บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเอกสาร ข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อดังนี้

1. ความหมาย และชนิดของวัสดุปลูก
2. คุณสมบัติของวัสดุปลูก
3. ชนิดของวัสดุปลูก
4. ธาตุอาหารพืช
5. กล้วย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. วัสดุปลูก

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมีมานานตั้งแต่ช่วงปีคริสศักราช 1600 ซึ่งในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจะใช้วัสดุอื่นทดแทน หรือให้สารอาหารที่จำเป็นต่อการเติบโตของพืชแทนธาตุอาหารในดิน สามารถช่วยพยุงราก ลำต้นของพืชได้ (ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์ และคณะ, 2548) วัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ผสมในการปลูกพืชนั้นไม่ควรเกิน 3 ชนิด และสามารถนำมาใช้ได้ทั้งอินทรียวัตถุและอนินทรียวัตถุได้ (วิทยา, 2528 อ้างถึงใน ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 6) ดังนั้นวัสดุปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจึงหมายถึงวัสดุที่สามารถทำให้พืชเจริญเติบโต อาจเป็นชนิดเดียวกัน หรือหลายชนิดผสมกัน หรือสารละลายในสภาวะที่เหมาะสม มีธาตุอาหาร สามารถช่วยพยุงราก ลำต้นของพืชได้ มีรูปร่างลักษณะ และความสูงที่แตกต่างกันออกไป เช่น แท่ง ก้อน เม็ด ทั้งนี้ควรไม่มีพิษและหาได้ง่ายในท้องถิ่น ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการจะใช้ปลูกพืชชนิดใดจำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสม

2. คุณสมบัติของวัสดุปลูก

ในการพิจารณาเลือกวัสดุปลูกแต่ละชนิดมีหลักการเลือกทั่วไปคือควรเป็นวัสดุที่สามารถให้รากพืชค้ำยันต้นได้ อุ้มน้ำได้ดี แต่สามารถระบายอากาศได้เช่นเดียวกัน ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรคพืช และยังคงกักเก็บธาตุอาหารเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ สำหรับคุณสมบัติของวัสดุปลูกทางด้านกายภาพและเคมีที่สำคัญ (สันต์ ไกยนาม, 2551 อ้างถึงใน ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 8) มีดังนี้

2.1 คุณสมบัติทางด้านกายภาพ (Physical Properties)

2.1.1 ความหนาแน่นรวม (Bulk Density)

หมายถึง น้ำหนักแห้งของวัสดุปลูกเปรียบเทียบกับปริมาตร มักเป็นวัสดุปลูกที่มีน้ำหนักเบาจะมีความสามารถในการดูดซับน้ำได้ปริมาณมาก แสดงว่าเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

2.1.2 ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของวัสดุปลูก (Available Water Holding Capacity)

พืชที่ปลูกในวัสดุปลูกหรือภาชนะที่มีความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์สูงและมีช่องว่างอากาศเหมาะสม จะสามารถใช้น้ำได้ดีและไม่แสดงอาการขาดน้ำ หรือการเหี่ยวเฉา (Breadsell et al., 1979 อ้างถึงใน เรวัตร จินดาเจี่ย, 2546, หน้า 14)

2.1.3 การเก็บความชื้นและการระบายอากาศ (Moisture retention and aeration)

วัสดุปลูกโดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ได้แก่ อนุภาคของแข็ง 2 ส่วน ของเหลว 1 ส่วน และอากาศ 1 ส่วน หากมีการระบายน้ำในวัสดุไม่ดีพอจะทำให้รากไม่เจริญ ซึ่งหมายถึงพืชจะไม่เจริญเติบโตด้วย น้ำและอากาศมีความสัมพันธ์กันเมื่อปล่อยให้วัสดุแห้ง น้ำในวัสดุลดลง อากาศในวัสดุจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามหากช่องว่างในอากาศมากกว่าร้อยละ 35 ปริมาณน้ำในวัสดุจะลดลงจนพืชขาดน้ำได้ (ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 8 และ อภิรักษ์ หลักชัยกุล, 2540 หน้า 6)

2.1.4 ความคงทนของอินทรียวัตถุ (Stability)

วัสดุปลูกที่ดีนั้นจะต้องมีความคงทนในภาชนะอย่างน้อย 4 เดือน โดยคงสภาพไม่ยุบตัวในขณะที่ปลูก ย้ายปลูก หรือเปลี่ยนภาชนะ กล่าวคือทนต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ซึ่งหากมีการย่อยสลายของวัสดุเร็วจะทำให้วัสดุอัดแน่นส่งผลต่อการระบายน้ำและอากาศ

2.1.5 ความจุในการอุ้มน้ำของวัสดุปลูก

การที่พืชปลูกอยู่ในกระถาง หรือวัสดุปลูก พืชจะดึงน้ำจากวัสดุปลูก ถ้าวัสดุปลูกมีความสามารถในการบรรจุน้ำไว้ได้มาก พืชจะไม่แสดงอาการขาดน้ำแต่หากวัสดุปลูกมีความสามารถในการอุ้มน้ำน้อยพืชจะแสดงอาการเหี่ยวเฉา และจากการทดลองของ Beardsell และคณะ ได้ศึกษาค่า Available water holding capacity (AWHC) พบว่า ทรายมีค่า AWHC ต่ำ พืชจะเหี่ยวเร็ว ส่วนขี้เลื่อยและพีทมอสจะมีค่า AWHC สูง พืชจะแสดงอาการเหี่ยวช้า ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะตัว โดยค่าที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วงร้อยละ 30-60 โดยปริมาตร หรือ 183 ลิตร/ลูกบาศก์เมตร (อภิรักษ์ หลักชัยกุล, 2540 หน้า 7, 18)

2.1.6 การสลายตัวของวัสดุปลูก

โดยปกติแล้ววัสดุปลูกควรมีความคงทนก่อนย้ายพืชปลูก หรือก่อนเปลี่ยนภาชนะ หรือต้องไม่ยุบตัว หรืออาจจะยุบตัวเพียงเล็กน้อย วัสดุอินทรีย์นั้นควรมีความคงทนอย่างน้อย 4 เดือน (วิทยา, 2534 อ้างถึงใน ทัศนุพันธุ์ กุศลสถิตย์, 2542 หน้า 5) การวัดค่าการสลายตัวเพื่อสังเกตการยุ่ยเปลี่ยนแปลงของวัสดุปลูก เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบกับวัสดุว่ายุบตัวมากน้อย ความคงทน

ของวัสดุปลูก การอัดแน่น การระบายน้ำ และอากาศได้ ซึ่งการสลายตัวในน้ำไม่ควรเกินร้อยละ 5 (ดลยา หนูแก้ว, 2554 หน้า 48)

