บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล็อกซิเนีย (Gloxinia) เป็นไม้ดอกที่มีความสวยงามเฉพาะตัวไม่ซ้ำแบบไม้ดอกชนิดอื่นๆ เหมาะอย่างยิ่งที่จะปลูกเป็นไม้กระถางสำหรับเป็นของขวัญในโอกาสและเทศกาลต่างๆเป็นอย่างยิ่ง กล็อกซิเนียมีถิ่นกำเนิดในประเทศบราซิล มีผู้นำเขามาในยุโรปเมื่อประมาณ 170 ปีมาแล้ว สำหรับในประเทศไทยนำเข้ามาประมาณ 40 ปีมานี้เอง (สมเพียร, 2526)

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

กล็อกซิเนียเป็นไม้ดอกในร่ม (house plant) เหมาะที่จะปลูกเป็นไม้กระถาง ออกดอกได้ทุกฤดูกาล ดอกและใบสวยงามมาก กล็อกซิเนียมีพุ่มต้นเตี้ย เมื่อปลูกลงในกระถางขนาด 5-6 นิ้วตื้นจะสวยงามและได้สัดส่วนเหมาะที่จะใช้เป็นของขวัญในโอกาสและเทศกาลต่างๆได้ดี ปัจจุบันมีผู้ปลูกเลี้ยงกล็อกซิเนีย โดยสั่งซื้อเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ เพื่อผลิตและจำหน่ายเป็นไม้กระถางให้กับผู้ที่สนใจ นำไปวางประดับบนโต๊ะทำงาน โต๊ะรับแขก โต๊ะอาหาร ใช้เป็นของขวัญ ของเยี่ยมผู้ป่วย ราคาจำหน่ายตั้งแต่กระถางละ 50 บาท จนถึง 100 บาท ขึ้นอยู่กับความงดงามและความสมบูรณ์ของต้น (กันยา, 2535)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กล็อกซิเนียมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Sinningia speciosa* Benth. & Hook. มีชื่อสามัญว่า gloxinia หรือ sinningia อยู่ในวงศ์ Gesneriaceae (มยุรี, 2539) เป็นไม้เนื้ออ่อนล้มลุก พุ่มต้นสูงประมาณ 15 เซนติเมตร มีใบขนาดใหญ่ กว้างและลู่ลงปรกขอบกระถาง ขณะยังเป็นต้นอ่อนใบจะมีสีเขียวปนเหลือง เมื่อต้นโตเต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนและเขียวแก่ตามลำดับ ใบเป็นรูปไข่ ขอบใบหยัก หนา มีขนทั้งด้านบนใบและหลังใบ มองดูคล้ายกำมะหยี่ (กันยา, 2535) ดอกมีลักษณะเป็นรูประฆัง มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-5 นิ้ว ก้านดอกอวบยาวชูดอกขึ้นเหนือระดับต้นและใบทำให้ดอกสวยเด่น จำนวนดอกบานคราวหนึ่งๆ อาจมีตั้งแต่ 1 ดอก ไปจนถึง 12 ดอก หรือมากกว่าแล้วแต่พันธุ์และการดูแลรักษา (มุกดา, 2547) จากการคัดเลือกพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ทำให้ได้ดอกกล็อกซิเนียพันธุ์ใหม่ๆ โดยเฉพาะลูกผสมชั่วแรก (F_1 hybrid) ที่มีดอกขนาดใหญ่ทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน มีทั้งสีเดียวและสองสีในดอกเดียวกัน ดอกมีตั้งแต่สีขาว ชมพู แดงและน้ำเงิน (สมเพียร, 2525) นอกจากดอกที่สวยงามแล้วกล็อกซิเนียยังมีใบที่สวยงามอีกด้วย

ใบของกล็อกซิเนียเป็นรูปไข่ ขอบใบหยัก ใบหนามีสีเขียวเข้มมีขนทั้งด้านหน้าใบและหลังใบ ขนาดของใบแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์และความสมบูรณ์ของต้น การจัดเรียงของใบเป็นไปอย่างมีระเบียบ มีจังหวะสวยงาม อีกทั้งใบข้างล่างค่อนข้างแอ่นและปรกลงด้านล่างปิดขอบกระถางไว้ ทำให้ดูสวยเด่นสะดุดตาแก่ผู้พบเห็น(สมเพียร, 2524) กล็อกซิเนียสามารถปลูกได้เกือบทุกภาคของประเทศไทย แต่ถ้าให้ได้ผลดีควรปลูกให้ออกดอกในฤดูหนาวจะได้ดอกที่มีสีสดใส ขนาดดอกใหญ่และบานอยู่ได้นานกว่าฤดูอื่น นอกจากนี้กล็อกซิเนียยังต้องการแสงไม่มากนักและต้องการความชื้นในวัสดุปลูกสูงมาก การรดน้ำควรรดให้พอเปียกเฉพาะตรงโคนต้น อย่าให้โดนใบ เพราะจะทำให้เกิดโรคเน่า สำหรับการให้ปุ๋ยในกล็อกซิเนียในระยะแรกของการเจริญเติบโต ควรให้ปุ๋ยสูตร 15-30-15 ที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมละลายน้ำรดที่โคนต้นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ส่วนในระยะออกดอกควรให้ปุ๋ยสูตรเร่งการออกดอกเช่นสูตร 23-19-17 ในอัตราส่วน 1 ช้อนชาต่อน้ำ 1 ลิตรฉีดพ่นเป็นฝอยที่ใบสัปดาห์ละครั้ง (มุกดา, 2547)

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์กล็อกซิเนียสามารถทำได้ 5 วิธี (ชะลอ, 2542)

1. การเพาะเมล็ด เมล็ดของกล็อกซิเนียมีขนาดเล็กมาก เมล็ดหนัก 1 กรัม มีจำนวนถึง 27,500 เมล็ด การเพาะควรเพาะในกระบะเพาะ หรือกล่องพลาสติก เครื่องปลูกใช้ทรายผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 คลุกเคล้าให้เข้ากัน เกลี่ยให้เรียบแล้ววางเมล็ดลงไป พยายามให้เมล็ดกระจายสม่ำเสมอ หลังหว่านไม่ต้องกลบเมล็ด เพราะกล็อกซิเนียต้องการแสงสว่างขณะที่งอก การขยายพันธุ์วิธีนี้มีข้อดีตรงได้ต้นกล้าจำนวนมาก และได้ดอกที่สวยงาม แต่อาจกลายพันธุ์ได้ง่าย

2. การตัดชำใบ วิธีที่นิยมกันคือ การใช้ก้านใบตัดชำโดยการตัดใบที่ไม่อ่อนไม่แก่เกินไป ควรเป็นใบที่อยู่ส่วนกลางของต้น การตัดควรใช้มีดที่คมหรือสะอาด ตัดให้มีก้านใบติดด้วยประมาณ 1-2 นิ้ว แล้วนำลงไปปักชำลงในวัสดุชำ ในช่วงแรกจะเกิดหัวขนาดเล็กๆ แผ่นใบเดิมจะเหี่ยวและสลายตัวไปประมาณ 2-3 เดือน สามารถนำต้นอ่อนที่ได้ไปปลูกในกระถางต่อไป

