

บทนำ

การเพาะกล้าผัก ไม้ดอก ไม้ประดับและการเพาะกล้าไม้เพื่อการปลูกป่า ในขั้นตอนแรกต้องทำการเพาะกล้าในถาดเพาะชำหรือถุงพลาสติกเสียก่อน แล้วทำการย้ายต้นกล้าลงปลูกในแปลงต่อไป โดยเฉพาะการปลูกกล้าไม้เพื่อการปลูกป่าของกรมป่าไม้ พบว่าในปี 2542 งานเพาะชำกล้าไม้ กรมป่าไม้ มีแผนการเพาะชำกล้าไม้เพื่อส่งเสริมการปลูกป่า โดยแบ่งเป็นการเพาะชำกล้าไม้ในถุงพลาสติกจำนวน 67 ล้าน 4 แสนกล้า คิดเป็นมูลค่า 132 ล้านบาทและเพาะชำในถาดเพาะชำ 1 ล้าน 5 แสนกล้า คิดเป็นมูลค่า 2 ล้านบาท นอกจากนี้จะมีการปลูกป่าตามเงื่อนไขสัมปทาน การปลูกป่าโดยองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ การปลูกป่าโดยสำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้ การปลูกป่าโดยงบประมาณของ บริษัทไม้อัดไทย จำกัด การปลูกป่าด้วยเงินนอกงบประมาณแผ่นดินตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และการปลูกป่าด้วยเงินบูรณะทรัพยากรสัตว์ ตั้งแต่ปี 2536 – 2540 เป็นพื้นที่รวม 1,070.22 ตารางกิโลเมตร (สุนทร และคณะ, 2542) และพบว่าในปี 2551 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดสรรงบประมาณให้กรมป่าไม้เพื่อดำเนินการเพาะชำกล้าไม้ จำนวน 29 ล้าน 5 แสนกล้า คิดเป็นมูลค่า 56 ล้าน 9 แสนบาท(กองบรรณาธิการ, 2550) การปลูกปาดังกล่าวต้องทำการเพาะกล้าไม้ลงในถาดเพาะชำหรือถุงพลาสติกทั้งสิ้น โดยเฉพาะการเพาะกล้าไม้จะเพาะในถุงพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่า หลังจากการเพาะกล้าไม้ลงสู่พื้นป่าแล้วจะมีวัสดุเศษถุงพลาสติกเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ถ้าขาดการวางแผนการจัดการที่ดี จะทำให้เศษถุงพลาสติกเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบพัฒนาต่อยอดและสร้างเครื่องอัดแท่งวัสดุปลูกต้นกล้าพืช
2. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เชิงพาณิชย์

การตรวจเอกสาร

1. ผักบุ้งจีน

ผักบุ้งจีนเป็นพืชผักเพื่อการบริโภคสด ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมาก มีอายุเก็บเกี่ยว 20-25 วัน(<http://www.ku.ac.th/agri/vetgett/5.htm>, 2554)

2. ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ความหมายของระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน หมายถึง วิธีการและเทคโนโลยีในการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืช หรือวัสดุปลูกเทียม เช่น แกลบ กรวด ทราย ขี้เถ้า ขุยมะพร้าว ฟิต มอส วัสดุผสมและอื่นๆ เป็นต้น การใช้วัสดุปลูกเทียมมีไว้สำหรับใช้สำหรับใช้กับต้นพืช (นภคณ, 2538)

ประเภทของระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน โดยทั่วไปจำแนกได้ 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบการปลูกพืชในวัสดุปลูกหรือวัสดุผสม เป็นการปลูกพืชลงในวัสดุปลูกที่เป็นของแข็ง สำหรับไว้ให้รากพืชยึดและลำต้นตั้ง วัสดุปลูกที่มีการใช้กัน เช่น ทราย กรวด โยหิน เวอร์มิคิวไลต์ จีเลื่อย ฟิทมอส เพอไลต์และเปลือกไม้ (พรชัย และวิบูลย์, 2531)

2. ระบบการปลูกพืชในสารละลาย เป็นการปลูกพืชโดยให้รากพืชเจริญเติบโตในสารละลายธาตุอาหารและไม่มีวัสดุปลูก แต่มีวัสดุสำหรับลำต้นพืช วิธีการปลูกพืชแบบนี้มีหลายวิธี เช่น การปลูกพืชแบบน้ำไหลผ่าน การปลูกพืชแบบรากแขวนลอยอยู่ในอากาศ เป็นต้น (ทัศนีย์ และสรสิทธิ์, 2531)

ข้อดีของระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน (ถวัลย์, 2534; อารีย์, 2540)

1. สามารถปลูกพืชได้ในพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดและในสภาพที่ไม่มีดิน เช่น บริเวณชายคา ระเบียงบ้าน และดาดฟ้าตึก เป็นต้น
2. สามารถปลูกพืชได้แม้ในพื้นที่ดินที่มีปัญหา เช่น ดินกรดจัด ดินเค็ม ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น
3. สามารถปลูกพืชครั้งต่อไปหลังการเก็บเกี่ยวได้ทันที เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการเตรียมแปลงปลูกพืช สามารถปลูกพืชในปริมาณที่หนาแน่นได้สูงกว่าการปลูกพืชแบบธรรมดา เพราะพืชไม่ต้องแย่งน้ำและอาหารกัน
4. ปริมาณน้ำที่ใช้ใช้น้อยกว่าวิธีการปลูกพืชแบบธรรมดา เพราะไม่ต้องสูญเสียน้ำจากการซึมลงไปในดิน
5. ผลผลิตมีปริมาณที่สูงและสม่ำเสมอว่าการปลูกพืชแบบลงดิน เพราะสามารถที่จะทำการควบคุมสภาพแวดล้อมของการปลูก รวมไปถึงปริมาณของธาตุอาหารที่ให้กับพืชและไม่มีการสูญเสียธาตุอาหารออกไปจากระบบการปลูก
6. ผลผลิตปราศจากสารกำจัดศัตรูพืชและแมลง เนื่องจากไม่มีวัชพืช หรือแมลงมาแย่งปัจจัยในการเจริญเติบโต และทำให้ไม่มีแมลงรบกวนในกรณีที่ปลูกพืชในโรงเรือนที่สามารถควบคุมแมลง ลดค่าใช้จ่ายในด้านแรงงาน เพราะไม่ต้องเตรียมดินและกำจัดวัชพืชและแมลง

ข้อจำกัดของระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน (พิศมัย, 2543; อภิรักษ์, 2540)

1. ต้นทุนค่อนข้างสูงในระยะแรกของการดำเนินการ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งมีราคาแพง
2. การระบาดของโรค จะมีความรุนแรงมากกว่าการปลูกพืชในดิน โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับรากพืช เช่น โรครากเน่า และยากต่อการรักษา เนื่องจากระบบที่ใช้เป็นระบบหมุนเวียนของสารละลายธาตุอาหาร

3. การทำเป็นเชิงพาณิชย์ ต้องเลือกแหล่งผลิตที่มีคุณภาพของน้ำที่ดี ผู้ปฏิบัติต้องมีประสบการณ์ และความรู้สูงในเรื่องปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. สาเหตุอื่นๆ ที่มีโอกาสทำให้ผลผลิตเสียหาย เช่น กระแสไฟฟ้าขัดข้อง อุปกรณ์ชำรุด

3. วัสดุปลูก

ความหมายของวัสดุปลูก

วัสดุปลูก หมายถึง วัสดุต่างๆ ที่เลือกสรรมาเพื่อใช้ในการปลูกพืชและทำให้ต้นพืชเจริญเติบโตเป็นปกติ อาจเป็นวัสดุชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดผสมรวมกัน อาจจะเป็นอินทรีย์หรืออนินทรีย์ก็ได้ โดยวัสดุปลูกต้องมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตกับพืช 4 ประการ ได้แก่ (วิทยา, 2523; อภิรักษ์, 2540)

1. รองรับส่วนของพืชที่อยู่เหนือวัสดุปลูกให้ตั้งตรงอยู่ได้
2. เก็บสำรองธาตุอาหารไว้ให้แก่พืช
3. กักเก็บน้ำเพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืช
4. แลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากพืชกับบรรยากาศเหนือวัสดุปลูก ทำให้รากพืชไม่ขาดก๊าซออกซิเจน

ชนิดของวัสดุปลูก

1. วัสดุอนินทรีย์ เช่น ทราย ถ่านแกลบละเอียดหรือจี้ถ่านแกลบ ถ่านแกลบหยาบ ไยหิน เวอร์มิคิวไลท์ เป็นต้น
2. วัสดุอินทรีย์ เช่น ขุยมะพร้าว แกลบดิบ กากขานอ้อย จี้เลื่อย เป็นต้น

4. สมบัติของวัสดุปลูกที่เหมาะสม

1. สมบัติทางเคมี

1.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูก ค่านี้ไม่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก แต่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและควบคุมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุปลูกพืช ค่าความเป็นกรด-ด่างที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีในภาชนะปลูกอยู่ในช่วง 5.5-6.5 (วิทยา, 2523)

1.2 ค่าการนำไฟฟ้า(EC) ของวัสดุปลูก ควรอยู่ในช่วง 1.5-3.0 dS/m (วิทยา, 2523) ถ้าค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่านี้ อาจเป็นอันตรายต่อต้นพืชได้ เนื่องจากการวัดค่าการนำไฟฟ้าเป็นการวัดปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ค่าการนำไฟฟ้าที่สูง แสดงถึงการที่มีเกลือละลายออกมามาก ซึ่งจะมีผลต่อการใช้น้ำและธาตุอาหารของพืชลดลง (อภิรักษ์, 2540)

1.3 ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก(CEC) ของวัสดุปลูก ค่า CEC สูงจะช่วยในการดูดซับธาตุอาหาร ทำให้การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง เกิดอย่างช้าๆ และช่วยในการลดการชะล้างธาตุอาหารพืชออกไปจากวัสดุปลูก (พิศมัย, 2543)

1.4 อัตราส่วนระหว่างอินทรีย์คาร์บอนกับไนโตรเจนทั้งหมด(C/N ratio) วัสดุปลูกที่นำมาใช้ในการปลูกพืชควรมีความคงสภาพเดิมสูง โดยถ้าเป็นวัสดุอินทรีย์ต้องมีการสลายตัวที่ช้าและมีอัตราส่วนของ C/N ratio สูง เช่น ขี้เลื่อยมี C/N ratio เท่ากับ 1000/1 (วิทยา, 2523) แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้วัสดุอินทรีย์ที่มีการสลายตัวช้า ต้องนำวัสดุปลูกนั้นมาผ่านการหมักให้มี C/N ratio ต่ำเสียก่อนแล้วจึงนำมาใช้ อย่างไรก็ตาม C/N ratio ควรสูงกว่า 30/1 ขึ้นไป เนื่องจากวัสดุปลูกที่มี C/N ratio ที่อยู่ช่วง 20/1-30/1 มีการย่อยตัวที่เร็ว เพราะค่า C/N ratio ในช่วงนี้มีความเหมาะสมต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

2. สมบัติทางกายภาพ

2.1 การระบายอากาศ วัสดุปลูกที่เหมาะสมควรมีช่องว่างอากาศ 10-20% หากช่องว่างอากาศมากกว่า 35% จะทำให้ปริมาณน้ำในวัสดุปลูกลดลงจนพืชขาดน้ำได้

2.2 ความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูก วัสดุปลูกที่ยอมรับได้ควรมีค่าความหนาแน่นรวมอยู่ระหว่าง 0.64-1.2 กรัม/ลบ.ซม. หลังรดน้ำ ถ้ามีความหนาแน่นต่ำกว่านี้เมื่อนำไปปลูกพืชจะทำให้ดินพืชล้มลงได้ (วิทยา, 2523)

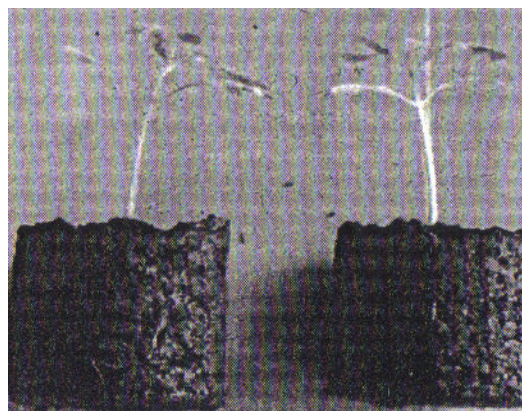
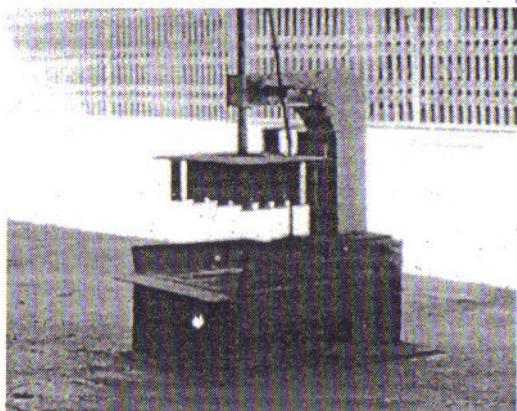
5. แท่งวัสดุปลูก

แท่งวัสดุปลูก แท่งเพาะชำ หรือแท่งเพาะเมล็ดสำเร็จรูป เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้ในทางการเกษตร เพื่อใช้เป็นวัสดุปลูกพืชทดแทนการใช้ถุงพลาสติกหรือถาดเพาะเมล็ด โดยที่ผลิตภัณฑ์นี้ได้มาจากการใช้วัสดุปลูกพืชหลายๆชนิดผสมคลุกเคล้ากันแล้วอัดเป็นก้อนหรือแท่งโดยมีเครื่องจักรกลการเกษตรเข้ามาช่วยในการทำงาน เครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน เช่น เครื่องอัดแท่งเพาะชำแบบเท้าเหยียบ เครื่องอัดแท่งเพาะชำแบบใช้มอเตอร์ และเครื่องอัดแท่งเพาะเมล็ดสำเร็จรูปแบบใช้เกลียวอัด ในแต่ละรูปแบบก็มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประอรพิชญ์ กิจฉวนา(2547) ได้เขียนบทความว่า รศ.มุกดา สุขสวัสดิ์และผศ. นพดล ตรีรัตน์ อาจารย์ประจำสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก ได้ทำการศึกษาพัฒนาแท่งเพาะเมล็ดสำเร็จรูปและออกแบบเครื่องอัดแท่งเพาะเมล็ด(ภาพที่ 1) แท่งเพาะเมล็ดสำเร็จรูปประกอบด้วย ดินร่วน 1 ส่วน แกลบดำ 1 ส่วน ขุยมะพร้าว 2 ส่วน และปุ๋ยคอก 1 ส่วน ผสมคลุกเคล้าและอัดขึ้นรูปเป็นแท่งเพาะเมล็ดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ซม. สูง 4 ซม. ใช้ทดลองปลูกต้นคะน้าและผักกาดขาว สามารถเจริญเติบโตดี เครื่องอัดแท่งเพาะเมล็ดประกอบด้วยแม่พิมพ์ซึ่งเป็นกระบอกรัด

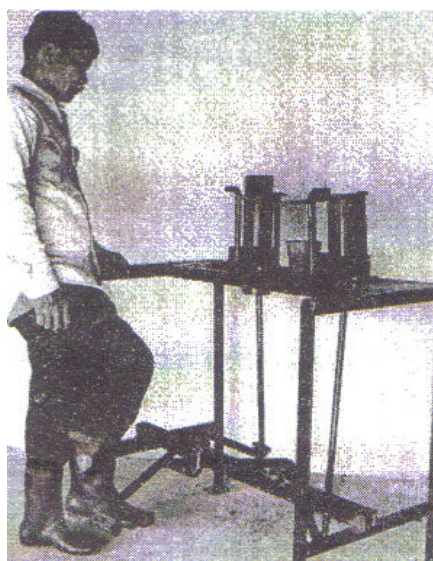
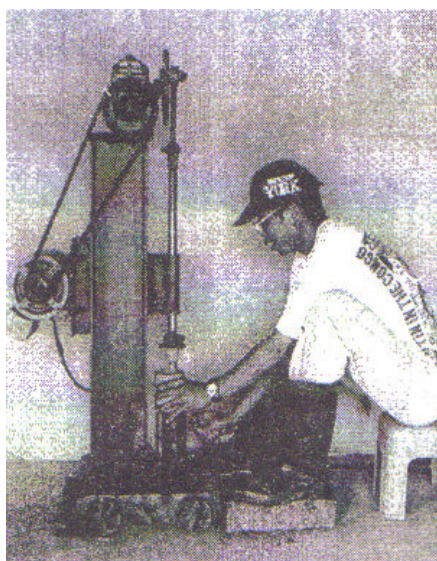
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ซม. สูง 10 ซม. จำนวน 20 กระบอก และหัวอัดซึ่งมีขนาดเท่ากัน ในการทำงาน ใช้ระบบเกลียวอัดเพื่ออัดวัสดุเพาะให้มีความหนาแน่นตามที่ต้องการ



ภาพที่ 1 เครื่องอัดแท่งเพาะเมล็ดและแท่งเพาะเมล็ดสำเร็จรูป

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(ม.ป.ป) ได้ทำการศึกษาพัฒนาเครื่องอัดแท่งเพาะชำ(ภาพที่ 2)และ แท่งเพาะชำ วท.(ภาพที่ 3) แท่งเพาะชำ วท.พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นวัสดุสำหรับเพาะชำกล้าไม้หรือใช้ปลูกต้นไม้โดยไม่ต้องใช้ถุงพลาสติกหรือกระถาง ได้รับการพัฒนามาจากการนำวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรมาทำให้เกิดประโยชน์ โดยมีวัสดุหลักคือวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานเยื่อกระดาษ นำมาผสมกับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรต่างๆ เช่น ขุยมะพร้าว แกลบสด แกลบเผา ฟางข้าว เป็นต้น ในอัตราส่วนที่เหมาะสมแล้วนำมาขึ้นรูปโดยใช้เครื่องอัดเป็นแท่งตามขนาดที่ต้องการ เครื่องอัดแท่งเพาะชำ วท. มี 2 แบบ คือ เครื่องอัดรูนมอเตอร์ และเครื่องอัดรูนเท้าเหยียบ เครื่องอัดรูนมอเตอร์ ประกอบด้วยโครงเครื่องทำจากเหล็กรูปพรรณ ชูด้้นกำลังและกลไกดันกำลังใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 220 โวลต์ ขนาด 1 แรงม้า ส่งกำลังผ่านเกียร์ทดและสายพาน ส่วนที่ใช้อัดประกอบด้วย ก้านอัด แผ่นอัด กระบอกอัด แท่นรองกระบอก และอุปกรณ์ถอดแท่ง เครื่องมีความสามารถในการทำงาน 1,100-1,500 ก้อนต่อวัน ใช้ผู้ปฏิบัติงาน 3 คน เครื่องอัดรูนเท้าเหยียบประกอบด้วยโครงเครื่องทำจากเหล็กรูปพรรณ กระบอกอัดมี 3 ขนาด คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $2\frac{1}{2}$, 3 และ 4 นิ้ว สามารถถอดเปลี่ยนได้ ชุดอัดมีส่วนประกอบ คือ กานโยกส่งกำลังอัด หัวอัดและฝาปิด เครื่องมีความสามารถในการทำงาน 1,500-2,000 ก้อนต่อวัน ใช้ผู้ปฏิบัติงาน 3 คน

เสกสรร (2549) รายงานว่า ได้ทำการออกแบบและทดสอบเครื่องอัดแท่งวัสดุปลูกพริกอนามัย ต้นแบบมีความสามารถในการทำงาน 68 แท่งต่อชั่วโมง ใช้กำลังงานไฟฟ้า 740 วัตต์-ชั่วโมง และใช้ผู้ปฏิบัติงาน 2 คน แท่งวัสดุปลูกที่มีความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นกล้าพริกขี้หนู มีอัตราส่วนผสมวัสดุปลูกคือ ปุ๋ยอินทรีย์:ขุยมะพร้าว 1:0.25 โดยน้ำหนัก และใช้แรงอัดไฮดรอลิกที่ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะทำให้ได้แท่งวัสดุปลูกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว สูง $2\frac{3}{8}$ นิ้ว (60 มม.) น้ำหนักแห้ง 57 กรัมต่อแท่ง มีความพรุนรวม 78% และมีความหนาแน่นรวม 0.65 กรัมต่อลบ.ซม.



ภาพที่ 2 เครื่องอัดแท่งเพาะชำ วท. รูนมอเตอร์(ซ้าย)และรูนเท้าเหยียบ(ขวา)



ภาพที่ 3 แท่งเพาะชำ วท. ที่ผลิตได้

เสกสรร (2551) รายงานว่าได้ทำการออกแบบสร้างและทดสอบเครื่องอัดแท่งวัสดุปลูกต้นกล้าพืช เพื่อการพัฒนาต่อยอดเครื่องต้นแบบให้มีความสามารถในการทำงานที่สูงขึ้นและสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เชิงพาณิชย์ได้ ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องประกอบด้วย ชุดอัดแท่งวัสดุปลูกต้นกล้าพืชและมอเตอร์ไฟฟ้า จากการทดสอบใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสมอินทรีย์ 1 ส่วนต่อขุยมะพร้าว 0.25 ส่วนโดยน้ำหนักและใช้แรงอัดไฮดรอลิกที่ 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะทำให้ได้แท่งวัสดุปลูกที่มีความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชที่ใช้ทดสอบและแท่งวัสดุปลูกที่ได้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว สูง $2\frac{5}{8}$ นิ้ว น้ำหนักแห้ง 53 กรัมต่อแท่ง ความพรุนรวมและความหนาแน่นรวม 65% และ 0.54 กรัมต่อลบ.ซม. ตามลำดับ เครื่องมีความสามารถในการทำงาน 1,124 แท่งต่อชั่วโมง ใช้กำลังงานไฟฟ้า 1,310 วัตต์ - ชั่วโมง ใช้ผู้ปฏิบัติงาน 2 คนและเครื่องมีศักยภาพที่จะทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เชิงพาณิชย์ได้