2.1.7 รูปทรงของวัสดุปลูก

จากการศึกษา พบว่า รูปร่างนั้นไม่มีผลกับการเจริญเติบโตของพืช แต่ความลึกนั้นมีผลมากกว่า ซึ่งจะสามารถปลูกพืชได้แตกต่างกัน ตามลักษณะเฉพาะของพืช เช่น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม พืชคลุมดิน พืชสวนครัว เป็นต้น (ณัฐชา จันทร์ตะคุ และคณะ, 2559 หน้า 15) ดังนั้นในการทำวัสดุปลูกจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาความเป็นไปได้ในการขึ้นรูปทรงต่างๆ และยังต้องพิจารณาถึงชนิดของพืชที่จะนำมาปลูกด้วย ซึ่งในงานวิจัยนี้ต้องการที่จะทดแทนกระถางและถุงพลาสติก จึงเลือกการขึ้นรูปวัสดุปลูกเป็นทรงกระบอก อีกทั้งการขึ้นรูปวัสดุปลูกทรงกระบอกนั้นสะดวกในการขึ้นรูปและนำวัสดุปลูกออกจากแบบโดยไม่ใช้เครื่องจักร

2.2 คุณสมบัติทางด้านเคมี (Chemical Properties)

2.2.1 ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)

มีค่าอยู่ระหว่าง 1-14 ซึ่งค่าความเป็นกรดด่างของวัสดุไม่ได้มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก แต่จะมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและการควบคุมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุปลูกพืช ค่าความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 5.5-6.5 แต่พืชจะสามารถทนสภาพสูงหรือต่ำกว่าจุดที่เหมาะสมได้เล็กน้อย (อภิรักษ์ หลักชัยกุล, 2540 หน้า 8) และจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า วัสดุปลูกยังสามารถอยู่ในช่วง pH ที่เหมาะสมได้อีก คือ 5-6 (ทัศนุพันธุ์ กุศลสถิตย์, 2542 หน้า 30) ทั้งนี้ค่า pH ที่มีค่าสูงหรือต่ำเกินไปจะยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์จะทำงานลดลงเมื่อ pH ต่ำกว่า 5.5 ทำให้ส่งผลต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารที่จะนำไปใช้ประโยชน์ของพืช (กัญจน์กรวลัย ฤทธิ์เรืองเดช, 2554 หน้า 13) สำหรับการแปลความหมายของค่า pH ของดิน สามารถแปลผลได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การแปลความหมายของค่า pH ในดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553 หน้า 16)

ระดับ	ช่วงค่า pH
กรดรุนแรงมากที่สุด	น้อยกว่า 3.5
กรดรุนแรงมาก	3.5-4.4
กรดจัดมาก	4.5-5.0
กรดจัด	5.1-5.5
กรดปานกลาง	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย	6.1-6.5

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ระดับ	ช่วงค่า pH
เป็นกลาง	6.6-7.3
ด่างอ่อน	7.4-7.8
ด่างปานกลาง	7.9-8.4
ด่างจัด	8.5-9.0
ด่างจัดมาก	มากกว่า 9.0

2.2.2 ค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูก (Electro Conductivity)

เป็นค่าที่บอกความเค็มหรือปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ มีหน่วยเป็น dS/cm หรือ mS/cm ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าที่สูงแสดงถึงการละลายของเกลือที่มีออกมากจากวัสดุปลูกมีผลต่อการใช้น้ำ ธาตุอาหารของพืช และอาจทำให้เกิดโรคได้ มีการศึกษาพบว่าค่า EC สำหรับพืชจำพวกแตงกวา พริกหยวก สลัด และมะเขือเทศ สามารถทนความเค็มได้ประมาณ 4 ds/m (ปรียาภรณ์ แนมใส, 2546 หน้า 13) ค่าความเค็มที่ได้จากการวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินอิ่มตัวด้วยน้ำที่มีผลกระทบต่อพืช แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ค่าการนำไฟฟ้าที่มีผลกระทบต่อพืช (สุดา เรืองณรงค์, 2554, หน้า 3)

ค่าการนำไฟฟ้า (dS/m)	ลักษณะผลกระทบต่อพืช
0-2	ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชเกือบทุกชนิด
2-4	อาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของพืชที่อ่อนไหวต่อความเค็มบางชนิด
4-8	เป็นอุปสรรคและมีผลการต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด
8-16	มีผลกับพืชส่วนใหญ่ เฉพาะพืชทนเค็มเท่านั้นที่จะเจริญเติบโตได้
> 16	ส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ยาก แต่พืชที่ทนเค็มจัดได้เท่านั้นที่จะสามารถเจริญเติบโตได้

2.2.3 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของวัสดุปลูก (Cation Exchange Capacity; CEC)

ในการดูดธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์นั้นพืชจะนำไปใช้ในรูปของประจุไฟฟ้าบวก วัสดุที่มีค่า CEC สูงจะช่วยยึดธาตุอาหาร ซึ่งวัสดุที่หาง่าย ราคาถูก ดูดซับประจุบวกได้ดีจึงเป็นวัสดุประเภทอินทรียวัตถุ เนื่องจากมีประจุลบตามธรรมชาติ จะสามารถช่วยลดการชะล้างธาตุอาหาร และ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

การเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความกรดเป็นด่างอย่างช้าๆ (เรวัตร จินดาเจี่ย, 2546, หน้า 14 และ ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 9)

3. ชนิดของวัสดุปลูก

3.1 อินทรียวัตถุ (Organic matter)

เป็นสิ่งที่เกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ซากพืช ซากสัตว์ สิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ รวมไปถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว อินทรียวัตถุจะช่วยควบคุมคุณสมบัติของดิน ทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เป็นแหล่งอาหารของพืชและจุลินทรีย์ในดิน รวมทั้งยังทำให้วัสดุปลูกมีความพรุนและร่วนซุย (วิทยา สุริยาภณานนท์, 2528 อ้างถึงใน ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 9-12) อินทรียวัตถุที่นิยมใช้ ได้แก่

3.1.1 ปุ๋ยคอก (Animal manure)

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการเลี้ยงสัตว์ โดยจะอยู่ในรูปของมูลสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร ไก่ และค้างคาว เป็นต้น คุณสมบัติของปุ๋ยคอกนอกจากจะให้อินทรียวัตถุ ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ยังช่วยให้โครงสร้างของดินที่เสื่อมโทรมกลับมาดีขึ้น ดินที่ได้รับการใส่ปุ๋ยคอกบ่อยๆ จะเป็นดินที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำได้ดีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดินเป็นการลดการชะล้างพังทลายของดินและช่วยรักษาหน้าดินไว้ ปุ๋ยคอกจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก ปรับค่าความเป็นกรดด่างให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม

3.1.2 ปุ๋ยหมัก (Compost manure)

เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำเศษซากพืชต่างๆ มาทับถมหมักรวมกันไว้จนย่อยสลายสมบูรณ์ คงตัวทั้งทางเคมีและชีวภาพ ไม่เป็นพิษ และมีธาตุอาหารที่สมดุล คุณภาพของปุ๋ยหมักจะขึ้นกับคุณภาพและชนิดของวัสดุเริ่มต้นกระบวนการ

3.1.3 พีท (Peat)

คือ อินทรียวัตถุที่เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังทับถมกันเป็นเวลาหลายร้อยปีของซากพืชที่ขึ้นอยู่ตามหนองน้ำบริเวณที่มีฝนตกชุก มีน้ำท่วมขังอยู่เสมอ การนำมาเป็นวัสดุปลูกควรผสมกับวัสดุชนิดอื่น หากใช้เพียงอย่างเดียวมักทำให้พืชที่ปลูกขาดธาตุอาหาร

3.1.4 แกลบ (Rice hull)

เป็นอินทรียวัตถุที่นิยมนำมาผสมเป็นวัสดุปลูก เนื่องจากมีน้ำหนักเบา มีการสลายตัวค่อนข้างช้า มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และมีราคาถูก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3.1.5 ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ (Rice hull charcoal)

ได้จากการเผาแกลบดิบในสภาพเผาไหม้ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ มีน้ำหนักเบา สามารถอุ้มน้ำได้ดี มีความเป็นด่างสูงก่อนนำมาใช้ควรล้างด่างออก นิยมนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับเพาะชำ และปรับปรุงดิน แต่วัสดุชนิดนี้จะมีการยุบตัวทำให้อัดแน่นได้หลังใช้งานหรือเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง

3.1.6 ขุยมะพร้าว (Coir dust)

เป็นอินทรียวัตถุเหลือใช้จากโรงงาน และการเกษตร ได้มาจากการแยกเส้นใยมะพร้าวออกจากเปลือกผล มีน้ำหนักเบา สามารถอุ้มน้ำได้มาก การถ่ายเทอากาศดี มีความยืดหยุ่นตัวดี มีส่วนประกอบของธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม โซเดียม และแมกนีเซียมสูง ทนต่อความชื้นและการทำลายของจุนทรีย์ แต่มีลิกนินและแทนนินสูง (โรสลีนา จาลาแว, 2559, หน้า 10)

3.1.7 ชานอ้อย (Bagasse)

เป็นส่วนของลำต้นอ้อยที่หีบเอาน้ำอ้อยหรือน้ำตาลออกแล้ว มีส่วนประกอบโดยประมาณคิดเป็นค่าร้อยละโดยน้ำหนักของชานอ้อยเปียกที่ความชื้นร้อยละ 48 ไฟเบอร์ร้อยละ 48.5 น้ำร้อยละ 48 น้ำตาลร้อยละ 3.05 และสารประกอบอื่นๆ ร้อยละ 0.5 ชานอ้อยจะประกอบไปด้วย ลิกนิน และน้ำตาลไซโลส กลูโคส อะราบิโนส สามรถนำไปเป็นเชื้อเพลิง หรือภาชนะได้

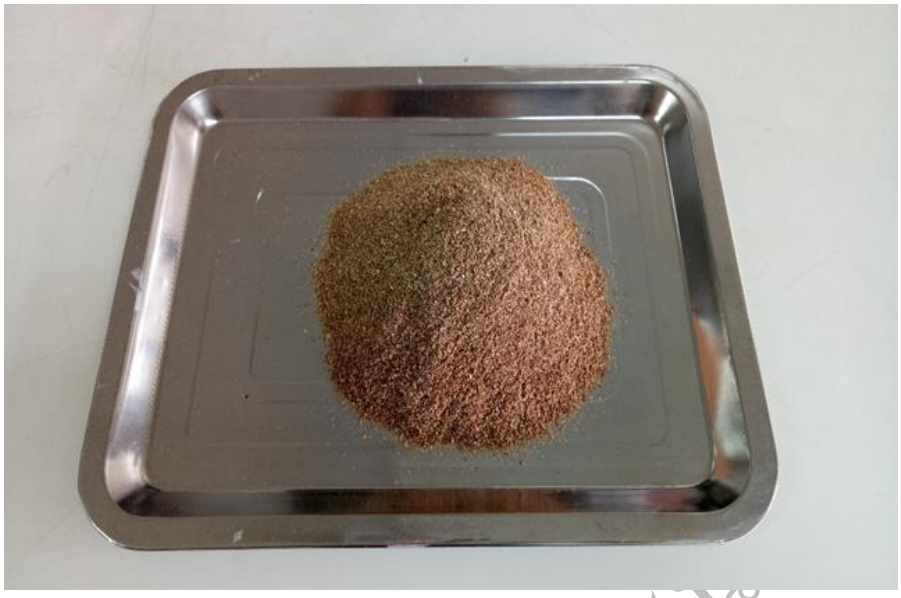
3.1.8 ขี้เลื่อย (Saw dust)

เป็นเศษเหลือของไม้จากโรงงานแปรรูปไม้ หรือโรงเลื่อยเป็นแหล่งกำเนิด ส่วนใหญ่มาจากการทำเฟอร์นิเจอร์ หรือการแปรรูปไม้ มีลักษณะความแตกต่างกันตามแต่ชนิดของไม้ หากมีการนำมาใช้ในการทำปุ๋ยหรือวัสดุปลูก ควรจะปล่อยให้มีการสลายตัวก่อนการใช้งาน (อิทธิสุนทรนันทกิจ, 2551 อ้างถึงใน สินีนาถ ชัยศักดานุกูล และศศินิภา เชาวนนทปัญญา, 2554, หน้า 3-4) โดยทั่วไปจะมีคุณสมบัติ ดังนี้

1) ในการอุ้มน้ำดีมาก จนอาจทำให้เกิดปัญหาในด้านการระบายอากาศ
2) มีการแลกเปลี่ยนประจุสูงเมื่อผ่านการสลายตัว
3) ขณะที่แห้งจะมีความหนาแน่นรวมต่ำ
4) มีความพรุนสูง
5) สามารถสลายตัวได้

สำหรับขี้เลื่อยไม้ยางพาราจะมีลักษณะทางกายภาพและเคมีที่สำคัญคือมีความชื้นร้อยละ 60-65 มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ประมาณ 5.78 และความสามารถในการผ่อนความเป็นกรดด่าง (milliequivalent) มีค่า 0.49 (อาทิตยา กาญจนะ, 2557, หน้า 7-8)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



ภาพที่ 2.1 ขี้เลื่อย

3.2 อนินทรียวัตถุ (Inorganic material)

เป็นส่วนที่มีแหล่งกำเนิดมาจากการสลายตัวของหินและแร่ต้นกำเนิดต่างๆ จะส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์โดยการปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินทั้งที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช สัดส่วนของอนินทรียวัตถุที่เหมาะสมอยู่ที่ร้อยละ 50 ของปริมาตรของวัสดุปลูกทั้งหมด มีทั้งที่ได้จากธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น โดยอนินทรียวัตถุที่มักนำมาใช้เป็นวัสดุปลูก ได้แก่

3.2.1 ทราย (Sand)

เป็นอนินทรียวัตถุที่นิยมนำมาใช้มากที่สุด เพราะสามารถหาได้ง่าย ราคาถูก แต่มีน้ำหนักค่อนข้างมาก มักนำมาใช้เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของวัสดุปลูกให้ร่วนขึ้น ซึ่งจะช่วยในการระบายน้ำและอากาศให้กับวัสดุปลูก

3.2.2 เพอร์ไลท์ (Perlite)

เป็นอนินทรียวัตถุที่เกิดจากหินภูเขาไฟ (volcanic rock) โดยการนำหินดิบไปย่อยและร่อน แล้วนำไปอบให้แห้งทำให้ได้เม็ดหินที่มีลักษณะเหมือนฟองน้ำ มีน้ำหนักเบา ไม่สลายตัวได้ง่ายแม้จะนำไปผสมเป็นวัสดุปลูก สามารถอุ้มน้ำได้เล็กน้อยโดยน้ำจะเกาะอยู่ระหว่างช่องว่างของเม็ดเพอร์ไลท์เท่านั้น

3.2.3 เวอร์มิคิวไลท์ (Vermiculite)

เป็นแร่ที่พบในธรรมชาติเป็นสารพวกไมกา มีลักษณะเป็นแผ่นซ้อนกันเป็นรูปคล้ายรังผึ้ง มีช่องว่างมาก รูพรุนคล้ายฟองน้ำ ระบายอากาศดี มีความหนาแน่นรวมต่ำ มีความสามารถในการดูดซับน้ำอาหารไว้ได้สูง (สันต์ ไกยนาม, 2551 อ้างถึงใน ดลยา หนูแก้ว, 2554)

3.2.4 ใยหิน (Rock wool)

ทำมาจาก diabas coke และหินปูน ใยหินเป็นวัสดุที่มีรูพรุนเหมือนฟองน้ำ เป็นวัสดุที่สะอาด สามารถดูดซับน้ำได้ดี ปราศจากเชื้อโรค มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยและเป็นสารเฉื่อย มีการปลดปล่อยธาตุแคลเซียม (Ca) อะลูมิเนียม (Al) และ โซเดียม (Na) เล็กน้อย (สรสิทธิ์ วัชโรทยาน และทัศนีย์ อัตตะนันทน์, 2532 อ้างถึงใน เรวัตร จินดาเจี่ย, 2546)

3.2.5 ซีโอไลต์ (Zeolite)

เป็นสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกตชนิดหนึ่งที่มีสมบัติดูดน้ำได้ดี ช่วยทำให้ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้สูงขึ้น และพืชสามารถใช้น้ำในดินได้ดีขึ้น และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง รวมทั้งสามารถดูดซับโมเลกุลวารอินทรีย์และสารอนินทรีย์หลายชนิด ทั้งที่เป็นสารไม่มีพิษหรือมีพิษต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดภาวะปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม (วิจิตร วังใน, 2552 อ้างถึงใน ประภาพรรณ กระจ่างลิขิต, 2557, หน้า 7)

4. ธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารพืช หมายถึง ธาตุที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ความต้องการปริมาณของธาตุอาหารนั้นๆ มากน้อยแตกต่างกันไป หรือหากขาดธาตุใดธาตุหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโต หรือเกิดความผิดปกติกับพืชได้ อาหารที่พืชต้องการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ 1) ธาตุอาหารหลัก หรือเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก และ 2) ธาตุอาหารรองเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณไม่มาก แต่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตด้วยเช่นกัน สำหรับธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ได้มาจากอากาศและน้ำ

4.1 ธาตุอาหารหลัก

4.1.1 ธาตุไนโตรเจน (N)

เป็นธาตุอาหารหลักที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช เนื่องจากไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบสำคัญของกรดอะมิโน โปรตีน และคลอโรฟิลล์ มีส่วนสำคัญในการสร้างใบพืชสีเขียว การแตกกอ ความสูง ยอด และลำต้นพืช โดยทั่วไปไนโตรเจนจะได้มาจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ การสลายตัวของสิ่งมีชีวิตในดิน และน้ำฝน แต่ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีการสูญเสียได้ง่ายที่สุด ดังนั้นการได้รับไนโตรเจนสามารถผ่านทางการให้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2544, หน้า 19)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

4.1.2 ธาตุฟอสฟอรัส (P)

เป็นธาตุอาหารหลักที่เป็นแหล่งพลังงานของพืช เนื่องจากเป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก ฟอสโฟลิพิด และโคเอนไซม์หลายชนิด มีหน้าที่สำคัญในการถ่ายทอดพลังงานอาหารในกระบวนการสังเคราะห์แสง ช่วยในการสร้างดอก การผสมเกษร การติดเมล็ด ความแข็งแรงของรากลำต้น ช่วยเพิ่มความต้านทานโรคและแมลง ธาตุฟอสฟอรัสถูกตรึงได้ง่ายในอนุภาคของดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 โดยทั่วไปจะได้จากการย่อยสลายเศษซากพืช กระดูกสัตว์ต่างๆ (กรมวิชาการเกษตร, 2547, หน้า 7) หากขาดธาตุฟอสฟอรัสจะทำให้พืชไม่เจริญ และแคระแกร็น แต่หากมีมากเกินไปจะลดความเป็นประโยชน์ในการนำธาตุเหล็ก อะลูมิเนียม และสังกะสี (ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 15)

4.1.3 ธาตุโพแทสเซียม (K)

เป็นธาตุอาหารหลัก แต่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของสารใดๆ ในพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2547, หน้า 7) มีส่วนสำคัญในการกระตุ้นการทำงานเอนไซม์หลากหลายมากกว่า 30 ชนิด ที่ช่วยในการสังเคราะห์แป้ง น้ำตาล และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ช่วยเพิ่มความหวานในพืชผักผลไม้ ช่วยให้ผลโตเร็วและมีคุณภาพดี ช่วยให้พืชแข็งแรง ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด (กรมวิชาการเกษตร, 2544, หน้า 19) หากขาดธาตุโพแทสเซียมจะส่งผลให้พืชไม่เจริญเติบโต ลำต้นไม่แข็งแรง ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ

สำหรับปริมาณธาตุอาหารในดินที่มีความสมบูรณ์เหมาะกับการใช้ปลูกพืชทั่วไปหรือไม่นั้นระดับของปริมาณธุอาหารที่ปรากฏ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน อ้างถึงใน ดารานัย รบเมือง และคณะ, มปป, หน้า 20)

ไนโตรเจน ร้อยละ	ฟอสฟอรัส ppm	โพแทสเซียม ppm	ระดับ
น้อยกว่า 0.1	3	30	ต่ำมาก
0.1-0.3	3-10	30-60	ต่ำ
0.3-0.6	11-15	61-90	ปานกลาง
0.6-1.0	16-45	91-120	สูง
มากกว่า 1.0	มากกว่า 45	มากกว่า 120	สูงมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

4.2 ธาตุอาหารรอง (ดลยา หนูแก้ว, 2554, หน้า 16)

4.2.1 ธาตุแคลเซียม (Ca)

เป็นธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโต กระบวนการแบ่งเซลล์ การเพิ่มขนาดของเซลล์ เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ สร้างเชื่อมผนังเซลล์ให้เชื่อมติดกัน ช่วยเคลื่อนย้ายโปรตีน และกระตุ้นการทำงานเอนไซม์หลายชนิด หากขาดธาตุแคลเซียม จะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพไม่ดี และอาจลดประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส

4.2.2 ธาตุแมกนีเซียมเซียม (Mg)

เป็นธาตุอาหารที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลด์ ช่วยสังเคราะห์โปรตีน วิตามิน ไขมัน และน้ำตาล ช่วยในการดูดยึดธาตุฟอสฟอรัสของต้นพืช ทำให้สภาพกรดด่างพอเหมาะ หากขาดธาตุแมกนีเซียมใบพืชจะฉีกขาดง่าย และร่วงเร็วกว่าปกติ แต่หากมีมากเกินไปจะส่งผลให้ลดความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมงกานีส

4.2.3 ธาตุกำมะถัน (S)

เป็นธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนบางชนิด มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และการแบ่งเซลล์ กำมะถันใช้น้อยแต่มีความสำคัญมาก เนื่องจากช่วยสร้างและเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์หลายชนิด หากพืชขาดธาตุกำมะถัน ทั้งใบบนและใบล่างจะมีสีเหลืองซีด และยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช

สำหรับธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณน้อยแต่ขาดไม่ได้ เนื่องจากมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และหากมีปริมาณมากเกินไปจะแสดงความเป็นพิษกับพืชได้ ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นธาตุอาหารเสริม มี 7 ธาตุที่สำคัญ คือ ธาตุเหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) โบรอน (B) โมลิบดินัม (Mo) และคลอรีน (Cl) (กรมวิชาการเกษตร, 2547, หน้า 9) ได้มีการรวบรวมปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชชั้นสูงไว้โดยประมาณ ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ปริมาณธาตุอาหารบางชนิดที่พืชชั้นสูงต้องการโดยประมาณ (ยุทธนา เขาสุเมรุ, 2556)

ธาตุ	ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหาร	
	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ร้อยละ
ไฮโดรเจน (H)	60,000	6.0
คาร์บอน (C)	420,000	42.0
ออกซิเจน (O)	480,000	48.0
ไนโตรเจน (N)	14,000	1.4

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ธาตุ	ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหาร	
	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ร้อยละ
โพแทสเซียม (K)	10,000	1.0
แคลเซียม (Ca)	5,000	0.5
แมกนีเซียม (Mg)	2,000	0.2
ฟอสฟอรัส (P)	2,000	0.2
กำมะถัน (S)	1,000	0.1

5. กล้วย

5.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกล้วย

กล้วยเป็นพืชพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะเอเชียตอนใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยสามารถปลูกขึ้นได้ง่าย ปลูกทั้งสวนขนาดเล็กขนาดใหญ่ และมีมากกว่า 50 สายพันธุ์ เนื่องจากมีสภาวะอากาศที่เหมาะสม อยู่ในเขตร้อนชื้น บางสายพันธุ์สูญพันธุ์ไปแล้ว เช่น กล้วยกรัน กล้วยนางเงย และบางสายพันธุ์ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดจึงเลิกปลูกไปในที่สุด กล้วยน้ำว้าเป็นหนึ่งในกล้วยที่มีคุณค่าทางอาหารเมื่อเทียบกับกล้วยชนิดอื่นๆ ไม่ต้องการการดูแลที่ยุ่งยาก และสามารถใช้งานได้ทุกส่วนของต้น จึงนิยมนำมาปลูกไว้ตามบ้านเรือน (เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล และคณะ, 2558, หน้า 9)

กล้วยน้ำว้ามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Musa sapientum Linn. ซึ่งอยู่ในวงศ์ Musaceae เป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ได้หลากหลายในทุกส่วนของต้น ดอก ผล และใบ ทั้งเป็นอาหาร ยารักษาโรค และใช้ประโยชน์อื่นๆ กล้วยจัดเป็นพืชที่มีระบบรากฝอย และมีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า rhizome ที่ลำต้นของกล้วยมีตาอยู่ทางด้านข้าง โดยมีกาบใบหุ้มอยู่ มีความสูง ประมาณ 2-5 เมตร สามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีแยกหน่อ เพาะเมล็ด และเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ, 2556 และศูนย์วิจัยพืชยืนต้นและไม้ผลเมืองร้อน, 2554) ต้นกล้วย แสดงดังภาพที่ 2.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาพที่ 2.2 ต้นกล้วย

สำหรับกาบใบและลำต้นของกล้วยนั้นจะมีธาตุโพแทสเซียม ซึ่งหนึ่งเป็นธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนขององค์ประกอบทางเคมีบางประการของส่วนต่างๆ ของกล้วยแสดงในดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบทางเคมีบางประการของต้นกล้วย (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์, 2539)

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)					
ส่วนประกอบของต้นกล้วย	**น้ำหนักแห้ง (ร้อยละ)**	**เซลลูโลส**	**โปรตีน**	**เยื่อใย**	**ลิกนิน**
ลำต้นกล้วยส่วนโคน	3.9	28.5	4.4	21.7	4.1
ลำต้นกล้วยส่วนกลาง	4.3	32.7	3.7	24.1	4.2
ลำต้นกล้วยส่วนปลาย	4.8	32.3	3.6	25.0	4.11
ทั้งต้น	4.9	26.9	4.1	23.9	4.51
ใบ	28	21.9	11.7	24.3	14.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

5.2 การใช้ประโยชน์จากกล้วย

5.2.1 ผลกล้วย

ผลกล้วยทั้งสุกและดิบนั้นสามารถนำมารับประทานได้ แต่มีสรรพคุณต่างกัน ผลดิบมีรสฝาดเฝื่อนและผลสุกจะมีรสหวาน ส่วนใหญ่นิยมผลสุกเพราะสามารถปลอกเปลือกและรับประทานได้ทันที

5.2.2 หัวปลี

สามารถนำมาประกอบอาหารเพื่อรับประทาน หรือทานสดได้ หัวปลีสดจะมีรสฝาดเฝื่อน

5.2.3 ใบ

ใบ หรือใบตอง หากเป็นใบที่ยังไม่แก่จะมีสีขาวอมเขียว ลักษณะมันวาวที่ใบ เมื่อใบแก่ขึ้นจะมีสีเขียวเข้มขึ้น นิยมมาใช้เป็นภาชนะห่อขนม หรืออาหาร ทำงานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของไทย เช่น บายศรี กระทง และยังมีการใช้ใบตองสดในการพันแผลที่เกิดจากน้ำร้อนลวกไฟไหม้ในระยะ 1 และ 2 ได้อีกด้วย (พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ, 2556) ใบกล้วย แสดงดังภาพที่ 2.4

5.2.4 ต้นกล้วย

ลำต้นของกล้วยสามารถนำมาสับเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้ หากนำมาหั่นเป็นท่อนจะนำมาประดิษฐ์เป็นฐานทำกระทง หรืองานประดิษฐ์อื่นๆ ทำเส้นใย ในอดีตมีการทำเชือกกล้วยเพื่อใช้มัดสิ่งของ แต่ปัจจุบันความนิยมลดลงเพราะมีวัสดุอื่นที่มีความสะดวกมากกว่ามาทดแทน แสดงดังภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.3 ลำต้นของกล้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

5.2.5 การประยุกต์ผลผลิตต่างๆ จากกล้วย

ปัจจุบันได้มีผู้พัฒนาและวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากกล้วยมากขึ้น โดยผ่านกระบวนการแปรรูป และใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการปรับปรุง เช่น ภาชนะ การผลิตแป้งเพื่อทำขนมหรือประกอบอาหาร ผ้าทอจากกาบกล้วย เป็นต้น (จุฑามาศ พีรพัชระ, 2558)

6. วัสดุประสาน

วัสดุประสาน หรือกาว หมายถึง วัสดุที่ใช้เชื่อมติดวัสดุต่างชนิดกัน กาวส่วนใหญ่เป็นโพลิเมอร์อินทรีย์ เช่น โปรตีน เด็กตรินเรซิน สารยืดหยุ่นและพลาสติก ซึ่งเวลาใช้นั้นจะต้องทำให้มีลักษณะเป็นของเหลวในลักษณะของการหลอมเหลว การละลายหรือการทำให้เป็นอิมัลชัน ในหลายกรณีกาวมักจะประกอบไปด้วยสารโพลิเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบหลักและส่วนผสมอื่นๆ ที่ทำให้ได้คุณสมบัติของกาวที่เหมาะจะใช้กับงานในแต่ละงาน (วิริยะ มีศรี, 2540 อ้างถึงใน อาทิตยา กาญจนะ , 2557. หน้า 9) โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของวัสดุประสานได้ 2 ประเภทหลัก คือ 1) วัสดุประสานธรรมชาติ และ 2) วัสดุประสานสังเคราะห์ (พิจัยสุข แถวเที่ยง, 2555 อ้างถึงใน ณัฐฐาพร แซ่อุ้ย, 2558, หน้า 14-15)

6.1 วัสดุประสานธรรมชาติ

6.1.1 กาวไขสัตว์

ทำจากหนังและกระดูกของสัตว์ มีลักษณะเป็นวุ้น มักจะอยู่ในรูปแบบเม็ดและเกล็ด ในการใช้งานจะต้องนำกาวนั้นผสมกับน้ำก่อน จากนั้นให้ความร้อนตั้งไฟเคี่ยวจนเหนียวจะติดและแข็งเมื่อน้ำระเหยออกไป

6.1.2 กาวเคซีน

เป็นที่ทำมาจากนม สามารถยึดเกาะกับผิวของวัสดุที่มีความพรุนได้ดี มีความต้านทานความชื้นสูง กาวจะอยู่ในลักษณะเป็นผง ในการใช้งานจะนำมาผสมกับน้ำ เมื่อใช้ติดวัสดุเข้าด้วยกันจะต้องระเหยน้ำออกก่อน และทิ้งระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้สามารถยึดเกาะได้ดี กาวชนิดนี้จึงมีคุณสมบัติที่ดีกว่ากาวที่ได้จากไขสัตว์

6.1.3 กาวพืช

ทำมาจากแป้ง มีความแข็งแรงในการยึดเกาะไม่ได้ดีมากนัก มีหลากหลายชนิดแต่ส่วนใหญ่มาจากยางเหนียวของต้นไม้ และแป้ง

6.1.4 กาวยางตามธรรมชาติ

มีคุณสมบัติความเหนียว สามารถติดกันได้ดีโดยไม่ต้องเติมสารใดเพื่อเพิ่มคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานได้หลากหลาย แต่กาวชนิดนี้มีจุดหลอมละลายต่ำ จึงต้องใช้ในขณะที่ร้อนหรือผสมกับสารละลาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

6.1.5 กาวแป้งเปียก

ส่วนผสมแป้งมันสำปะหลังกับน้ำเปล่า แล้วให้ความร้อนเคี่ยวจนเหนียวจะได้สีขาวขุ่น มีลักษณะยืดเหนียว

วัสดุประสานธรรมชาติทั้งหมดจะเสื่อมคุณภาพเมื่อถูกลมและอากาศ เช่น วัสดุที่เป็นแป้งเปียกกับวัสดุประสาน โดยปกติเป็นส่วนผสมของแป้งกับน้ำ เช่น กาว ยางไม้ (ยางสน) หรือน้ำยางเหนียว ซึ่งกาวยางไม้ถูกใช้งานมากเพราะว่ายางไม้จะไม่หดตัว แต่การใช้กาวแป้งสามารถลอกออกโดยการขัดถู ยางธรรมชาติมีการยึดเกาะกันสูงและติดกันอย่างแข็งแรง และมีความเหนียวเริ่มต้นดี กาวยางมีกรรมวิธีการผลิตโดยการใช้ยางที่ไม่ได้อบด้วยความร้อนผสมกับสารละลายเคมี กาวยางชนิดที่ไม่ได้อบด้วยความร้อนจะกันน้ำและมีความแข็งแรงขั้นต้นดี และจะสลายตัวได้ดีส่วนกาวยางชนิดอบด้วยความร้อนก็กันน้ำได้ด้วย และมีความแข็งแรงกว่ากาวยางชนิดที่ไม่ได้อบ (ปรับปรุงจาก ไอยวริญ เจริญมัญชุศรี, 2555)

6.2 วัสดุประสานสังเคราะห์

เป็นกาวที่ผลิตขึ้นจากสารเคมีโดยการสังเคราะห์เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ ซึ่งในปัจจุบันกาวประเภทนี้ได้รับความนิยมอย่างมาก เพราะสะดวกต่อการใช้งาน แข็งแรงยึดติดได้ดีทนต่ออุณหภูมิ ทนความชื้น วัสดุประสานสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือเทอร์โมเซตติ้ง และเทอร์โมพลาสติก

6.2.1 ชนิดเทอร์โมเซตติ้ง

1) กาวอีพอกซี เป็นกาวที่ระเหยและแห้งเร็ว มีคุณสมบัติในการยึดเกาะที่ดีมาก สามารถใช้ได้ทั้งกับวัสดุที่มีรูพรุนและผิวเรียบ กาวชนิดนี้แข็งตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมีโดยไม่ต้องใช้สารที่เป็นตัวทำละลาย ดังนั้นเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีการหดตัวน้อยมาก

2) กาวฟีโนลิก ผลิตออกมาในรูปของเหลวซึ่งบ่มโดยการระเหยของสารละลายเพื่อให้ได้แรงยึดเกาะสูงสุด ในการใช้งานต้องให้สารละลายระเหยก่อน จึงจะนำผิววัสดุที่ทากาวจนเกือบแห้งมาติดเขาด้วยกันโดยใช้ความร้อนและแรงอัด

3) กาวซิลิโคน เป็นกาวที่ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดีที่สุด และมีคุณภาพดี ภายใต้อุณหภูมิที่สูง และสามารถทนความชื้นได้ดี

5) กาวซินเตติกรับเบอร์ กาวชนิดนี้สามารถทนความชื้นได้อย่างดี มีกำลังในการยึดเหนี่ยวพอสมควร

6) กาวยูเรีย กาวชนิดนี้คล้ายกับกาวฟีโนลิกเหมาะสำหรับใช้กับวัสดุที่มีผิวพรุนๆ และมักใช้ในงานอุตสาหกรรมไม้อัดและติดไม้ในงานเครื่องเรือน ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นกาวที่นิยมใช้มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

7) กาวโพลีเอสเตอร์เรซิน กาวชนิดนี้แข็งตัวโดยปฏิกิริยาเคมีมากกว่าการระเหยของสารระลาย และเมื่อแห้งจะไม่หดตัว

8) อัลกาไลด์เรซิน เป็นกาวที่มีตัวสารละลายเพื่อให้เกิดความมัน นิยมใช้ในการประกอบชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือใช้ติดโลหะกับโลหะ แต่จะไม่ดีเท่ากับกาวอีพอกซี

4.2.2 ชนิดเทอร์โมพลาสติก

1) ไวนิลเรซิน กาวชนิดนี้จะใช้ความร้อน หรือสารละลายไวนิลอะซีเตต เหมาะสำหรับการติดโลหะกับกระจก

2) เซลลูโลสดีริเวทีฟ ละลายในสารละลายจะทำให้ได้กาวที่แห้งเร็ว เหมาะสำหรับใช้งานทั่วๆ ไป และทนความชื้นได้ดี

3) อะครีลิก เป็นวัสดุโปรงแสงที่สุดในชนิดเทอร์โมพลาสติก สารชนิดนี้ด้วยปฏิกิริยาทางเคมีอย่างรวดเร็ว นิยมใช้ในการติดโลหะกับกระจก หรือทาระหว่างวัสดุที่จะติดกัน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดลยา หนูแก้ว (2554) ได้ทำการศึกษาวัสดุปลูกสำหรับสวนหลังคา และศึกษาวัสดุปลูกอัดเม็ดที่มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการจัดสวนบนหลังคา และอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดินผสมกับวัสดุปลูกอัดเม็ดต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ การทดลองแรกใช้ ซีโอไลต์ : ขุยมะพร้าว : ดินเหนียว ซึ่งจะนำไปอัดเม็ดและเผาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน การทดลองที่สองใช้ดินทั่วไปผสมกับวัสดุปลูกอัดเม็ด พบว่า วัสดุปลูกอัดเม็ดในอัตราส่วน 8 : 1 : 1 ที่ 900 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักหลังเผาฉลี่ยเบาที่สุด 59.92 กรัม ค่าการสลายตัวในน้ำเฉลี่ย 2.68 % ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ย 51.27 % และมีธาตุโพแทสเซียม 158.67 mg/kg โดยปริมาตร สำหรับการทดลองใช้ดินทั่วไปผสมกับวัสดุปลูกอัดเม็ดในสัดส่วน 1 : 1 ทำให้ต้นฤาษีผสม และต้นผักแดงสามารถเจริญเติบโตดีมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้วัสดุปลูกอัดเม็ดเพียงอย่างเดียว

เรวัตร จินดาเจี่ย และคณะ (2548) ทำการศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะเขือเทศเชอรี่โดยไม่ใช้ดินในเขตร้อน โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูก (EC) ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สัดส่วน C : N ค่าความหนาแน่นของวัสดุปลูก (Db) และค่าความจุความชื้น (WHC) วัสดุปลูกภายในประเทศ ได้แก่ ขุยมะพร้าว ถ่านแกลบ ทรายหยาบ และแกลบดิบ พบว่า ไม่มีวัสดุใดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้เพียงอย่างเดียวเป็นวัสดุปลูกได้ แต่มีกลุ่มขุยมะพร้าว และถ่านแกลบที่มีความเป็นไปได้ โดยมีค่า pH 5.96-6.28 และ 6.43-7.06 ค่า EC 2.05-2.81 และ 0.60-1.39 dS/m ค่า CEC 4.10-11.64 และ 3.48-8.06 cmol/kg สัดส่วน C:N 41-79 และ 26-51 ค่า Db 0.62-1.14 และ 0.67-1.22 g/cm^3 ค่า WHC 44.82-79.52 และ 36.76-80.37% สวนวัสดุปลูกตางประเทศ 2

คือ ภูมิส และพีทมอส พบว่า พีทมอสเป็นวัสดุปลูกที่มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพที่มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ได้ดีกว่าทุกตำรับการทดลอง แต่ในวัสดุปลูกในประเทศ ได้ศึกษานำวัสดุปลูกที่มีสัดสวนขุยมะพร้าว : ทรายหยาบ : แกลบดิบ เทากับ 1 : 1 : 1 ผสมกัน พบว่า มีผลให้ต้นมะเขือเทศเชอรี่มีความสูงรองจากพีทมอส และวัสดุปลูกที่มีสัดสวนขุยมะพราว : ทรายหยาบ : แกลบดิบ เท่ากับ 1 : 1 : 2 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของราก มะเขือเทศเชอรี่มากที่สุด แต่น้ำหนักผลดี ผลเสีย ผลผลิตรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกตางกันทางสถิติในทุกตำรับการทดลอง

มลสุดา ลิวไธสง (2556) ได้ศึกษาการผลิตภาชนะย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบกล้วย ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักผลิตเส้นใย และใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ด้วยอัตราส่วนระหว่าง 66.67 : 33.33 75 : 25 และ 100 : 0 โดยน้ำหนัก ใช้วิธีการอัดขึ้นรูปร้อน ที่อุณหภูมิ 150 °C ความดัน 500 psi และใช้เวลาอัด 15 นาที จากนั้นทำการทดสอบเชิงกล และทดสอบทางกายภาพ พบว่า เส้นใยมีผลกับแรงดัดโค้ง การต้านแรงดึงมีค่าลดลง และการเพิ่มปริมาณเส้นใยมีผลต่อความหนาแน่น และค่าการซึมน้ำ เมื่อเส้นใยมีความยาวเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลทำให้สมบัติการต้านแรงดัดโค้ง สมบัติการต้านแรงดึง สมบัติการต้านแรงกระแทก และค่าความหนาแน่นมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่าการซึมน้ำของชิ้นงานจะลดลง โดยอัตราส่วนที่มีสมบัติทางกลและสมบัติทางกายภาพดีที่สุด คือ 66.67 : 33.33 โดยน้ำหนัก และมีความยาวเส้นใยเท่ากับ 10 มิลลิเมตร จาการศึกษาเกี่ยวกับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เพื่อนำหัวมันสำปะหลังมาการสกัดแป้งด้วยวิธีอย่างเปรียบเทียบกับแป้งที่หาซื้อได้ตามท้องตลาด พบว่า ชิ้นงานที่อัดขึ้นรูปโดยใช้ตัวประสานจากแป้งมันสำปะหลังที่ขายตามท้องตลาดจะมีค่าความหนืด และคุณสมบัติทางกลดีที่สุด

วิไล วณิชกิจเจริญกุล มนูญ ศิรินุพงษ์ และสุจริต ส่วนไพโรจน์ (2557) ได้ศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกอนินทรีย์และอินทรียวัตถุต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่พันธุ์ CH154 ปลูกโดยระบบกลับหัว โดยมีปัจจัยที่ 1 อนินทรียวัตถุ 2 ชนิด คือ โฟม และ ทราย ปัจจัยที่ 2 อินทรียวัตถุ 3 ชนิด คือ ใบก้ามปูแห้ง ขุยมะพร้าว และขี้เลื่อยจากก้อนเพาะเห็ด (เก่า) เปรียบเทียบกับปลูกในขุยมะพร้าวอย่างเดียว พบว่า การเจริญเติบโตของมะเขือเทศเชอรี่ในวัสดุปลูกทราย ซึ่งเป็นวัสดุปลูกอนินทรีย์มีความสูงมากกว่ามะเขือเทศที่ปลูกในโฟม ส่วนวัสดุอินทรียวัตถุที่เป็นใบก้ามปูแห้งให้ความสูงจำนวนใบสูงสุด และต้นที่ปลูกในวัสดุปลูกที่เป็นทรายผสมใบก้ามปู ทรายผสมขี้เลื่อย โฟมผสมใบก้ามปูในสัดส่วนเท่ากับ 1:1 โดยปริมาตรมีจำนวนผลมากกว่าที่ปลูกขุยมะพร้าวอย่างเดียว

ชนาธิป กุลดิลก และสุทัศน์ เล้าสกุล (2540) ได้ศึกษาวัสดุเพาะชำและวัสดุกลบที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดหวายโป่ง และหวายกำพวน โดยวัดุเพาะชำที่เลือกศึกษา 6 ชนิด ได้แก่ ทราย ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย ขี้เถ้าแกลบ ทรายผสมขี้เถ้าแกลบ (1 : 1) และดินผสมทรายผสมขี้เถ้าแกลบ (2 : 1 : 1) ส่วนวัสดุกลบ 3 ชนิด ได้แก่ ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย และขี้เถ้าแกลบ พบว่า ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุเพาะ

ชำและวัสดุกลบที่ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหวายโป่งสูงกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ นอกจกนี้ยังได้ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุเพาะชำและวัสดุกลบเบื้องต้น คือ การความเป็นกรดด่าง ค่าความหนาแน่น และค่าการอุ้มน้ำด้วย

อภิรักษ์ หลักชัยกุล (2540) ได้ศึกษาวัสดุอินทรีย์เป็นวัสดุปลูกแบบไม่ใช้ดิน ได้แก่ ขุยมะพร้าว กากชาญอ้อย ถ่านแกลบ ขี้เลื่อย และถ่านแกลบละเอียด ให้ปุ๋ยเคมีในรูปสารละลายเปรียบเทียบกับดินผสมปุ๋ยคอก โดยทดลองปลูกผักกาดหอมและกวางตุ้ง พบว่า เมื่อใช้วัสดุปลูกพืชค่า pH จะเข้าสู่ช่วง pH ที่เป็นกลาง ค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับการให้ปุ๋ยเคมีและน้ำ ค่าความหนาแน่นรวมไม่มีผลต่อผลผลิตและการเจริญเติบโตของผักกาดหอม แต่มีผลกับกวางตุ้ง ซึ่งการควบคุมความหนาแน่นให้เท่ากันนั้นเป็นไปได้ยาก แต่สามารถควบคุมให้เป็นช่วงได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี