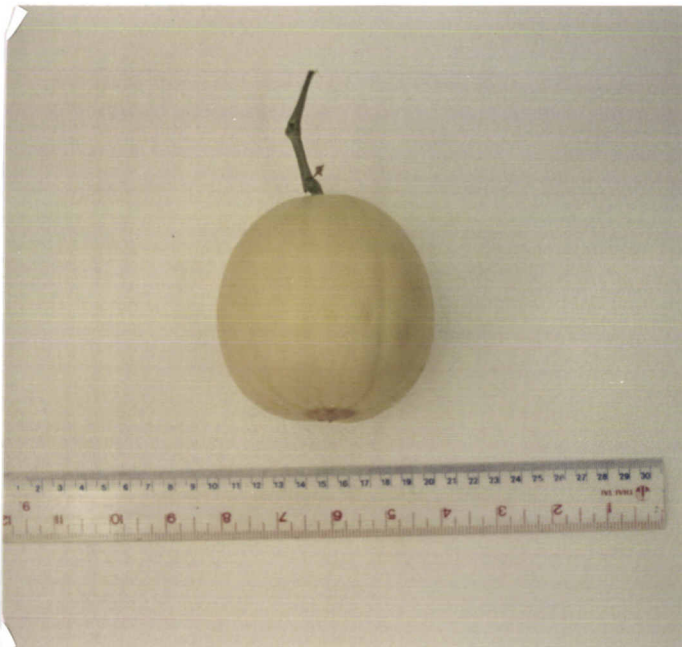
4. ลักษณะของผลแคนตาลูปเมื่อเก็บเกี่ยว

Jet : ลักษณะภายนอก ผลค่อนข้างรีรูปไข่ ผิวสีเขียว มีลายเส้นตามแนวข้อผลลงมายังท้ายผล เมื่อใกล้สุกสีผิวของผลจะอ่อนลง มีกลิ่นหอม

ลักษณะภายใน เมื่อผ่าครึ่ง เนื้อแตงมีสีส้ม หนาประมาณ 1.5 ซม. เปลือกบาง เนื้อนุ่ม มีรสหวาน

ไทย : ลักษณะภายนอก ผลค่อนข้างกลม ผิวเรียบสีเขียวอมเหลือง มีขนละเอียดผิว

ลักษณะภายใน เมื่อผ่าครึ่ง เนื้อแตงมีสีส้ม หนาประมาณ 1.5-2 ซม. เปลือกหนา ใต้กลวงเมล็ดเล็ก เนื้อเหนียวนุ่ม มีรสหวาน



ภาพที่ 11 แสดงลักษณะภายนอกของพันธุ์ Thai ภาพที่ 12 แสดงลักษณะภายในของพันธุ์ Thai

5. ปริมาณความเข้มของแสง

ในการเก็บข้อมูลความเข้มแสง จะเก็บทุกๆ วัน ในบริเวณโรงเรียน และจะแบ่งเป็นช่วงๆ ดังนี้

ช่วงที่ 1 บริเวณ ต้นที่ 1-6

ช่วงที่ 2 บริเวณ ต้นที่ 7-13

โดยจะทำการวัดความเข้มของแสงทั้ง 2 จุด วันละ 4 เวลา คือ 9.00 น. , 12.00 น. , 14.00 น. , 16.00 น. เป็นเวลา 15 วัน ผลปรากฏดังนี้

ช่วงที่ 1 มีปริมาณเฉลี่ย	11132.57	Lux
ช่วงที่ 2 มีปริมาณเฉลี่ย	11140.98	Lux

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงใน 1 วันตลอดระยะเวลา 15 วัน

วันที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงใน 1 วัน	
	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2
14 ต.ค.36	10415	11810
15 ต.ค.36	13137.25	12607.5
16 ต.ค.36	10890	10625
17 ต.ค.36	11410	12915
18 ต.ค.36	8812.5	8387.5
19 ต.ค.36	14920	12912.5
20 ต.ค.36	12285.5	11328.5
21 ต.ค.36	8462.5	9860
22 ต.ค.36	13359.25	12583.75
23 ต.ค.36	7887.5	8642.5
24 ต.ค.36	11175	9920
25 ต.ค.36	9529	11050
26 ต.ค.36	10290	11015
27 ต.ค.36	11032.5	11592.5
28 ต.ค.36	13382.5	12225
15 วัน ค่าเฉลี่ย	11132.57	11104.98

6. เปรียบเทียบการเจริญเติบโต

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของ พันธุ์ไทย กับ พันธุ์Jet บนวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด โดยเริ่มทำการทดลองพร้อมกัน ตั้งแต่เพาะเมล็ด จนกระทั่งแคนตาลูปมีอายุ 20 วัน แล้วจึงย้ายไปปลูกในรางปลูก รางละ 13 ต้น และทำการเก็บข้อมูลความสูงของพืช ตั้งแต่ย้ายกล้าลงวัสดุปลูก และวัดความสูงทุกวัน เป็นเวลา 15 วัน จึงทำการตัดยอด เพื่อให้ต้นแตกเป็น 2 แขนง ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูป พันธุ์ไทย
ในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด

วันที่	ความสูงเฉลี่ยของพืช (ซม.)		
	ขุยมะพร้าว	ใบหิน	ฟองน้ำอัด
13 ต.ค. 36	13.308	11.923	15.300
14 ต.ค. 36	14.269	12.308	17.192
15 ต.ค. 36	14.346	13.385	17.923
16 ต.ค. 36	14.885	14.038	19.432
17 ต.ค. 36	15.654	14.615	16.577
18 ต.ค. 36	16.923	16.038	21.769
19 ต.ค. 36	18.231	16.654	23.462
20 ต.ค. 36	21.000	20.115	25.615
22 ต.ค. 36	26.231	24.154	30.231
24 ต.ค. 36	31.038	32.385	40.654

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูป พันธุ์ไทย
ในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด (ต่อ)

วันที่	ความสูงเฉลี่ยของพืช (ซม.)		
	ขุยมะพร้าว	ใยหิน	ฟองน้ำอัด
26 ต.ค. 36	33.769	34.308	42.231
28 ต.ค. 36	35.077	37.038	44.885
อัตราเจริญเติบโตเฉลี่ย	18.866	21.766	25.467

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูป พันธุ์ Jet

ในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด

วันที่	ความสูงเฉลี่ยของพืช (ซม.)		
	ขยมะพร้าว	ใบหิน	ฟองน้ำอัด
13 ต.ค. 36	18.700	20.200	16.200
14 ต.ค. 36	21.000	24.038	17.650
15 ต.ค. 36	22.307	26.269	18.460
16 ต.ค. 36	23.310	27.690	19.420
17 ต.ค. 36	26.308	31.880	20.460
18 ต.ค. 36	27.570	33.960	21.610
19 ต.ค. 36	29.690	35.690	23.270
20 ต.ค. 36	31.700	37.420	25.610
22 ต.ค. 36	44.530	50.380	30.760
24 ต.ค. 36	55.770	64.770	42.074
26 ต.ค. 36	58.190	67.270	42.730
28 ต.ค. 36	60.070	69.070	43.420
อัตราเจริญเติบโตเฉลี่ย	35.854	42.354	23.59

หมายเหตุ ในการหาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย โดยการนำผลต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยจากพืช 13 ต้น ในแต่ละแถวของวันสุดท้ายที่วัดกับความสูงเฉลี่ยในวันแรกที่วัด แล้วนำมาหารด้วยจำนวนวันที่วัดคูณกับจำนวนต้น จะได้เป็นอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของพืชใน 15 วัน ของแต่ละแถวนี้

7. น้ำหนักของผล

โดยเริ่มเก็บผลที่ใกล้จะสุก ในแต่ละต้นแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก แล้วหาค่าเฉลี่ยต่อผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก

วัสดุปลูก	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	
Coconut peat	512.55	A
Rock wool	273.84	C
PUR	422.91	B

พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Least Significant Test (LST) at probability level=0.1

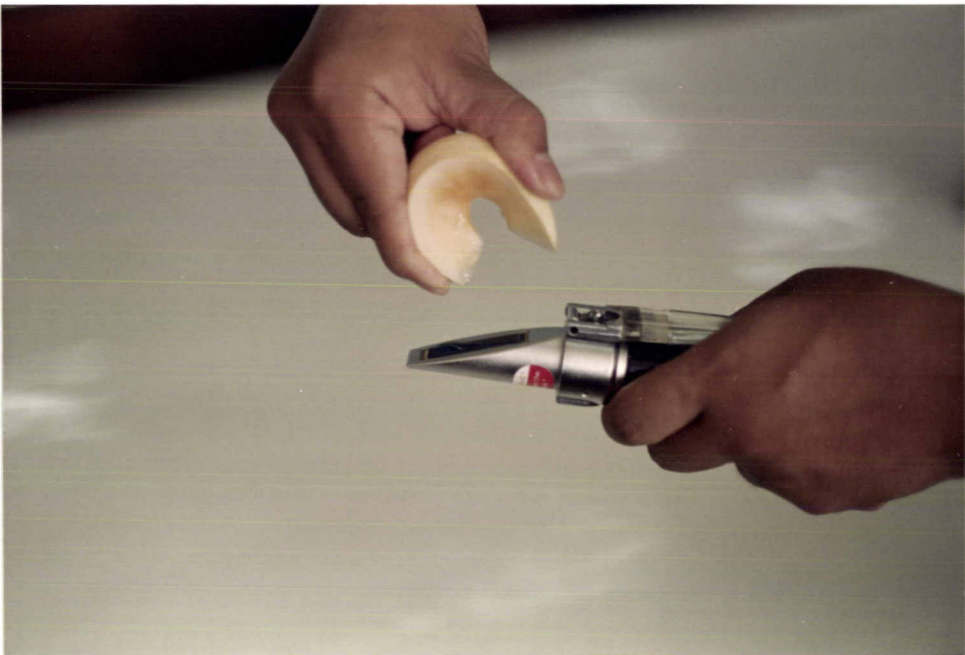
8. เปอร์เซ็นต์ความหวานของแคนตาลูป (Brix)

การวัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน จะใช้ Hand refractometer ซึ่งทำการวัดโดยการตัดส่วนของเนื้อแดง บริเวณเนื้อของผล ขนาดพอประมาณ แล้วนำมาคั้นน้ำลงบน สไลด์ของเครื่อง Hand refractometer แล้วอ่านค่าที่ได้ โดยจะมีหน่วยเป็นบริกซ์ (Brix) จากการทดลองได้ค่าเฉลี่ยของความหวานแต่ละพันธุ์ ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ยความหวาน (บริกซ์)
Coconut peat	9.55 C
Rock wool	12.69 A
PUR	11.75 B

พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยใช้การวิเคราะห์แบบ (Least Singnificant Test (LST) at probability level=0.1



ภาพที่ 13 แสดงวิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน โดยใช้ Hand refractometer

การวิเคราะห์เปรียบเทียบแคนดาสลุป 2 พันธุ์ วัสดุปลูก 3 ชนิด ในระบบ
Hydroponics

1. วิเคราะห์ผลผลิตเฉลี่ย

จำนวนผลผลิตต่อแถวใน Treatment ต่างๆ คือ

(V₁S₁)พันธุ์ไทย:ขุยมะพร้าว, (V₁S₂)พันธุ์ไทย:ใยหิน, (V₁S₃)พันธุ์ไทย:ฟองน้ำอัด,
(V₂S₁)พันธุ์Jet:ขุยมะพร้าว, (V₂S₂)พันธุ์Jet:ใยหิน, (V₂S₃)พันธุ์Jet:ฟองน้ำอัด
พบว่าจำนวนผลผลิตในแต่ละแถวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 Analysis of variance ของจำนวนผลผลิตรวม (ผล)

Source	df	SS	MS	F		F0.05	F0.01
A	1	0.0556	0.0556	0.001	ns	4.30	7.95
Error A	22	1198.5556	54.4798				
B	2	0.7778	0.3889	0.143	ns	3.23	5.18
AB	2	10.1111	5.0556	1.857	ns	3.23	5.18
Error B	44	119.7778	2.7222				
Total	71	1329.2778	18.7222				

Grand Mean = 1.80555 CV.A=408.7962% CV.B=91.37995%

Main Plot Variety

- Thai

- Jet

Sub Plot Substrate

- Coconut peat

- Rock wool

- PUR

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. การวิเคราะห์น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล

น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลใน Treatment ต่างๆ คือ

(V₁S₁) พันธุ์ไทย: ขุยมะพร้าว, (V₁S₂) พันธุ์ไทย: โยหิน, (V₁S₃) พันธุ์ไทย: ฟองน้ำอัด,
(V₂S₁) พันธุ์Jet: ขุยมะพร้าว, (V₂S₂) พันธุ์Jet: โยหิน, (V₂S₃) พันธุ์Jet: ฟองน้ำอัด
พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05
ดังตารางที่ 9 ซึ่งหมายความว่า วัสดุปลูกที่ใช้มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผล แต่ละพันธุ์แตก
ต่างกัน ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 ส่วนความแตกต่างระหว่างวัสดุปลูก พบว่ามี
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดย
Treatment S₁ (ขุยมะพร้าว) มีแนวโน้มจะมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากกว่า Treat-
ment S₂ (โยหิน) และ Treatment S₃ (ฟองน้ำอัด) ที่ค่าเฉลี่ย 512.55, 422.91
และ 273.84 ดังตารางที่ 10 ส่วนพันธุ์ที่ใช้ไม่มีความแตกต่างกัน
ทางสถิติ

ตารางที่ 9 Analysis of variance ของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)

Source	df	SS	MS	F		F0.05	F0.01
A	1	219.6152	219.6152	0.038	ns	5.99	13.75
Error A	6	34344.5451	5724.0909				
B	2	2322645.026	116322.513	20.502	**	3.89	6.93
AB	2	55504.961	27752.481	4.891	*	3.89	6.93
Error	12	68084.0856	5673.6738				
Total	23	390798.2336	16991.2275				

Grand Mean = 403.099 CV.A= 18.76897% CV.B= 18.68613%

Main Plot Variety

- Thai - Jet

Sub Plot Substrate

- Coconut peat - Rock wool - PUR

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* : มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

** : มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.01

ตารางที่ 10 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)

Duncan's Multiple-Range Test การเปรียบเทียบที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

Interaction AxB	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)
V ₂ S ₁	552.5 A
V ₁ S ₃	493.075 A
V ₁ S ₁	472.6 A
V ₂ S ₃	352.75 B
V ₂ S ₂	294.975 B
V ₁ S ₂	252.7 B

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่กำกับด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าเฉลี่ยทั้งหมดกำหนดด้วยอักษรเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างที่ระดับ 0.05

3. วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล (Brix)

ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล ใน Factor ต่างๆ คือ

(V₁S₁) พันธุ์ไทย: ชุยมะพร้าว, (V₁S₂) พันธุ์ไทย: ใบหิน, (V₁S₃) พันธุ์ไทย: ฟองน้ำอัด,
 (V₂S₁) พันธุ์Jet: ชุยมะพร้าว, (V₂S₂) พันธุ์Jet: ใบหิน, (V₂S₃) พันธุ์Jet: ฟองน้ำอัด
 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งหมายความว่า วัสดุปลูกที่ใช้มีอิทธิพลต่อค่าเปอร์
 เซนต์ความหวานของเนื้อผลแต่ละพันธุ์ ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังตารางที่ 11
 ส่วนความแตกต่างระหว่างวัสดุปลูก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ
 ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดย Treatment S₂ (ใบหิน) มีค่ามีแนวโน้มจะมีค่าเปอร์
 เซนต์ความหวานของเนื้อผลมากกว่า Treatment S₃ (ฟองน้ำอัด) และ Treatment S₁
 (ชุยมะพร้าว) ที่ค่าเฉลี่ย 12.69, 11.75, 9.55 ตามลำดับและพันธุ์ที่ใช้มีความแตกต่าง
 กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดยที่ Treatment V₁
 (พันธุ์ไทย) จะมีค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผลมากกว่า Treatment V₂
 (พันธุ์Jet) ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 11 Analysis of variance ของค่าเปอร์เซ็นต์ความหวาน
ของเนื้อผล (บริกซ์)

Source	df	SS	MS	F	F0.05	F0.01
A	5	83.667	83.667	35.573 **	5.32	11.26
Error A	8	18.816	2.352			
B	2	51.944	25.972	12.864 **	3.63	6.23
AB	2	2.072	1.036	0.513 ns	3.63	6.23
Error B	16	32.304	2.019			
Total	29	188.803	6.510			

Grand Mean = 11.32999 CV.A= 13.53595% CV.B= 12.54118%

Main Plot Variety

- Thai - Jet

Sub Plot Substrate

- Coconut peat - Rock wool - PUR

ns : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** : มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.01

ตารางที่ 12 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล (บริกซ์)

Duncan's Multiple-Range Test

การเปรียบเทียบที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

Interaction AxB เปอร์เซนต์ความหวานของเนื้อผล (บริกซ์)

V ₁ S ₂	14.02	A
V ₁ S ₃	13.46	A
V ₁ S ₁	11.52	AB
V ₂ S ₂	11.36	AB
V ₂ S ₃	10.04	BC
V ₂ S ₁	7.58	C

การเปรียบเทียบที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

Interaction AxB เปอร์เซนต์ความหวานของเนื้อผล (บริกซ์)

V ₁ S ₂	14.02	A
V ₁ S ₃	13.46	A
V ₁ S ₁	11.52	B
V ₂ S ₂	11.36	B
V ₂ S ₃	10.04	B
V ₂ S ₁	7.58	C

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่กำกับด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่กำหนดด้วยอักษรเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างที่ระดับ 0.05 หรือ 0.01 แล้วแต่กรณี

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการปลูกแคนตาลูป พันธุ์ Thai และพันธุ์ Jet ในสภาพไร่ดิน และให้สารละลายธาตุอาหารด้วยระบบน้ำหยด โดยใช้วัสดุปลูก 3 ชนิดคือ ขุยมะพร้าว, ใบหิน และฟองน้ำอัด ความคมการให้สารละลายด้วยเครื่องอัตโนมัติ โดยการให้สารละลายธาตุอาหารเป็นอัตราพอดี กับพื้นที่ต้องการ และมีการหมุนเวียนของสารละลายกลับไปใช้ได้ใหม่ จากการที่ไม่มีการปล่อยสารละลายธาตุอาหารลงดิน จึงลดปัญหามลภาวะสภาพแวดล้อม ในแง่เศรษฐกิจเป็นการลดความสูญเสียธาตุอาหารที่ให้แก่พืช

ผลการทดลองพบว่า จำนวนผลผลิตทั้งหมด ในแต่ละสิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์และวัสดุปลูก ไม่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิต

ส่วนวัสดุปลูกจะมีอิทธิพลต่อน้ำหนักผล และค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล กล่าวคือ แคนตาลูปที่ปลูกในขุยมะพร้าว ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด คือ 512.55 กรัม รองลงมาเป็น ฟองน้ำอัด ให้น้ำหนักเฉลี่ย 422.91 กรัม และใบหิน ให้น้ำหนักเฉลี่ย 273.84 กรัม แคนตาลูปที่ปลูกในใบหิน ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงกว่าในฟองน้ำอัด และขุยมะพร้าว ที่ค่าเฉลี่ย 12.69, 11.75, และ 9.55 บริกซ์ ตามลำดับ พันธุ์ที่มีอิทธิพลต่อความหวาน กล่าวคือพันธุ์ Thai หวานกว่าพันธุ์ Jet โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความหวาน 13.00 และ 9.66 บริกซ์ ตามลำดับ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ (Interaction AxB) ระหว่างพันธุ์และวัสดุปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าพันธุ์ มีอิทธิพลต่อความหวานของผลผลิต ในแต่ละวัสดุปลูกโดยลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

จากการสังเกตผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า จำนวนผลผลิตในแต่ละสิ่งทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อาจเนื่องมาจากจำนวนผล ที่นำมาคำนวณเป็นการเก็บ โดยไม่คำนึงถึง ความสมบูรณ์ของผล จึงมีทั้งผลเล็กและผลใหญ่คละกันไป ส่วนน้ำหนักผลที่นำมาคำนวณ ได้จากการสุ่มมาจากสิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ แคนตาลูปที่ปลูกในใบหินให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำสุด อาจไม่ได้หมายความว่าใบหิน ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นวัสดุปลูก เนื่องจาก (Rouchaud J. 1992) ใบหินสามารถกัก

ความชื้นได้ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ฟองน้ำอัดอุ้มความชื้นได้เพียง 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดเวลาการให้สารละลายธาตุอาหารที่ตรงกัน ย่อมทำให้เหินมีความชื้นมากเกินไป ส่งผลให้รากพืชขาดออกซิเจน ต้นเฉลลงทำให้ต้องเก็บผลผลิตเร็วกว่าปกติ ผลที่ได้ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ น้ำหนักเฉลี่ยจึงน้อย ในการทดลองครั้งต่อไปจึงควรคำนึงถึงช่วงเวลาการให้สารละลายธาตุอาหาร ที่เหมาะสมกับความสามารถในการอุ้มความชื้น ของวัสดุปลูกด้วย

การที่เรานำฟองน้ำอัดมาใช้มาใช้ในการทดลอง ก็มีประโยชน์ในแง่ของรักษาสภาพแวดล้อม โดยการนำฟองน้ำอัดที่เหลือใช้จากกิจการอื่นๆ มาอัดเป็นแท่งทำวัสดุปลูกพืช คุณสมบัติเด่นของฟองน้ำอัดคือ ระบายอากาศดี การกระจายตัวของสารละลายธาตุอาหารเป็นไปทั่วทั้งแผ่นของฟองน้ำอัด น้ำหนักเบาไม่มีการแตกหัก ทำให้การปฏิบัติงานง่าย ประหยัดแรงงาน และสามารถใช้งานได้นานอย่างน้อย 5 ปี

ขุยมะพร้าวที่ใช้ทำวัสดุปลูก ให้ผลผลิตต้นน้ำหนักเฉลี่ยที่น่าพอใจ แต่ในด้านความหวาน ของผลน้อยกว่าที่ควรจึงควรศึกษาในจุดนี้ต่อไป แต่ขุยมะพร้าวก็เป็นวัสดุที่น่าสนใจในแง่ที่หาได้ง่าย ในประเทศและราคาถูก

ปัญหาที่พบในการทดลองนี้คือ ผลอ่อนของแคนตาลูปพันธุ์ Thai ที่ปลูกในขุยมะพร้าว ก้นของผลมักจะแตก ชงชัย (2531) กล่าวว่า อาจเกิดจากสาเหตุการขาดธาตุโบรอน ซึ่งสามารถแก้ไขได้ โดยการเติมธาตุโบรอนลงในสารละลายธาตุอาหาร

ทางด้านโรคพืช และแมลงศัตรูแคนตาลูป พบว่าในเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศแห้งและเย็น มีการเข้าทำลายของราแป้ง และเพลี้ยไฟ บริเวณต้นที่อยู่แถวริมของเรือนปลูกทั้งสองด้าน ในอัตราไม่มากนัก ซึ่งในระยะเวลาดังกล่าว ผลผลิตเจริญเติบโตเต็มที่ จนบางผลสามารถเก็บได้แล้ว จึงไม่ประสบความเสียหายแต่อย่างใด

เอกสารอ้างอิง

- กมลและคณะ. 2530. เอกสารวิชาการเรื่องแดงเทศ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น. ขอนแก่น. 27 หน้า.
- กลุ่มรักเกษตร. 2531. แคนตาลูป. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. กรุงเทพฯ.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2535. คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. กรมวิชาการ
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 127-129 หน้า.
- ชลธิชา รัตนะพีศลละ. 2527. พืชไร่ไม้ผล. วารสารเคหะเกษตร ฉบับธันวาคม 2527.
9 หน้า.
- ชัยเกษ์ สงวนทรัพย์ากร. 2528. การปลูกพืชเน้้น้ำยา. พืชสวน. 26(3): 10-14 หน้า.
- จงชัย เนมขุนทด. 2531. แคนตาลูป. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ. 6-39
หน้า.
- แก้วลัย พัฒนาเสถียรพงศ์. 2534. ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. พรวนนการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
2-21 หน้า.
- ถวิล ครุฑกุล. 2530. การวิเคราะห์ดินและพืชทางเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัย-
ลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. 58-83 หน้า.
- ทัศนีย์ ยัดนันท์และสรสิทธิ วัชรโรทยาน. 2531. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. วารสารดินและปุ๋ย.
10(1) : 59-66 หน้า.
- นรินาม. 2533. วิธีการปลูกเมล่อนให้ได้คุณภาพและราคาจำหน่ายดี. บริษัท เจียเจ้ จำกัด.
กรุงเทพฯ.
- พรชัย สุชาทร. 2529. การปลูกไม้ไร่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 22(239): หน้า 35.
- ภราดร ส้อมโนธรรม. 2531. แคนตาลูป. การปลูกผักและไม้ดอกบนที่สูงของประเทศไทย.
เชียงใหม่. 181-187 หน้า.

- มนตรี คำชู. 2531. อนาคตการปลูกพืชไร้ดิน. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการดิน และปุ๋ยครั้งที่ 6 วันที่ 20 พฤษภาคม 2531. ณ ห้องประชุมชั้น 2 ตึกดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ยิทธิสุนทร นันทกิจ. 2533. วิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกพืชโดยไม่มีดิน. เกษตรพระจอมเกล้า. 8(1):29-39 หน้า.
- ยิทธิสุนทร นันทกิจ. 2533. ไฮโดรโปนิกส์. เอกสารประกอบการเรียน. กรุงเทพฯ:คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (วโรเนียว).
- Benoit, F. and N, Ceustermans. 1985. Basic principles of nutrient film technique (NFT) for glasshouse vegetables. St. Katelijne-Waver. Belgium. 13 p.
- Cooper, A. 1979. The ABC of NFT. Grower Books. London. 184 p.
- Douglas, S. 1978. Hydroponics the bengal system. Oxford University Press. New Delhi. pp: 108-109.
- Hewitt, E.J. 1966. Sand and water culture methods used in the study of plant nutrition. Commonwealth Bureau Hort and Plantation Crop Tech. Communication No. 22 (Revised).
- Ikeda, H. 1989. Hydroponics. Kenshu-In. University of Tsukuba. pp: 2-4.
- Koontz, H.V., R.P. Prince and W.L. Berry. 1990. A porous stainless steel membrane system for extraterrestrial crop production. Hort Science. 25(6):707.
- Lahora, C.M. 1980. Melon Soiless culture in Lanzarate. ISOSC Processding 1980, pp. 411-427.

- Jone with Paul and Cay Beardslev. 1977. Home Hydroponics and how to do it. Crown Publishers. New York. 142 p.
- Mass, E.F. and R.M. Adamson. 1974. Soilless culture of commercial greenhouse tomatoes. Cannada Department of Agriculture, Ottawa, Cannada. 21 p.
- Maree, P.C.J. 1984. Growing seedless English cucumbers in fresh pine sawdust and bark. ISOSC Proceeding 1980. pp. 385-390.
- Rakin, B.J. 1980. The use of sawdust as a growing medium for all crops in grow box beds in central africa ISOSC Proceeding 1980. pp. 385-390.
- Resh M.H. 1978. Hydroponics food production. Wood Bride Press Publishing company. 70-355 p.
- Rouchaud J. 1992. Isocyanates and Their Metabolites in Nutrient Solution and Fruit and Leaf Vegetables in Soilless Crops on Rebounded Polyurethane Substrates. Gartenbanwissenschaft. Verlag Eugen Ulmer Gm bH & Co.. Stuttgart : Belgium. 243-245 p.
- Wallance T.C.B.E. 1951. The diagnosis of mineral difficiency in plant by visual symptoms. H.M. Stationary office :London. 256 p.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วันที่	สารเคมีที่ใช้		อัตราการใช้	จุดประสงค์
	ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า		
21 ต.ค.36	Carbaryl	Sevin 85	20 g./น้ำ 20 ลิตร	กำจัดเต่าแตง
6 พ.ย.36	--งดการพ่นสารเคมี เนื่องจากติดตาข่ายกันแมลง--			
25 ธ.ค.36	Methomyl	Lannate	10 g./น้ำ 20 ลิตร	กำจัดเพลี้ยไฟ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผลผลิต (ผล)

Interaction		Replication		Average
AxB		1	2	
Treatment B				
Main	-Coconut peat	5	3	4
Plot	-Rock wool	6	4	5
	-PUR	8	6	7
Treatment B				
Main	-Coconut peat	8	6	7
Plot	-Rock wool	6	4	5
	-PUR	2	7	4.5

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนผลผลิต
ที่เกิดจากอิทธิพลของพันธุ์ (Main Plot)

Ranked of probability Level 0.05

Main Plot	MEAN
A ₁ (Thai)	5.33 A
A ₂ (Jet)	5.50 A

ค่าเฉลี่ยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนผลผลิต
ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก (Sub Plot)
Ranked of probability Level 0.05

Sub Plot	MEAN
Coconut peat	5.50 A
Rock wool	5.00 A
PUR	5.75 A

ค่าเฉลี่ยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักผล (กรัม)

Interaction		Replication				Average
		1	2	3	4	
AxB						

Sub Plot						
Main	-Coconut peat	393.8	590.7	418.1	495.8	472.60
Plot	-Rock wool	233.5	272.7	256.1	258.5	252.70
	-PUR	488.3	421.7	439.8	636.5	493.07
Sub Plot						
Main	-Coconut peat	627.1	416.8	521.1	659.0	552.50
Plot	-Rock wool	364.1	282.1	280.7	263.0	294.98
	-PUR	380.5	480.5	314.7	316.3	352.75

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล

ที่เกิดจากอิทธิพลของพันธุ์ (Main Plot)

Ranked of probability Level 0.05

Main Plot	MEAN
A ₁ (Thai)	406.13 A
A ₂ (Jet)	400.07 A

ค่าเฉลี่ยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล
 ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก (Sub Plot)
 Ranked of probability Level 0.05

Sub Plot	MEAN	
Coconut peat	512.55	A
Rock wool	273.84	B
PUR	422.91	C

ค่าเฉลี่ยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง $P < 0.05$

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผล (บริกซ์)

Interaction		Replication					Average
		1	2	3	4	5	
AxB							

Sub Plot							
Main	-Coconut peat	10.2	11.2	11.3	11.0	13.9	11.52
Plot	-Rock wool	16.0	13.4	14.5	13.0	13.2	14.02
	-PUR	13.0	12.1	13.2	14.0	15.0	13.46
Sub Plot							
Main	-Coconut peat	8.4	6.2	7.2	7.1	9.0	7.58
Plot	-Rock wool	12.6	11.2	9.0	11.0	13.0	11.36
	-PUR	8.5	7.2	12.0	11.0	11.5	10.04

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์

ความหวานของเนื้อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของพันธุ์ (Main Plot)

Ranked of probability Level 0.05

Main Plot	MEAN	
A ₁ (Thai)	13.00	A
A ₂ (Jet)	9.66	B

ค่าเฉลี่ยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์

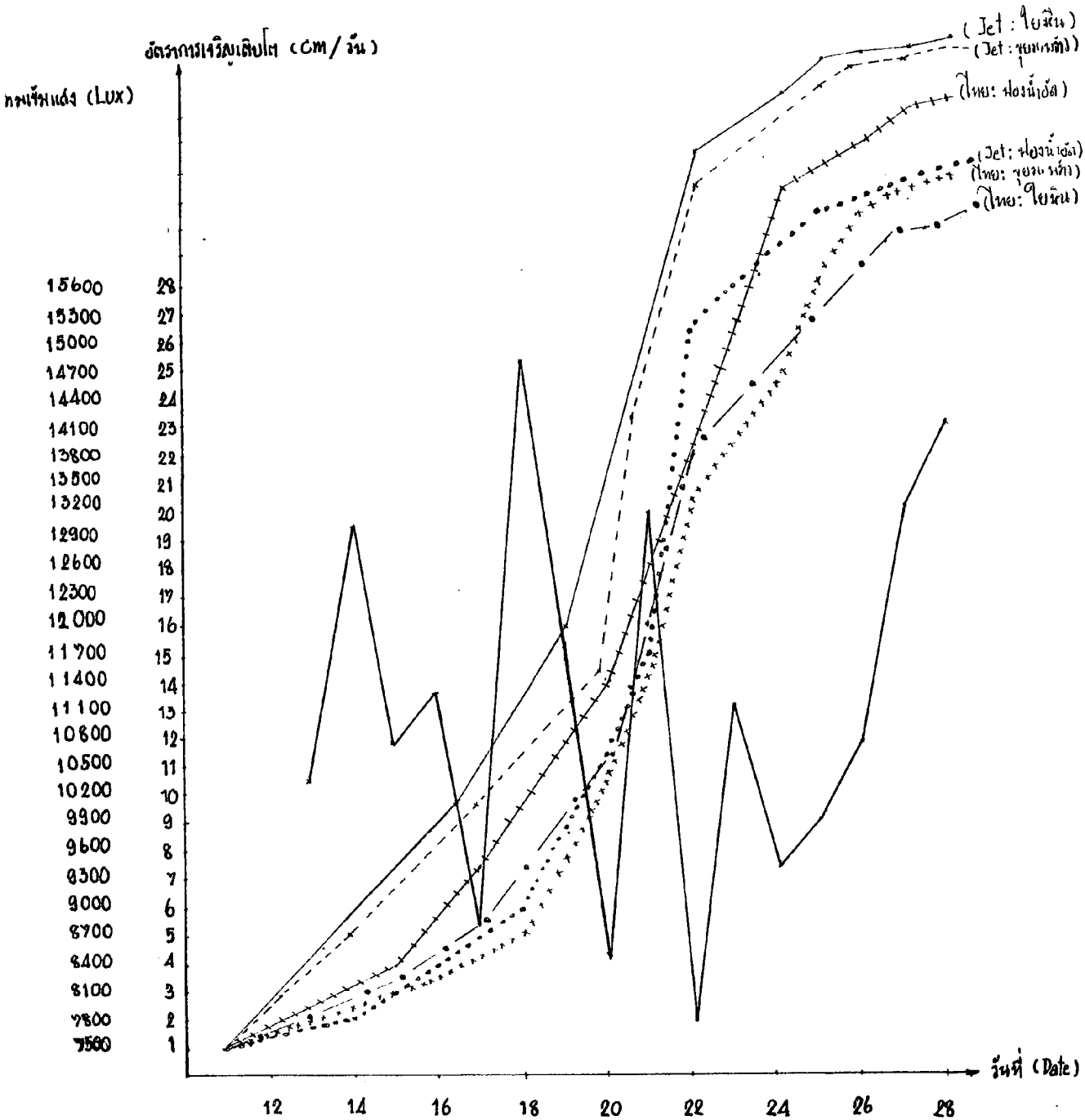
ความหวานของเนื้อผล ที่เกิดจากอิทธิพลของวัสดุปลูก (Sub Plot)

Ranked of probability Level 0.05

Sub Plot	MEAN	
Coconut peat	9.55	A
Rock wool	12.69	B
PUR	11.75	C

ค่าเฉลี่ยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

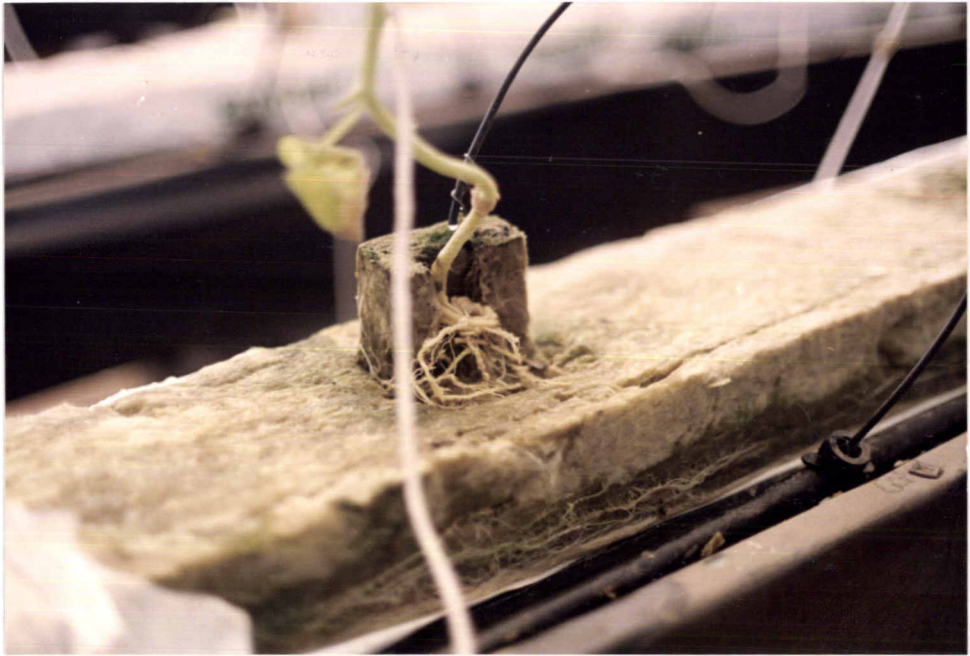
อย่างมีนัยสำคัญ P < 0.05



ภาพที่ 1 ภาพแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของแคนตาลูปทั้ง 2 ชนิด บนวัสดุปลูก 3 ชนิด กับความเข้มแสง พบว่า ความเข้มแสงไม่สัมพันธ์ต่อการเจริญเติบโตของแคนตาลูปทั้ง 2 ชนิด บนวัสดุปลูก 3 ชนิด เพราะ การเจริญเติบโตยังเป็นไปตามลักษณะของ Sigmoid Curve ในลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของรากบนขุมมะพร้าว



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของรากบนิโยหิน



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของรากบนฟองน้ำอัด