3. การตัดชำยอด ทำได้โดยการตัดยอดจากต้นที่มียอดมากกว่า 1 ยอด ซึ่งมักจะเป็นต้นที่ปลูกจากหัว จะมีต้นอ่อนหลายต้น ตัดยอดให้มีใบติดมาด้วย 2-4 ใบ แล้วนำไปชำลงไปในวัสดุปักชำ จะเกิดรากขึ้นที่โคนรอยตัด เมื่อต้นแข็งแรงดีก็ย้ายลงกระถางปลูก

4. การใช้หัวปลูก การปลูกด้วยหัวจะทำหลังจากที่ต้นให้ดอกชุดที่ 2 และจะเริ่มโทรมระยะนี้ควรลดให้น้ำและปุ๋ย ขุดหัวขึ้นมาล้างแล้งผึ่งในตะแกรง ประมาณ 4-6 สัปดาห์ จะเริ่มแตกหน่อ

สามารถนำไปปลูกได้ การปลูกด้วยหัวควรกลบหัวบางๆ อย่าให้ทับยอดอ่อน ประมาณ 3-4 เดือนจะให้ดอก

5. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล็อกซิเนีย การนำส่วนต่างๆ ของพืชไปเลี้ยงไว้ในอาหารที่มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช การขยายพันธุ์วิธีนี้สามารถเพิ่มจำนวนต้นกล้าได้จำนวนมาก

โรคของกล็อกซิเนีย

1. โรคลำต้นและรากเน่า ต้นเป็นโรคจะแสดงอาการเน่าช้ำสีน้ำตาลที่กลางต้น ยอด และใบ ภายใน 2-3 วัน ต้นจะตายทั้งหมด สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora sp.* การแพร่ระบาด เชื้อราแพร่ระบาดโดยสปอร์ปลิวไปตามลม และจากการกระเด็นของน้ำไปยังต้นใกล้เคียง การป้องกันกำจัด หมั่นตรวจดูต้นไม้อยู่เสมอ เมื่อพบกระถางใดเป็นโรคให้รีบแยกออกไปทำลายแล้วใช้ยาฆ่าเชื้อรา เช่น ไซเนบ มาเนบ ฉีดพ่นติดต่อกัน 2-3 วัน

2. โรคใบจุดวงแหวน เกิดจากเชื้อไวรัส อาการเป็นรอยด่างสีเหลืองเป็นวงซ้อนกันบนใบ เกิดได้ทั้งยอดอ่อนและใบแก่ไม่มีทางแก้ไข นอกจากเผาทำลาย แล้วยังฉีดพ่นยาฆ่าแมลงป้องกันไม่ให้แมลงที่เป็นเชื้อพาหะนำเชื้อไปติดกับต้นอื่นๆ

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (soilless culture) เป็นวิธีการปลูกพืชที่ใช้หลักการวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เข้ามาช่วยในลักษณะของการเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน แต่ไม่นำดินมาใช้เป็นวัสดุปลูก หลักการพื้นฐานในการทำให้พืชเจริญงอกงามและเติบโตคือการใช้น้ำที่มีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ครบถ้วนตามที่พืชต้องการ เป็นการทดแทนธาตุอาหารที่มีอยู่เดิมในดิน ต้นพืชสามารถเจริญเติบได้ตามปกติ ปัจจุบันประชากรในหลายประเทศทั่วโลกต่างนิยมหันมาปลูกพืชด้วยวิธีนี้กันมากขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและลดปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลง สำหรับพืชที่ปลูกโดยวิธีนี้สามารถปลูกได้ตั้งแต่ผู้ที่ปลูกเป็นงานอดิเรกที่ทำเป็นพื้นที่น้อยๆในบ้านพักอาศัยถึงระดับเกษตรกรที่ทำฟาร์มขนาดใหญ่เป็นทางด้านอุตสาหกรรมการเกษตร จนเป็นที่ยอมรับแพร่หลายกันทั่วโลก

ราเชนทร์และคณะ(2548) อธิบายว่าว่าการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เป็นการปลูกพืชแบบหนึ่ง เป็นที่นิยมกันอย่างมากในปัจจุบัน สามารถปลูกพืชได้ในทุกสถานที่ต้องการโดยไม่มีขอบเขตจำกัด ไม่ว่าจะปลูกจำนวนน้อยหรือการปลูกแบบเศรษฐกิจเชิงการค้า สามารถใช้เทคนิคการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินกับพืชได้แทบทุกชนิดตั้งแต่ ผัก ผลไม้ ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้เลื้อย จนถึงพืชยืนต้น แต่ส่วนมากนิยมปลูกกับพืชผักไม้ผลที่มีระยะเก็บเกี่ยวในช่วงอายุสั้น การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

สามารถหลีกเลี่ยงสภาวะต่างๆ ที่ไม่อำนวยในสภาพการผลิตจากวิธีการปลูกพืชโดยทั่วๆ ไป อาทิ เช่น สภาพดินที่ไม่เหมาะสม ดินเค็ม ดินเปรี้ยว สภาพอากาศ ฤดูกาล รวมถึงการขยายตัวของชุมชน ทำให้พื้นที่ทำการเกษตรลดลงและราคาที่ดินสูงขึ้น นอกจากนี้การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินยังสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างถูกต้องและแน่นอน จึงทำให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตพืชที่ปลูกโดยไม่ใช้ดินสูงกว่าการปลูกพืชในดิน ยิ่งไปกว่านั้นการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินยังประหยัด เวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องเตรียมดินและกำจัดวัชพืช เกษตรกรสามารถปลูกพืชได้ต่อเนื่องตลอดปีในพื้นที่เดิมโดยไม่มีปัญหาการทำลายสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินมาเกี่ยวข้อง ส่วนในเรื่องของการตลาดเกษตรกรสามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณของผลผลิตให้ได้ตรงกับความต้องการของตลาดมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวโน้มว่าการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจะเป็นทางเลือกหนึ่ง ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย

ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร, 2550)

1. การปลูกในสารละลายธาตุอาหาร เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากกว่าประเภทอื่นๆ รากของพืชจะจุ่มแช่อยู่ในสารละลาย รากพืชสามารถทำหน้าที่ได้ 2 อย่างพร้อมกัน คือ ดูดธาตุอาหารและออกซิเจน วิธีการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ

1.1 แบบสารละลายไม่หมุนเวียน

1.1.1 ไม่เติมอากาศ

1.1.2 เติมอากาศโดยใช้ปั๊มลม

1.2 แบบสารละลายหมุนเวียนใช้ปั๊ม เพื่อทำให้สารละลายหมุนเวียนเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืชโดนตรงและทำให้สารละลายธาตุอาหารไม่ตกตะกอน ต้นพืชจึงได้รับธาตุอาหารอย่างเต็มที่ ระบบนี้เหมาะสำหรับการปลูกพืชเพื่อการค้า

1.2.1 การให้สารละลายไหลผ่านรากพืชอย่างต่อเนื่อง(Deep Flow Technique:DFT)

1.2.2 การให้สารละลายไหลผ่านรากพืชเป็นน้ำบางๆ (Nutrient Film Technique : NFT)

2. การปลูกให้รากลอยอยู่กลางอากาศ พืชได้รับธาตุอาหารและความชื้น โดยการฉีดฝอยไปที่ราก รูปร่างของระบบนี้ เช่น กล่องสี่เหลี่ยม กระโจมสามเหลี่ยมเป็นต้น ระบบนี้เหมาะกับพืชต้น

เตี้ย ถ้าเป็นพืชต้นสูงต้องมีการค้ำยันหรือใช้เชือกยึด ระบบนี้เหมาะสำหรับงานวิจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

3. การปลูกลงบนวัสดุชนิดต่างๆ เป็นการปลูกโดยใช้วัสดุปลูก ทำหน้าที่แทนดินสำหรับให้รากยึดเกาะและค้ำจุนต้นพืช เช่น แผ่นฟองน้ำ ทราย กรวด ขี้เลื่อย แกลบ ขุยมะพร้าวใยหินเปลือกไม้ เป็นต้น คุณสมบัติของวัสดุเหล่านี้คือ สามารถเก็บรักษาความชื้น ระบายน้ำได้ดีคงทน ไม่ย่อยสลายง่าย

วัสดุปลูก

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินต้องใช้วัสดุปลูกเพื่อใช้เป็นส่วนช่วยให้เกิดการรองรับให้ต้นพืชทรงตัวอยู่ได้ ผู้ปลูกจะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษเพราะหากการยึดเกาะหรือการรองรับไม่แน่นแข็ง แรงพอจะทำให้ต้นพืชล้มลงเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืช ภาพรวมของวัสดุปลูกต้องคำนึงถึงหน้าที่ คุณสมบัติและสถานะของวัสดุปลูก ดังนี้ (ดิเรก, 2547)

1. หน้าที่ของวัสดุปลูกที่สำคัญ มี 4 อย่าง คือ

1.1 เป็นที่เกาะยึดค้ำยันลำต้นพืช

1.2 เป็นแหล่งสะสมน้ำให้แก่พืช

1.3 เป็นแหล่งที่ให้อากาศแก่พืช

1.4 เป็นแหล่งสะสมอาหารให้แก่พืช

2. คุณสมบัติของวัสดุปลูกที่สำคัญมี 3 อย่าง คือ

2.1 การกระจายตัวของส่วนที่เป็นของแข็ง น้ำและอากาศในวัสดุปลูก ซึ่งใช้กำหนดการจัดการน้ำให้แก่พืช เช่น ความพรุน ความสามารถในการอุ้มน้ำและอากาศ

2.2 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูก เช่น ความเป็นกรด - ด่าง ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก ซึ่งเป็นสิ่งที่จะแสดงให้เห็นความสามารถของวัสดุปลูกที่จะดูดซึมซับแร่ธาตุที่จำเป็นสำหรับพืช ความสามารถในการตรึงฟอสฟอรัสและศักยภาพของแร่ธาตุอาหารพืช

2.3 คุณสมบัติทางชีวภาพของวัสดุปลูก เช่น อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ของอินทรียวัตถุของอัตราที่การสลายตัวไม่ทำให้มีผลต่อการขาดไนโตรเจนในวัสดุปลูกและสารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่จะเป็นประโยชน์หรือโทษต่อพืชที่ปลูก

3. สถานะของวัสดุปลูกที่สำคัญมี 3 อย่าง คือ

3.1 สถานะของแข็งเพื่อเป็นที่เกาะยึดรองรากและการตั้งตัวของต้นพืช

3.2 สถานะของเหลวสำหรับให้น้ำและแร่ธาตุแก่พืช

3.3 สถานะก๊าซเพื่อการถ่ายเทอากาศ

การปรับปรุงวัสดุปลูกให้มีสภาพเหมาะสมขึ้นนั้น สามารถทำได้ด้วยการใช้อินทรียวัตถุชนิดต่างๆ ที่มีอยู่มากมาย เช่น ปุ๋ยคอก ทรายหยาบ ขุยมะพร้าว ถ่านแกลบ ฟางข้าว แกลบ เปลือกถั่ว ขี้เลื่อย ขี้กบ ซังข้าวโพดและอื่นๆ วัสดุเหล่านั้นมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ช่วยปรับปรุงวัสดุปลูกให้มีคุณสมบัติที่เหมะสมแตกต่างกันไป เช่น การยึดลำต้น การอุ้มน้ำ การถ่ายเทอากาศและการทำให้รากไชชอนได้สะดวก (มุกดา, 2547) โดยทั่วไปวัสดุปลูกจะมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืช 4 ประการดังนี้ (ราเชนทร์และคณะ, 2548)

1. ค้ำจุนส่วนของพืชที่อยู่เหนือวัสดุปลูกให้ตั้งตรงอยู่ได้
2. เก็บสำรองธาตุอาหารพืช
3. กักเก็บน้ำเพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืช
4. แลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากพืชกับบรรยากาศ เหนือวัสดุปลูก

วัสดุปลูกที่นิยมใช้ในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

1. ทราย (sand) มีอนุภาคของเม็ดทรายเป็นส่วนใหญ่คือมากกว่า 85% มีอนุภาคของดินตะกอนและดินเหนียวต่ำกว่าชนิดละ 15% เมื่อจับดินทรายจะรู้สึกสากมือ อนุภาคของดินชนิดนี้เกาะกันอยู่หลวมๆ ไม่มีสารที่ช่วยให้อนุภาคดินเกาะกัน แม้เมื่อถูกน้ำแล้วนำมาบีบหรือปั้นก็แตกออกจากกันได้ง่าย ดินทรายมีคุณสมบัติโปร่งมาก อุ้มน้ำน้อย เก็บรักษาธาตุอาหารได้น้อย ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่มีการระบายน้ำได้ดี อากาศในดินชนิดนี้มีมาก การขุดไถพรวนก็ทำได้ง่ายโดยไม่มีข้อเสียต่อโครงสร้างของดิน ถ้าปลูกพืชในทรายต้องให้น้ำบ่อยๆ และให้ปุ๋ยบ่อยกว่าดินชนิดอื่น (นันทิยา, 2545) คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์พบว่า คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุไม่มี ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 1.5-1.8 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ 0.5-2 มิลลิเมตร ความพรุนต่ำ ความคงทนของโครงสร้างดี (อิทธสุนทร, ม.ป.ป.)

2. ถ่านแกลบ (carbonized rice hull) เป็นวัสดุที่ได้จากการนำแกลบมาเผาจนเป็นถ่าน อาจมีขี้เถ้าผสมอยู่บ้าง น้ำหนักเบาและมีความสามารถในการกักเก็บน้ำสูง จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงนำมาเป็นวัสดุปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามสมบัติทางกายภาพนั้น ถ่านแกลบจะแตกหักง่ายและมีความเป็นด่างสูง ก่อนทำการเพาะปลูกควรที่จะนำมาแช่น้ำเพื่อลดความเป็นด่าง โดยสรุปแล้วคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของถ่านแกลบจะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 7-8.5 มีความแปรปรวนขึ้นอยู่กับอายุของถ่านแกลบ ถ้ามีอายุมากถูกชะล้างโดยฝนมากค่าความเป็นกรด-ด่าง จะลดลง มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ความคงทนของโครงสร้างดี มีการสลายตัวน้อย มีการอัดแน่นบ้างหลังปลูก อายุการใช้งานประมาณ 2-4 อาทิตย์ (อภิรักษ์, 2540)

3. ขุยมะพร้าว (coconut dust) หรือเปลือกมะพร้าวสับที่สามารถหาได้ทั่วไปในเมืองไทย ขุยมะพร้าวเป็นส่วนของ pith หรือ binding material มีคุณสมบัติในการระบายน้ำและอากาศ มีขนาดอนุภาคส่วนใหญ่อยู่ที่ 0.5-2.0 มิลลิเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมซับน้ำ 0.1 เซนติเมตรต่อวินาที ขนาดของช่องว่างส่วนใหญ่อยู่ในขนาด 0.0047 ไมครอน ความหนาแน่นรวม 0.06 กรัมต่อมิลลิเมตร ความหนาแน่นอนุภาค 1.55 กรัมต่อมิลลิเมตร ความพรุนทั้งหมด 95.53 เปอร์เซ็นต์ ช่องว่างอากาศ 4.87 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นที่เป็นประโยชน์ 35.28 เปอร์เซ็นต์ ความจุในการดูดยึดความชื้นไว้ได้ 8.76 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพแห้งความชื้นจะลดลงเหลือ 11.7 เปอร์เซ็นต์ มีไนโตรเจน 0.41 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.02 เปอร์เซ็นต์ โปแตสเซียม 0.89 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.31 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.45 เปอร์เซ็นต์ และขี้เถ้า 6.6 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเล็กน้อย pH ประมาณ 6.2 ขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ที่สามารถนำมาผสมกับทราย ทำให้ความพรุนและความหนาแน่นรวมของอนุภาคเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์โดยปริมาณของช่องว่างมีขนาดใหญ่และเหมาะในการนำมาปลูกพืชโดยใช้ดินหรือเพาะกล้าพืช (มนูญ, 2544)

ธาตุอาหารและสารละลายธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชมาก การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องธาตุอาหารพืชและการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชเป็นอย่างดี เพราะพืชที่ปลูกโดยไม่ใช้ดินไม่สามารถใช้ประโยชน์ธาตุอาหารจากธรรมชาติได้ ผู้ปลูกจะต้องจัดหาธาตุอาหารให้พืชในรูปของสารละลายธาตุอาหาร ดังนั้นผู้ที่จะปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จะต้องมีความรู้ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นอย่างดี

ธาตุอาหารที่พืชต้องการในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต มีทั้งหมด 16 ธาตุ ซึ่ง 3 ธาตุ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ได้จากน้ำและอากาศ และอีก 13 ธาตุ ได้จากการดูดกินผ่านทางราก ทั้ง 13 ธาตุแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามปริมาณที่พืชต้องการ คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการเป็นปริมาณมากและธาตุอาหารที่พืชต้องการเป็นปริมาณน้อย ดังนี้ (ราเชนทร์และคณะ, 2548)

1. ธาตุอาหารที่พืชต้องการเป็นปริมาณมาก (macronutrient elements)

1.1 ไนโตรเจน (N) พืชสามารถดูดกินไนโตรเจนได้ทั้งในรูปของแอมโมเนียมไอออน ($NH4^{+}$) และไนเตรทไอออน ($NO3^{-}$) ซึ่งไนโตรเจนส่วนใหญ่ในสารละลายธาตุอาหารพืชจะอยู่ในรูปไนเตรทไอออน เพราะถ้ามีแอมโมเนียมไอออนมาก จะเป็นอันตรายต่อพืชได้ สารเคมีที่ให้ไนเตรทไอออน คือ แคลเซียมไอออน และโปแตสเซียมไนเตรท นอกจากนี้ยังอาจได้จากกรดดินประสิว ($HNO3^{-}$) ที่ใช้ในการปรับความเป็นกรดด่างของสารละลายธาตุอาหารพืช

1.2 ฟอสฟอรัส (P) ในการปลูกพืชไร้ดิน พืชต้องการธาตุฟอสฟอรัสไม่มากเท่ากับธาตุไนโตรเจนและโปแตสเซียม ประกอบกับไม่มีปัญหาในเรื่องความไม่เป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสเหมือนในดิน พืชจึงได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ รูปของฟอสฟอรัสที่พืชสามารถดูดกินได้คือ mono-hydrogen phosphate ion ($HPO4^{-2}$) ส่วนจะอยู่ในรูปใดมากกว่ากันขึ้นอยู่กับความเป็นกรดด่างของสารละลายในขณะนั้น

1.3 โปแตสเซียม (K) รูปของโปแตสเซียมที่พืชดูดกินได้ คือ potassium ion (K^{+}) ธาตุโปแตสเซียมที่มีมากเกินพอจะไปรบกวนการดูดกินแคลเซียมและแมกนีเซียม สารเคมีที่ให้ธาตุโปแตสเซียม คือ potassium nitrate และ potassium phosphate

1.4 แคลเซียม (Ca) รูปของแคลเซียมที่พืชดูดกินได้คือ calcium ion (Ca^{+2}) แหล่ง Ca^{+2} ที่ดีที่สุดคือ calcium nitrate เนื่องจากละลายน้ำง่าย ราคาไม่แพงและยังให้ธาตุไนโตรเจนด้วย แคลเซียมที่มีมากในสารละลายธาตุอาหารพืช จะไปรบกวนการดูดกินโปแตสเซียมและแมกนีเซียม ในน้ำตามธรรมชาตินั้นจะมีแคลเซียมอยู่ปริมาณหนึ่ง การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชจึงควรคิดแคลเซียมในน้ำด้วยจะได้ไม่เกิดปัญหาในการมีแคลเซียมมากเกินไป

1.5 แมกนีเซียม (Mg) รูปของแมกนีเซียมที่พืชดูดกินได้ก็คือ magnesium ion (Mg^{+2}) สารเคมีที่ให้แมกนีเซียมคือ magnesium sulfate ($MgSO_4$) ในน้ำธรรมชาติจะมีแมกนีเซียมอยู่ด้วย ฉะนั้นในการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชจึงควรคำนึงถึงด้วย แมกนีเซียมที่มีอยู่มากเกินพอในสารละลายจะไปรบกวนการดูดกินธาตุโปแตสเซียมและแคลเซียม

1.6 กำมะถัน (S) รูปของกำมะถันที่พืชสามารถดูดกินได้ คือ sulfate ion ($SO4^{-2}$) พบว่าไม่ค่อยมีปัญหาการขาดกำมะถันในระบบการปลูกพืชไร้ดิน เพราะพืชต้องการกำมะถันในปริมาณน้อย และจะได้รับจากสารเคมีพวกเกลือซัลเฟตของ K, Mg, Fe, Cu, Mn และ Zn เป็นต้น

2. ธาตุอาหารที่พืชต้องการเป็นปริมาณน้อยหรือจุลธาตุ (micronutrient elements)

2.1 โบรอน (B) การแสดงอาการขาดธาตุโบรอนของพืชพบเห็นได้ยากเนื่องจากพืชต้องการในปริมาณน้อย ซึ่งในน้ำธรรมชาติก็มีโบรอนอยู่ด้วย สารเคมีที่ให้ borate ion (BO_3^{-3}) ซึ่งพืชสามารถดูดกินได้คือ boric acid (H_3BO_3)

2.2 สังกะสี (Zn) รูปที่พืชสามารถดูดกินได้คือ zinc ion (Zn^{+2}) ซึ่งได้จาก zinc sulfate ($ZnSO_4$)หรือ zinc chloride ($ZnCl_2$)

2.3 ทองแดง (Cu) สารเคมีที่ให้ Copper ion (Cu^{+2}) คือ copper sulfate ($CuSO_4$) หรือ copper chloride ($CuCl_2$)

2.4 เหล็ก (Fe) พืชดูดกินในรูป Fe^{+2} หรือ Fe^{+3} สารเคมีที่ให้ธาตุเหล็กที่มีราคาถูกที่สุด คือ ferrous sulfate ($FeSO_4$) ซึ่งละลายน้ำได้ง่าย แต่ก็จะตกเป็นตะกอนได้เร็ว จึงต้องควบคุมสภาพ

ความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลาย เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาต่างๆเหล่านี้ โดยการใช้เหล็กในรูปคีเลต (Fe-chelate) ซึ่งเป็นสารเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างเหล็กและสารคีเลต ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ เหล็กคีเลต เป็นสารประกอบเชิงซ้อนสามารถคงตัวอยู่ในรูปสารละลายธาตุอาหารพืชและพืชดูดกินได้ เหล็กคีเลตที่นิยมใช้กันอยู่ในรูปของ EDTA หรือ EDDHA

2.5 แมงกานีส (Mn) มีลักษณะเหมือนกับเหล็กคือ ความเป็นประโยชน์ของแมงกานีสจะถูกควบคุมโดยความเป็นกรดด่าง ถ้าสารละลายธาตุอาหารพืชมีลักษณะด่าง ความเป็นประโยชน์ของแมงกานีสจะลดลง manganese ion (Mn^{+2}) ซึ่งเป็นรูปที่พืชสามารถดูดกินได้ จะได้จากสารเคมี manganese sulfate ($MnSO_4$) หรือ manganese chloride ($MnCl_2$)

2.6 โมลิบดินัม (Mo) รูปที่พืชสามารถดูดกินได้คือ molybdate ion (MoO_4^{-2}) ซึ่งได้จากสารsodium molybdate หรือ ammonium molybdate

2.7 คลอรีน (Cl) ในน้ำจะมีคลอรีนในรูปของคลอไรด์ (chloride ion (Cl^-) ซึ่งเป็นรูปที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์เจือปนอยู่ด้วย จากการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชจะได้คลอไรด์จากสารเคมี potassium chloride รวมทั้งจากจุลธาตุบางธาตุที่อยู่ในรูปของสารประกอบคลอไรด์ ถ้าสารละลายมี Cl^- มากเกินพอ จะไปมีผลยับยั้งการดูดกิน anions ตัวอื่น เช่น nitrate (NO^{3-}) และซัลเฟต ($SO4^{-2}$)

ประโยชน์ของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน มีดังต่อไปนี้ (นภดล, 2538)

1. ใช้ทดแทนการปลูกพืชในดินที่มีปัญหา เช่น ดินเค็ม ดินกรด และดินด่าง
2. ประหยัดพื้นที่ในการใช้ปลูกพืช เพราะการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน สามารถที่จะปลูกพืชได้หนาแน่นกว่าการปลูกในดิน
3. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการปลูกและบำรุงรักษาพืช เพราะธาตุอาหารและน้ำอยู่ในระบบที่หมุนเวียนได้ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช
4. ย่นอายุการเก็บเกี่ยวให้สั้นลงกว่าปลูกในดิน
5. สามารถควบคุมโรคและแมลงได้สะดวกกว่าในดิน เนื่องจากใช้พื้นที่ขนาดเล็กกว่า
6. ใช้ปลูกบำรุงรักษาพืชให้อยู่รอดมากขึ้น ภายหลังนำออกจากขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
7. เหมาะสำหรับการปลูกพืชในเมืองใหญ่หรือเมืองอุตสาหกรรม ที่มีพื้นที่ผิวดินสำหรับปลูกพืชน้อย หรือในตึกสูงๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม คอนโดมิเนียม เป็นต้น
8. ใช้ปลูกในยานอวกาศ

ข้อดีและข้อเสียของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

การปลูกพืชในระบบโดยไม่ใช้ดิน เป็นการปลูกพืชโดยใช้หลักวิชาการแบบวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ โดยการเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน พืชสามารถเจริญเติบโตได้โดนอาศัยธาตุอาหารต่างๆ ที่ละลายลงในน้ำเพื่อทดแทนธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ซึ่งวิธีการนี้มีข้อดีหลายประการอาทิเช่น (ถวัลย์, 2534)

1. สามารถปลูกพืชได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วก็สามารถปลูกพืชรุ่นต่อไปได้ทันที เนื่องจากไม่ได้ปลูกพืชลงดินจึงไม่ต้องทิ้งระยะเวลาเพื่อทำการพักดิน ตากดิน กำจัดวัชพืช และเตรียมแปลงปลูกใหม่ การปลูกพืชในดินต่อเนื่องเป็นเวลานาน ยังทำให้เกิดปัญหาดินเสื่อมสภาพ แต่การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินสามารถปลูกพืชต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องกลัวปัญหานี้ เนื่องจากแหล่งอาหารของพืชไม่ได้มาจากดิน แต่มาจากธาตุอาหารต่างๆ ที่ให้ทางสารละลายธาตุอาหาร นอกจากนั้นการปลูกพืชโดยเทคนิคนี้ไม่ขึ้นกับฤดูกาล เพราะมีการควบคุมสภาพแวดล้อมจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การปลูกพืชต่อเนื่องตลอดปี

2. สามารถปลูกพืชได้แม้ในที่ที่ไม่มีพื้นที่มากพอสำหรับปลูกพืชการอาศัยอยู่ในชุมชนเมืองซึ่งที่ดินมีราแพง ผู้อยู่อาศัยในที่ที่มีพื้นที่จำกัด เช่น ตึกแถว ทาวน์เฮาส์ อาคารชุด และหอพักไม่มีพื้นที่สำหรับปลูกพืช สามารถปลูกพืชผักสวนครัว สมุนไพร หรือไม้ดอกไม้ประดับ ได้โดยใช้ระบบไฮโดรโพนิกส์ขนาดเล็กวางบริเวณพื้นที่ว่างที่มีอยู่เล็กน้อย เช่น ริมหน้าต่าง ทางเดิน ดาดฟ้า พื้นที่เล็กๆ หลังบ้านเป็นต้น

3. สามารถปลูกพืชได้แม้ในที่ที่ดินไม่เหมาะสม ในบางพื้นที่มีพื้นที่อยู่มากมาย แต่ใช้ทำการเพาะปลูกพืชไม่ได้ เนื่องจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินทะเลทราย พื้นที่ที่เป็นหิน พื้นที่ภูเขา ดินเค็ม ดินกรด ดินด่าง พื้นที่อยู่ในเขตแห้งแล้ง หรือขาดแคลนน้ำชลประทาน การแก้ปัญหาเหล่านี้ทำได้ยากต้องใช้เวลานาน และใช้งบประมาณมาก สามารถใช้พื้นที่ที่มีอยู่ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เพราะนอกจากจะไม่ใช้ดินเป็นแหล่งอาหารสำหรับพืชแล้วยังเป็นวิธีที่ใช้น้ำน้อยและใช้อย่างมีประสิทธิภาพ พืชไม่มีปัญหาขาดน้ำ ไม่มีการสูญเสียน้ำจากการซึมลึก การไหลทิ้งหรือการแย่งน้ำจากวัชพืช ไม่มีปัญหาในการให้น้ำเกินไป

4. พืชเจริญเติบโตได้เร็วและให้ผลผลิตสูง การปลูกพืชด้วยวิธีดั้งเดิม ไม่สามารถกำหนดปริมาณธาตุอาหารให้พอดีกับความต้องการของพืชได้ นอกจากนั้นยังมีการสูญเสียธาตุอาหารจากกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในดินและในอากาศ ตลอดจนการแย่งธาตุอาหารจากพืช แต่การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน สามารถควบคุมปริมาณธาตุอาหารได้ดีกว่าการปลูกในดิน โดยสามารถกำหนดปริมาณธาตุอาหารให้ตรงกับความต้องการของพืชได้ พืชได้รับสารอาหารในรูปอนินทรีย์โดยตรง ทำให้การใช้ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังไม่มีปัญหาการแย่งธาตุอาหารโดยวัชพืช

จึงทำให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง ในอีกแง่หนึ่งถ้าคำนึงถึงผลผลิตต่อปีผลผลิตจากการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจะสูงกว่าการปลูกด้วยระบบดั้งเดิม เนื่องจากสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นและปลูกต่อเนื่องได้ตลอดปีไม่ขึ้นกับฤดูกาล ทำให้สามารถปลูกพืชได้มากครั้งกว่าในเวลาเท่ากัน

5. ผลผลิตมีความสม่ำเสมอ สะอาดและคุณภาพดี เนื่องจากมีการควบคุมปริมาณธาตุอาหารตามที่พืชต้องการ ตลอดจนการควบคุมปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมได้ทั่วถึง ทำให้ได้ผลผลิตที่มีความสม่ำเสมอ มีรูปร่าง ขนาด สี ใกล้เคียงกัน ผลผลิตไม่ได้สัมผัสกับดินจึงสะอาดและน่ารับประทาน การปลูกพืชวิธีนี้จึงเป็นวิธีที่เหมาะที่จะผลิตพืชที่ต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพและความสม่ำเสมอ เช่น ผักส่งออก ผักทดแทนการนำเข้าและผักส่งขายในซุปเปอร์มาร์เก็ต

6. ใช้แรงงานน้อย การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจะใช้แรงงานน้อยกว่าการปลุกพืชด้วยระบบดั้งเดิม เนื่องจากไม่ต้องมีการเตรียมดิน ไม่ต้องทำเขตกรรม เช่น ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช มีศัตรูพืชน้อยกว่า จึงใช้แรงงานในการกำจัดน้อยกว่า การเพาะเมล็ด การย้ายปลูก การเตรียมแปลงปลูก และการเก็บเกี่ยวทำได้ง่ายจึงใช้แรงงานน้อยกว่า

7. ลดการใช้สารเคมี เนื่องจากมีการควบคุมสภาพแวดล้อม ควบคุมศัตรูพืชได้ง่าย เพราะการไม่ใช้ดินในการปลูกพืชทำให้ไม่มีปัญหาโรคแมลงที่อยู่ในดินตลอดจน ไม่มีปัญหาวัชพืช ส่วนโรคและแมลงที่ระบาดทางอากาศก็สามารถลดการใช้สารเคมีได้ โดยการใช้โรงเรือนตาข่าย

8. ปลูกพืชได้ทุกฤดูกาลและทุกสภาพอากาศ เนื่องจากมีการควบคุมปริมาณธาตุอาหารให้พอดีกับความต้องการของพืชและมีการควบคุมสภาพแวดล้อมอื่นๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช การที่สามารถปลูกพืชได้ตลอดไม่ขึ้นกับฤดูกาล ทำให้สามารถควบคุมราคาได้โดยไม่ขึ้นลงตามฤดูกาล

นอกจากข้อดีต่างๆ เหล่านี้แล้ว การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินก็ยังมีข้อเสียหลายประการ ดังนี้ (ดิเรก, 2547)

1. มีต้นทุนการผลิตเริ่มต้นค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องใช้อุปกรณ์ต่างๆ มากมายและมีราคาแพง แต่ศักยภาพในการคืนทุนเร็ว

2. ผู้ปลูกต้องมีความชำนาญและมีประสบการณ์มากพอในการควบคุมดูแล

3. ต้องการการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ

4. ถ้าหากไม่มีความรู้และความสามารถในการจัดการที่ดีพอ อาจทำให้ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตพืช เช่น ไนเตรทสูงจนเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

5. วัสดุปลุกบางชนิดเน่าเปื่อยหรือสลายยาก อาจเกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้หากไม่มีการควบคุมดูแลที่ดีพอ

นอกจากนี้สารอาหารพืชที่ใช้แล้ว หากไม่มีการจัดการที่ดีพอก็อาจสร้างปัญหาให้แก่น้ำได้ เช่น ไนเตรทเป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การปลูกไม้ดอกไม้ประดับโดยไม่ใช้ดิน

รัชดาและขวัญเนตร (2535) ได้ทำการทดลองปลูกต้นแกลดิโอลัสในระบบ NFT (Netrient Film Technique) เพื่อศึกษาผลของวัสดุรองปลูกชนิดต่างๆ คือ Poly-urethane ที่ใช้ทำเบาะรถยนต์, Poly-urethane ที่ใช้ล้างจาน, Poly-urethane ที่ใช้เป็นวัสดุปลูกในประเทศเบลเยี่ยมและแท่ง Rock Wood พบว่าวัสดุรองปลูกแต่ละชนิด ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและพบว่าคุณภาพของแกล็ดดิโอลัสไม่ดีเท่าแกลดิโอลัสที่วางขายตามท้องตลาดทั่วไป บุญทาง (2544) ได้ทำการเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเกร็ดเกรดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของกล็อกซิเนีย พันธุ์ Quick Red โดยศึกษาการใช้ปุ๋ยเกรด 15-30-15, 15-15-15 และ 20-20-20 อัตรา 100 มิลลิกรัม ผสมน้ำ 50 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย พบว่าความกว้างของใบ ความยาวของใบ ความยาวของก้านดอก อายุการออกดอก ทุกวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ขนาดของทรงพุ่มพบว่า การใส่ปุ๋ย 15-15-15 ให้ขนาดของทรงพุ่มใหญ่ที่สุด แตกต่างจากวิธีการใส่ปุ๋ยชนิดอื่นๆ การใส่ปุ๋ยทุกเกรดให้จำนวนใบ และน้ำหนักของหัวมากกว่าวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย และความกว้างของดอกในการใส่ปุ๋ยเกรด 15-30-15 ให้ความกว้างของดอกกว้างมากที่สุดแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเกรดอื่นๆ โสระยาและสืบศักดิ์ (2544) ได้ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของฟรีเซียกระถาง จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ Carimero, Fidelio, Gompey, Popey, Smarty, Suzy โดยปลูกฟรีเซียในกระถางขนาด 6 นิ้ว จำนวน 3 หัวต่อกระถาง ในวัสดุปลูก 4 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 ดิน, ทราย, แกลบดิบ, ถ่านแกลบ, ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 2 ดิน, ทราย, แกลบดิบ, ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1:1:1 สูตรที่ 3 ดิน, ทราย, ถ่านแกลบ, ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 และสูตรที่ 4 ทราย, แกลบดิบ, ถ่าน-แกลบ, ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 พบว่าการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกของฟรีเซียแต่ละพันธุ์ซึ่งปลูกในวัสดุปลูกต่างกันมีความแตกต่างกัน การใช้วัสดุปลูกสูตรที่ 2 ให้ต้นที่มีการเจริญ- เติบโต การแตกกอและคุณภาพดอกดีเหมาะสำหรับการนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกสำหรับการปลูกฟรีเซียกระถาง จิตรมาศ (2545) ได้ทำการศึกษาผลของวัสดุปลูกในระยะเวลา 4 เดือน พบว่าการปลูกกล้วยไม้ช้าง โดยใช้ใยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูก มีผลให้การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ช้างดีกว่าการใช้กระเช้าเปลือยที่ไม่ใส่วัสดุปลูก ทั้งการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้น จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และความหนาของใบ โกวิทย์และดิเรก (2545) รายงานผลการวิจัยเรื่องวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล็อกซิเนีย พบว่าการใช้วัสดุปลูกขุย

มะพร้าวผสมแกลบกับทราย อัตราส่วน 1:1:1 ให้ความกว้างของทรงพุ่ม ความกว้างใบและจำนวนใบไม่แตก ต่างกันทางสถิติกับวัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมทราย อัตราส่วน 1:1 รองลงมาคือ วัสดุปลูกแกลบผสมทรายอัตราส่วน 1:1 วัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมแกลบผสมทรายให้ความกว้างทรงพุ่ม ความกว้างใบ และจำนวนใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ณัชชาและณัฏฐา (2546) รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพริกประดับ จากผลการทดลองพบว่า ต้นพริกประดับที่ใช้วัสดุปลูกขุยมะพร้าว : ทราย อัตราส่วน 2:1 ให้ความสูงของต้นดีกว่าวัสดุปลูกอื่นๆ เมื่อศึกษาถึงความกว้างของทรงพุ่มพบว่า ใช้วัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมทรายทราย อัตราส่วน 2:1 ให้ความกว้างของทรงพุ่มดีกว่าวัสดุอื่นๆ และเมื่อศึกษาทางด้านน้ำหนักของผลพบว่า การใช้วัสดุปลูก Peatmoss ให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลมากกว่าวัสดุปลูกอื่นๆ สุพรรณีและคณะ (2548) รายงานการวิจัยเรื่องวัสดุที่แตกต่างกัน เมื่อนำไปปลูกดาวเรืองในระบบ Nutrient Film Technique (NFT) พบว่าการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและ กิ่ง ใบ ความสูง ทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น หลังย้ายปลูกมีความแตกต่างกัน โดยดาวเรืองที่ปลูกโดยใช้ทรายและขุยมะพร้าวมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนคุณภาพดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกและความยาวของก้านดอกในทุกวัสดุปลูกที่มีขนาดและความยาวดอกใกล้เคียงกัน

2. การปลูกพืชผักโดยไม่ใช้ดิน

ถนิมนันต์และศุภชัย (2538) ได้ทดลองปลูกสาระแหน่ ในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ศึกษาถึงความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 ระดับ คือ EC_1, EC_2, EC_3 ในระบบที่ไม่มีการเป่าอากาศพบว่า ผลผลิตที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันและการปลูกโดยวิธีนี้จะให้ผลผลิตดีกว่าการปลูกในดิน สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานได้มาก นอกจากนี้ได้มีการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในส่วนต่าง พบว่าสาระแหน่ที่ปลูกในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินได้รับการยอมรับสูงสุดถึง 100% ซึ่งมากกว่าสาระแหน่ที่มาจากท้องตลาด พรหมมาศ (2540) ศึกษาการเจริญเติบโตและผล ผลิตของแตงกวายุโรป ที่ทำการปลูกในช่วงฤดูหนาว พบว่ามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีที่สุด ในการเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ได้นำเข้าจากต่างประเทศ (ฟองน้ำอัดและใยหิน) กับวัสดุปลูกภายในประ เทศ (ขุยมะพร้าว) พบว่า การเจริญเติบโตของต้นแตงกวายุโรปไม่แตกต่างกันทางสถิติ อรพิน (2540) ได้ทำการศึกษาอิทิพลของน้ำสกัดชีวภาพเข้มข้นร้อยละ 0 (control), 25, 33 และ 50 ร่วมกับสารละลายสูตรประยุกต์ Knop สำหรับปลูกผักกาดหอมพันธุ์ grand rapid ในระบบไฮโดรโพนิกส์แบบท่อ ที่มีการพรางแสงและไม่มีการพรางแสง พบว่าน้ำหนักที่ปลูกโดยใช้น้ำหมักชีวภาพร้อยละ 33 มีการเจริญเติบโตมากกว่าการใช้น้ำหมักร้อยละ 25 และ 50 และการปลูกแบบพรางแสงทำให้ผักกาดหอมมีการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่มมากกว่าการปลูกกลางแจ้ง ถึงแม้ว่าผักกาดหอมจะมีการสะสมไนเตรทลดลงเมื่ออายุมากขึ้น แต่การสะสมไนไตรท์จะสูงขึ้น โดยผักกาดหอมที่

ปลูกในสารละลายสูตรประยุกต์ Knop (control) มีการสะสมไนเตรทและไนไตรท์สูงสุดทั้งปลูกภายใต้การพรางแสงและไม่พรางแสง จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการปลูกผักกาดหอมโดยไม่พรางแสง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพร้อยละ 33 ผักกาดหอมจะมีการสะสมไนเตรทและไนไตรท์ต่ำและการเจริญเติบโตจะอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับ control อรพิน (2541) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนต่อการสะสมไนเตรทของผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์ในโรงเรือน โดยใช้สารละลายสูตรดัดแปลงที่มีการเพิ่มแคลเซียม 100 ppm มีสัดส่วน $NO^-:NH_4^+$ ratio 5 ระดับ ได้แก่ 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, และ 0: 100 พบว่าผักกาดที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารที่มี $NO^-:NH_4^+$ ratio เท่ากับ 15:25 มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง การเจริญเติบโตของลำต้นดีที่สุด แต่เมื่อ NH_4^+ ในสารละลายธาตุอาหารมีมากกว่าร้อยละ 50 ของไนโตรเจนทั้งหมด ผักกาดหอมมีการเจริญเติบโตลดลง ในสารละลายธาตุอาหารที่มี NH_4^+ ทำให้ผักกาดหอมมีการสะสมสารไนเตรทลดลงเมื่อเพิ่มระดับ NH_4^+ แม้ว่าที่สัดส่วน $NO^-:NH_4^+$ ratio เท่ากับ 100:0 ผักมีไนเตรทสะสมมากที่สุด แต่ไม่พบว่ามีการสะสมปริมาณไนเตรทที่เกินกว่าค่าความปลอดภัย การสะสมไนไตรท์ของผักกาดหอมเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับไนเตรท พบว่าพันธุ์ red oak มีปริมาณไนเตรทสะสมมากกว่าพันธุ์ grand rapid และ green oak จากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสผู้บริโภคชอบผักกาดหอมที่ปลูกในสารละลายที่มี $NO^-:NH_4^+$ ratio เท่ากับ 75:25 มากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อรพิน (2542) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดหอมในระบบการปลูกพืชไร้ดินโดยใช้น้ำทิ้งจากโรงงานผลิตน้ำตาล 5 ความเข้มข้น คือ 0, 25, 50 75 และ 100 ทำการศึกษาในวัสดุปลูก 4 ชนิด คือ ทราย, ขุยมะพร้าว, ขี้เลื่อย และขี้เถ้าแกลบ พบว่าผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์โดยใช้น้ำทิ้งร้อยละ 100 นอกจากมีโครเมียม แคดเมียม ตะกั่ว ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด สำหรับทองแดง นิกเกิล แคลเซียม และแมกนีเซียม พบสะสมในผักกาดหอมที่ปลูกในน้ำประปาสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่าผักกาดหอมที่ปลูกในน้ำทิ้งร้อยละ 50 มีการเจริญ เติบโตส่วนยอด อัตราการเจริญเติบโต ความกว้างของใบ พื้นที่ทรงพุ่ม ดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่อปลูกผักกาดหอมในวัสดุปลูกโดยใช้น้ำทิ้งพบว่า ผักกาดหอมที่ปลูกในขุยมะพร้าวมีการสะสมของโครเมียมสูง ส่วนผักกาดหอมที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบมีตะกั่วและทอง แดงสะสมสูง และการปลูกในทรายและขี้เลื่อยทำให้มีนิกเกิลสะสมมากที่สุด แต่เมื่อปลูกผักกาด- หอมในวัสดุปลูกทุกชนิดไม่พบการสะสมแคดเมียม และผักกาดหอมที่ปลูกในขุยมะพร้าวมีการเจริญเติบโตส่วนยอด อัตราการเจริญเติบโต ความกว้างของใบ พื้นที่ทรงพุ่ม ดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งดีที่สุด ธรรมศักดิ์และปรียารัฐ (2544) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของผักกาดหอมที่ปลูกโดยไม่ใช้ดินโดยใช้เทคนิค NFT (Nutrien Film Technique) โดยใช้วัสดุปลูก 10 ชนิด พบว่าวัสดุปลูกเพอร์ไลท์ ให้การ

เจริญเติบโตในด้านของน้ำหนักสดใบ น้ำหนักแห้งใบ จำนวนใบ และพื้นที่ใบดีที่สุด ศรีสุนันท์และเยาวพา (2545) ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จากการทดลองพบว่า คะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่เป็นทรายหยาบผสมถ่านแกลบผสมขุยมะพร้าว มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีที่สุดโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าที่ปลูกในวัสดุชนิดอื่นๆ คะน้าที่ปลูกในทรายหยาบผสมถ่ายแกลบและทรายหยาบผสมขุยมะพร้าวมีความสูงของต้นเมื่ออายุ 40 วันหลังปลูกเท่ากับ 33.5 และ 32.6 เซนติเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนักสดใบและลำต้นเท่ากับ 56.5 และ 39.2 กรัมต่อต้น และ 55.2 และ 35.2 กรัมต่อต้น ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งใบและน้ำหนักต้นเท่ากับ 4.4 และ 2.4 กรัมต่อต้น และ 4.0 และ 1.8 กรัมต่อต้น ธัญพิสิษฐ์และชัยวัฒน์ (2545) ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแตงเทศในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จากการทดลองพบว่าต้นแตงเทศที่ปลูกในทรายผสมพีทและพีทผสมเวอร์มิคูไลท์ มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีที่สุด ซึ่งมีความแตก ต่างกันทางสถิติกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแตงเทศที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ อิสริยาภรณ์และนชา (2548) รายงานผลการวิจัยเรื่องความเป็นไปได้ในการใช้สารละลายชนิดอื่นๆ ทดแทนสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกผักกาดฮ่องเต้ในระบบไฮโดรโพนิกส์ พบว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารปกติอย่างเดียวให้น้ำหนักต้นสูงสุดและให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบ เทียบในกรณีใช้สารละลายธาตุอาหารผสมกับน้ำสกัดชีวภาพสัดส่วน 1:1 น้ำสกัดชีวภาพที่ใส่เพิ่มลงไปในสารละลายความเข้มข้นปกติไม่ทำให้ผลผลิตผักกาดฮ่องเต้เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด การใช้สาร ละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือปุ๋ยยูเรียในความเข้มข้น N-100 ppm พืชให้ผลผลิตต่ำกว่าการใช้สารละลายปกติมากกว่า 50% ตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือปุ๋ยยูเรียมีปริมาณ N และ P ให้ผลผลิตสูงกว่าตำรับที่ใส่สารละลายธาตุอาหารปกติ แต่ K ให้ผลตรงกันข้าม แต่ปริมาณของธาตุให้ผลไม่แตกต่างกัน ยกเว้น Mn และ Zn ในผักที่ปลูกในสารละลายปุ๋ย 15-15-15 ร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพสูงกว่าตำรับการทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ธีรศักดิ์และคณะ (2549) รายงานการวิจัยการศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดหอมและผักกวางตุ้งฮ่องเต้บนวัสดุปลูกบางชนิด พบว่าวัสดุปลูกที่มีเปอร์เซ็นต์การระบายน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสมกับการปลูกพืชที่ดีที่สุด คือ ใบไผ่หมัก : ทราย อัตราส่วน 1:1 เมื่อปลูกผักกาดหอมบนวัสดุผสมของใบไผ่หมัก : ถ่านแกลบ : ทราย หรือขุยมะพร้าว : ถ่านแกลบ : ทราย พบว่าผักกาดหอมมีความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงกว่าต้นที่ปลูกบนวัสดุผสมของใบไผ่หมัก : ถ่านแกลบ, ขุยมะพร้าว : ถ่านแกลบหรือดินสำหรับกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ปลูกบนวัสดุผสมของใบไผ่หมัก : ถ่านแกลบ : ทราย, ขุยมะพร้าว : ถ่านแกลบ : ทราย หรือดิน มีความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง สูงกว่าต้นที่ปลูกบนวัสดุผสมของใบ

ไผ่หมัก : ถ่านแกลบหรือขุยมะพร้าว : ถ่านแกลบ ตามลำดับ และยังพบว่าวัสดุผสมที่ไม่มีทรายเป็นส่วนผสมทั้งสองชนิดนั้น มีการยุบตัวของวัสดุสูงที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY