

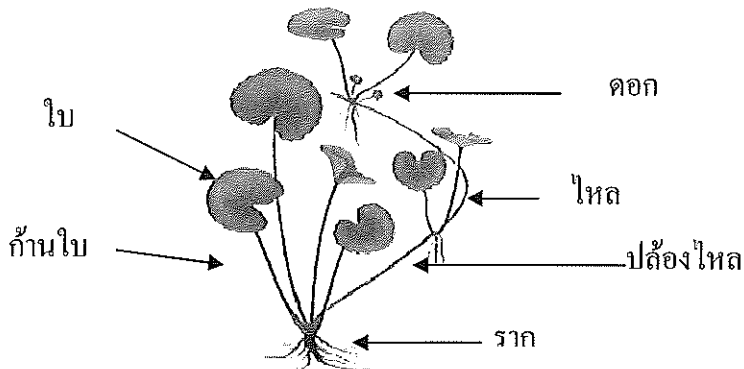
## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บัวบกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Centella asiatica* L. (Urb.) จัดอยู่ในวงศ์ Umbelliferae. มีชื่อสามัญ Asiatic Pennywort และชื่ออื่นๆ ได้แก่ Indian Pennywort, Marsh Penny, Kotu Kola และชื่อเรียกทั่วไปในภาคกลางว่า บัวบก ส่วนภาคเหนือเรียกว่า ผักหนอก และในภาคใต้เรียกว่า ผักแว่น (สมภพ ประธานนุรักษ์. 2539 ; อ้างถึงใน กรมป่าไม้. 2544) นอกจากนี้ยังมีชื่อท้องถิ่นว่า ผักหนอก จำปาเครือ หรือ กะบังนอก (ลำปาง) ผักแว่น (เหนือ ตะวันออก) มัถชุกะบรรณิ (สันสกฤต) เตียกำเช่า ฮัมคัก (จีน) ปะหนะ เอชาเต๊ะ (กระเหรี่ยง ถึงม้งฮ่องสอน) (รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. 2536; พญาวิ เหมือนนวงษ์ญาติ. 2537; วิทย์ เทียงบูรณธรรม. 2542 และสิริลักษณ์ สำราญบำรุง. 2548)

### ลักษณะทั่วไปของบัวบก

ลักษณะทั่วไป บัวบกจัดเป็นพืชล้มลุก ประเภทเลื้อย ลำต้นทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน ใบเดี่ยว ขอบใบหยัก ปลายใบกลม ใบเกิดเป็นกลุ่ม จำนวน 2 ถึง 10 ใบ เส้นใบขลุ่ยจากด้านบนเห็นได้ชัดเจน ผิวใบด้านล่างเรียบและมีขนสั้นๆ เล็กน้อย ก้านใบ ยาว 2 ถึง 4 เซนติเมตร ปล้องไหล (Stolon) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 2 ถึง 5 มิลลิเมตร ราก ฝอยออกตามข้อของลำต้น ดอกออกเป็นช่อคล้ายดอกยาวประมาณ 5 ถึง 10 มิลลิเมตร มีกลีบเลี้ยง 2 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ เกสรเพศผู้ 5 อัน รังไข่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น 2 อัน ดอกอ่อนลักษณะตั้งตรง ส่วนดอกอายุมากขึ้นจะมีลักษณะโค้งงอ ผลค่อนข้างกลม ยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร สีเขียวหรือสีขาว (ยิ่งยง ไพสุขสานติวัฒนา. 2535 ; นิจสิริ เรื่องรังษี และ พยอม ต้นติวัฒน์. 2534 ; Brikhaus. et. al. 2000)



ภาพที่ 1 ลักษณะของบัวบกทั้งต้น

ที่มา : สมพร (2542)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบก

บัวบกเป็นพืชในตระกูล Umbelliferae มีชื่อสามัญว่า Kotu Kola, Indian Pennywort หรือ Thick Leaved Pennywort มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hydrocotyla asiatica* L. หรือ *Centella asiatica* L. (Urabn.) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกาใต้ ต่อมามีการนำเข้ามาปลูกในอินเดีย อเมริกาใต้ อเมริกากลาง และประเทศแถบโซนร้อน เช่น จีน สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ศรีลังกา บังกลาเทศ และไทย บัวบกเป็นพืชล้มลุกลำต้นทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน ออกรากตามข้อ ใบเป็นใบเดี่ยวขอบใบหยัก เกิดเป็นกระจุก กระจุกละ 2 ถึง 10 ใบ ที่ข้อมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 ถึง 5 เซนติเมตร ออกใบหยัก เส้นใบยุบจากด้านบนเห็นได้ชัดเจน ผิวใบด้านล่างเรียบและมีขนสั้น ๆ เล็กน้อย ก้านใบยาว 2 ถึง 7 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อคล้ายร่ม จำนวน 2 ถึง 5 ช่อ แต่ละช่อมี 3 ถึง 6 ดอก ก้านช่อดอกยาวประมาณ 5 ถึง 50 มิลลิเมตร เมื่อเริ่มเป็นดอกจะมีลักษณะตั้งตรง แต่เมื่ออายุมากขึ้นดอกจะมีลักษณะโค้งงอโค้ง มีกลีบเลี้ยง 2 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ สีม่วงแดง เกสรตัวผู้มี 5 อัน รังไข่มีก้านเกสรตัวเมียสั้น 2 อัน ผลแบนเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-4 เซนติเมตร ขยายพันธุ์ได้ง่าย โดยการเพาะเมล็ดหรือแยกไหลที่มีต้นอ่อนและรากนำไปปลูกในที่ชื้นมีแสงแดดพอสมควร (ยิ่งยง ไพบูลย์สานติวัฒนา. 2535)

## ชนิดของบัวบก

บัวบกกลุ่มที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Centella asiatica* L. (Urban.) มีอยู่หลายชนิด ปัจจุบันได้มีการจำแนกบัวบกได้หลายแบบดังนี้ คือ

1 การจำแนกบัวบกตามการเจริญเติบโต ยิงยง (2535) ได้จำแนกไว้ดังนี้

1.1 บัวบกใบ ลำต้นเลื้อยไปตามดิน ก้านยาว ปลายใบกลมขอบหยัก ออก รากที่ข้อลำต้น

1.2 บักบกหัว มีหัวอยู่ใต้ดิน หัวทรงกรวยเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 เซนติเมตร ลำต้นตั้งตรง ใบแตกเวียนรอบลำต้น ใบรูปร่างเกือบกลมใบขนาดประมาณ 1 นิ้ว ขอบใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย

2. การจำแนกบัวบกตามแหล่งที่มา ซึ่งเฉชา (2538) ได้แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 บัวบกพันธุ์ไทย ลำต้นเลื้อยไปตามดิน ก้านใบยาว ช่วงข้อห่างทำให้แต่ละใบอยู่ห่างกัน ก้านใบ บางต้นสีเขียว บางต้นสีแดง ซึ่งพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในปัจจุบัน

2.2 บัวบกพันธุ์ศรีลังกา ลำต้นเลื้อยตามดิน ก้านใบสั้น ข้ออยู่ชิดกันทำให้แต่ละใบอยู่รวมเบียดกันจึงดูเหมือนบัวบกเกิดเป็นกอ

## คุณค่าทางอาหารของบัวบก

จากรายงานการศึกษาคุณค่าทางอาหารของบัวบก พบว่า ใบบัวบก 100 กรัม ประกอบด้วย โปรตีน 1.8 กรัม ไขมัน 0.9 กรัม คาร์โบไฮเดรต 7.1 กรัม พลังงาน 44 กิโลแคลอรี แคลเซียม 146 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 30 มิลลิกรัม เหล็ก 3.9 มิลลิกรัม วิตามินบี 10.24 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.09 มิลลิกรัม ไนอาซิน 0.8 มิลลิกรัม วิตามินซี 4 มิลลิกรัม เมต้า-แคโรทีน 238.23 ไมโครกรัม เทียบหน่วยเรตินัล (นิรนาม, 2540)

## สาระสำคัญของใบบัวบกและสรรพคุณทางยา

บัวบกประกอบด้วยสาระสำคัญ คือ ไตรเทอร์ปีนอยซาโปนิน (Triterpenoidsaponins) ประกอบด้วย สารเอเชียติโคไซด์ (Asiaticoside) มีสูตรทางเคมี  $C_{48}H_{78}O_{19}$  กรดมาเดคาสสิก (Madecassic Acid) และกรดเอเชียติก (Asiatic Acid) นอกจากนี้ยังมีสารสำคัญอื่น ๆ เช่น น้ำมันหอมระเหย สาร Vallarine รวมทั้งสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) (นิจศิริ เรืองรังษี

และพยอม ดันตีวัฒน์. 2534) สำหรับสารสำคัญดังกล่าวกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2550) รายงานว่า สารเอเซียติโคไซด์ เป็นสารที่มีฤทธิ์ทางด้านเภสัชวิทยามากที่สุด ซึ่งสารดังกล่าวพบมากที่สุดในส่วนของใบ นอกจากนี้ปริมาณสารยังแตกต่างกันตามสายต้นสภาพพื้นที่และการปลูกเลี้ยงรวมทั้งสภาพแวดล้อม และยีนส์ (มูลนิธิสุขภาพไทย. 2547 ; Das and Mallick. 1991 ; Hamid. *et. al.* 2002 and Zainol. *et. al.* 2003) สำหรับปริมาณสารเอเซียติโคไซด์ในใบ บัวบก Luangchonlathan. *et. al.* (2004) พบว่า สารดังกล่าวมีปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน และปริมาณต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ นอกจากนี้ Mathur *et. al.* (2000) ได้ศึกษาสภาพการปลูกบัวบก 16 สายต้น ในประเทศอินเดีย รวมทั้งปริมาณสารเอเซียติโคไซด์พบว่า บัวบก 13 สายต้น เมื่อปลูกในสภาพที่ร่มรำไร สามารถเจริญโตได้ดี และให้ปริมาณสารเอเซียติโคไซด์สูง เมื่อเปรียบเทียบกับบัวบกอีก 3 สายต้น ซึ่งต้องปลูกในสภาพกลางแจ้ง

ส่วนสรรพคุณของใบบัวบกนั้น (วิทย์ เทียงบูรณธรรม. 2542) รายงานว่า สารสกัดจากบัวบกมีฤทธิ์ในการสมานแผล ลดการอักเสบ ชำระเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ทำให้แผลหายเร็วขึ้น รวมทั้งแผลมีขนาดเล็กลง ส่วน (Suguna. *et. al.* 1996) พบว่า สารเอเซียติโคไซด์ในใบบัวบกมีฤทธิ์ในการสมานแผลในหนูขาว โดยเร่งการสร้างเนื้อเยื่อ เพิ่มปริมาณคอลลาเจน และรักษาแผลที่เกิดจากความร้อนได้ด้วย นอกจากนี้ ประทุมพร (2545) พบว่า สารสกัดบัวบกสามารถลดความดันโลหิตสูงในหนูขาวได้ ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดคลายตัวได้ดีกว่าปกติ ส่วน Suguna. (1996) และอุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ (2547) พบว่า น้ำคั้นใบบัวบก มีฤทธิ์ช่วยยับยั้งผลของฮีสตามีนในการกระตุ้นการไหลเวียนโลหิตบริเวณเยื่อกระเพาะอาหารได้ และยังมีสรรพคุณในการยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งบางชนิด ส่วน วิภา เจริญบุษชาติ (2543) นิจศิริ เรืองรัมย์ และพยอม ดันตีวัฒน์ (2534) รายงานว่า บัวบกใช้ในการรักษาโรคซิฟิลิส โรคเรื้อน นิ้วในระบอบทางเดินปัสสาวะ ขับปัสสาวะ แก้ปวดศีรษะ แก้หัด แก้ตับอักเสบ บรรเทาอาการเส้นเลือดขอด และอื่น ๆ นอกจากนี้ Shobi and Goel. (2001) พบว่า สารสกัดจากบัวบกมีคุณสมบัติในการต้านทานต่อรังสีแกมมาในหนูทดลองด้วย

### สรรพคุณทางยาของบัวบก

มนุษย์ได้มีการนำเอาบัวบกมาใช้ประโยชน์ในการรักษาและบำบัดอาการของบาดเจ็บ และโรคมานานแล้ว มีการใช้ประโยชน์ทั้งในรูปของรับประทาน ดื่ม อาบ ประคบ และชำระร่างกาย มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับสรรพคุณทางยาของบัวบกดังนี้

1. ฤทธิ์ในการสมานแผล จากการทดลองนำสารสกัดบับวกที่เรียกว่า Madecossal และ สารสกัดที่ได้จากบับวกคือ Madecassic Acid, Asiatic และ Asiaticoside ซึ่งเป็นสารเคมีพวก Interpine ไปใช้ทาภายนอกเพื่อรักษาแผลในหนูขาว พบว่า ทำให้แผลหายเร็ว โดยทำให้มีการ กระจายตัวของหนองในบาดแผลลดลง ทำให้แผลมีขนาดเล็กลง แต่ถ้าใช้รับประทานจะไม่ ได้ผล นอกจากนี้พบว่าถ้าให้หนูขาวกินส่วนสกัดซึ่งมีไตรเทอร์พีนในอัตราวันละ 100 มิลลิกรัม ต่ำน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะมีผลในการรักษาแผล โดยทำให้มีการสร้างผิวหนัง ชั้นนอกเร็วขึ้น และบาดแผลเล็กลง (Poizot and Dumcz. 1978) ซึ่งการที่แผลหายเร็วขึ้น เนื่องจากสาร ไตรเทอร์พีน ไปมีผลกระตุ้นให้มีการสร้างคอลลาเจนมากขึ้น

2. ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย มีการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดบับวกทั้งต้นที่ สกัดโดยการต้มเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ที่เป็นสาเหตุของการเกิดหนอง พบว่าสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ได้เป็นอย่างดีและยังพบว่า มีสารสกัดบับวกมีผลในการ ฆ่าเชื้อ *Bacillus subtilis* ได้ด้วย (Rag and Majumdar. 1976)

3. การรักษาแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ ได้มีการทดลองใช้สารสกัดของ บับวกแห้งกับคนไข้ โดยให้ในขนาดวันละ 60 มิลลิกรัม ต่ำน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยการ รับประทานและฉีดเข้ากล้ามเนื้อ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อส่องกล้องดูแผลในกระเพาะอาหารใน สัปดาห์ที่ 6, 8 และ 10 พบว่า 6 รายแผลหายอย่างสมบูรณ์ภายใน 4 สัปดาห์ 14 รายแผลหาย ภายใน 6 สัปดาห์ และ 17 ราย แผลหายภายใน 8 สัปดาห์ ส่วน 1 รายแผลไม่หายแม้รักษาแล้ว 10 สัปดาห์ สำหรับผลการรักษาแผลในลำไส้พบว่า 5 รายแผลหายภายใน 4 สัปดาห์ 9 ราย แผลหายภายใน 6 สัปดาห์ และ 11 รายแผลหายภายใน 10 สัปดาห์ มีเพียง 1 รายที่ไม่ ได้ผลในการรักษา (นันทวัน บุญยะประกัศร. 2532)

4. การลดความคันเลือด จากการศึกษาพบว่าสารสกัดบับวกที่สกัดด้วย แอลกอฮอล์ผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 สามารถลดความคันเลือดในสุนัขได้เมื่อฉีดเข้าทาง หลอดเลือดขนาด 125 มิลลิกรัมต่ำน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Dharct. et. al. 1968)

### ลักษณะทางกายวิภาคของบับวก

การศึกษาทางด้านกายวิภาคของพืชเป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะภายในเนื้อเยื่อ ชนิดต่าง ๆ การเจริญเติบโต วิวัฒนาการ การเปลี่ยนแปลงสภาพ และความสำคัญของเนื้อเยื่อแต่ละ ชนิด ตลอดจนถึงลักษณะภายในและการเจริญของส่วนต่าง ๆ ของพืชชั้นสูง จึงเกี่ยวข้องอย่าง

ใกล้ชิดกันกับการศึกษาถึงรูปร่างลักษณะภายนอกของพืช และยากจะแยกออกจากกันได้  
เด่นชัด (เทียมใจ คุลยาธร. 2529)

### 1. ใบบวบทางด้านตัดขวางผ่านเส้นกลางใบ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อดังนี้

1.1 ชั้น Epidermis ประกอบด้วย เซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 แถว พบปากใบ  
ทั้งด้านบนและด้านล่าง

1.2 ชั้น Mesophyll ประกอบด้วย เซลล์ Palisade 1 แถว และเซลล์ Spongy  
หลายแถว พบผลึกรูปกุหลาบของแคลเซียมออกซาลेटในเซลล์ Spongy บางเซลล์ และมีท่อ  
ส่งน้ำและอาหารแทรกอยู่

1.3 เส้นกลางใบประกอบด้วย Xylem Element อยู่ตรงกลาง และมี Phloem  
Element อยู่ด้านนอก เซลล์ได้ Epidermis ทั้ง 2 ด้าน ในส่วนที่ตรงกับเส้นกลางใบ ประกอบด้วย  
Collenchymas 3-4 แถวเหนือ Milribbondie จะมีท่อน้ำมัน (Oil Duct) อยู่

### 2. เนื้อเยื่อของไหล ของบวบภาพตัดขวางประกอบด้วย

2.1 ชั้น Epidermis ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีชั้นของ Cutin  
หุ้มอยู่

2.2 ชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์ Collenchyma 2 ถึง 3 แถว และเซลล์  
Chlorenchyma หลายแถว ในชั้นนี้จะพบว่าท่อน้ำมันกระจายอยู่

2.3 ชั้น Stele ประกอบด้วยกลุ่มของ Fiber - vascular Bundle แต่ละกลุ่ม  
ประกอบด้วย Fiber 3 ถึง 4 แถว อยู่ส่วนบน ถัดลงไปเป็น Phloem Element ตามด้วยเนื้อเยื่อ  
ของ Xylem

2.4 ชั้น Pith ประกอบด้วยเซลล์ Parenchyma ขนาดใหญ่ ตรงกลางของไหล  
จะมีช่องว่างอยู่

### ปริมาณคลอโรฟิลล์

คลอโรฟิลล์เป็นรงควัตถุที่พบมากในพืชและนับว่ามีบทบาทต่อการสังเคราะห์แสงมาก  
ที่สุด คลอโรฟิลล์เป็น Deivlive ของ Porphyrin ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแบบ Cyclic Tetrapytole  
Rings โดยมีแมกนีเซียมเป็นศูนย์กลางของ Ring คลอโรฟิลล์มีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด คือ  
คลอโรฟิลล์ เอ บี ซี และดี ตามลำดับ โดยที่เด่นแต่ละชนิดจะแตกต่างกันที่ Rsidechain เท่านั้น  
ความแตกต่างกันของโครงสร้างของคลอโรฟิลล์แต่ละชนิดจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถใน

การดูดแสงในช่วงคลื่นต่าง ๆ (Absorption Spectrum) ของคลอโรฟิลล์แต่ละชนิดไม่เท่ากัน (สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2524) ในขณะนี้ยังไม่สามารถตรวจพบรายการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณคลอโรฟิลล์ของบัวบกแต่ละสายพันธุ์

## ปากใบ

ปากใบเป็นส่วนหนึ่งของเซลล์ซึ่งอยู่ในชั้น Epidermis ส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่ เซลล์ (Guard Cell) ตามปกติจะมีอยู่ 2 เซลล์ เซลล์คู่มีสลักษณะพิเศษแตกต่างจากเซลล์ของ Epidermis โดยทั่วไปตรงที่เซลล์คู่มีสคลอโรพลาสต์ ดังนั้น เซลล์คู่มจึงสามารถสังเคราะห์แสงได้ เซลล์คู่มจะมีความหนาของผนังเซลล์ไม่เท่ากันตลอด โดยที่ผนังเซลล์ด้านหนึ่งจะหนากว่าอีกด้านหนึ่ง เซลล์คู่มทั้งสองนี้จู่อยู่ติดกันและจะหันด้านที่มีผนังหนาเข้าหากัน บริเวณระหว่างเซลล์คู่มทั้งสองเรียกว่า ปากหรือรูใบ (Stomatal Pore) เมื่อเซลล์คู่มอยู่ในสภาพที่ขาดน้ำ ขนาดของรูใบจะแคบหรือปิด นิยมเรียกว่าปากใบปิด ทำให้น้ำไม่สามารถระเหยออกทาง รูใบได้ แต่ในสภาพที่มีน้ำเพียงพอจะทำให้เซลล์คู่มเกิดการขยายตัว โดยผนังเซลล์ด้านที่บางกว่าจะขยายตัวได้มากกว่า เป็นเหตุให้รูเปิดกว้างขึ้น เรียกว่าปากใบเปิด ขนาดของปากใบแตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช เช่น ถั่วจะมีขนาดของปากใบราว  $3 \times 7$  ไมครอน ของข้าวโพด  $5 \times 19$  ไมครอน ของทานตะวันเท่ากับ  $8 \times 22$  ไมครอน เป็นต้น นอกจากนี้ขนาดของปากใบนั้นสามารถพบได้หลาย ๆ แห่ง เช่น ในต้น กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย แต่ที่พบมากที่สุดได้แก่ในใบ พืชแต่ละชนิดจะมีจำนวนปากใบแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามพืชโดยมากจะมีปากใบอยู่ทางด้านล่างของใบ (สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2524) แต่ในบัวบกพบปากใบทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ

## การจำแนกพันธุ์พืช

### 1. การศึกษาการจำแนกพันธุ์พืชโดยวิธีมาตรฐาน

มาตรฐานคือลักษณะรูปร่างและโครงสร้างของพืชภายนอกและภายใน โดยที่การศึกษาทางฐานเน้นให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มเดียวกัน หรือต่างกลุ่มกัน ซึ่งจะควบคุมการศึกษานั้นลักษณะเฉพาะของพืชแต่ละชนิด (เสนาะ บุญมี. 2528) โครงสร้างทางฐานนับว่าเป็นลักษณะที่น่าสนใจสามารถแสดงความหมายได้ในทุกโอกาส รวดเร็ว สะดวก และได้ผลดี (เกศิณี รมิงศ์วงศ์. 2528) การใช้ข้อมูลทางฐานในการจำแนก

พันธุ์พืชได้มีการกระทำทั้งในไม้เนื้อแข็ง เช่นการจำแนกพันธุ์ลินจี่ 11 พันธุ์ ตามลักษณะทางสัณฐาน โดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ของผล และลักษณะของใบแต่ละลำดับ Batten. (1984) และมีการใช้ลักษณะทางสัณฐานบรรยายลักษณะของลินจี่บางพันธุ์โดยศึกษาจากขนาด และทรงพุ่มของต้น ลักษณะใบ สีใบ ความหนาของใบ ลักษณะผล สีผล รสและกลิ่นของเนื้อ (Menzel Simpson. 1991) สำหรับมะไฟจีน ได้มีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของมะไฟจีนโดยศึกษาลักษณะนิสัยการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงและความกว้างของทรงกลม รูปร่างของทรงพุ่ม ลักษณะลำต้น ได้แก่ ลักษณะเนื้อไม้ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ลักษณะใบ ได้แก่ ประเภทของใบ การเรียงตัวของใบ ความกว้างและความยาวของใบ ประกอบ ความยาวของก้านใบ ประกอบ ความกว้างและความยาวของใบย่อย ความยาวของก้านใบย่อยจำนวนใบย่อย รูปร่างใบปลายใบ ขอบใบ ผิวใบ และเนื้อใบ ลักษณะของดอก ได้แก่ ตำแหน่งช่อดอก ชนิดของดอก จำนวนดอกต่อช่อดอก ชนิดของดอก การจัดตำแหน่ง ขนาด สี และจำนวนองค์ประกอบของดอก ลักษณะของผล ได้แก่ ชนิดผล รูปร่างของผล และการเปลี่ยนสีของผิวเปลือก ลักษณะเมล็ด ได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อผล รูปร่างลักษณะของเมล็ด ขนาดของเมล็ดสีของเมล็ด และส่วนประกอบของเมล็ด (แสงแก้ว คำกวน. 2528) และในไม้ดอกได้มีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของว่านสี่ทิศ ได้แก่ สีของหัว เส้นผ่านศูนย์กลางหัว ความยาวและความกว้างของใบ สีของใบ ความยาวและความกว้างของใบหุ้มช่อดอก สีของใบหุ้มช่อดอก ความยาวของก้านช่อดอก เส้นผ่านศูนย์กลางและสีของก้านช่อดอก ความยาวของก้านดอกย่อย สีของดอก เส้นผ่านศูนย์กลางดอกบาน ความยาวของกลีบรวม ความกว้างของกลีบรวม สีของเกสรตัวผู้ ความยาวของก้านเกสรตัวผู้ ความยาวของอับเกสร สีของเกสรตัวเมีย ความยาวก้านเกสรตัวเมีย จำนวนแฉกของยอดเกสรตัวเมีย (ดวงทิพย์ วิทยศักดิ์. 2539)

ลักษณะทางสัณฐาน เช่น ความสูงต้น เส้นรอบวง และเส้นผ่านศูนย์กลางต้น ลักษณะแผ่นใบ ความกว้างความยาวใบ พื้นที่ใบ สี และจำนวนกลีบประดับ สีดอกจริง และลักษณะสรีรวิทยา เช่น ลักษณะการแตกกอ สามารถนำมาใช้ในการจำแนกความแตกต่างของเฮลิโคเนียทั้ง 6 พันธุ์ได้ในระยะออกดอก (ฉวีวรรณ บุตรดี. 2542)

## 2. การศึกษาการจำแนกพันธุ์พืชโดยวิธีเซลล์พันธุศาสตร์

การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ เป็นการศึกษาโครโมโซม ซึ่งจะให้รายละเอียดของโครโมโซม ใน Chromosome Complement ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด โดยการศึกษาทั้งจำนวนโครโมโซม และรูปร่างของโครโมโซมจำนวนโครโมโซมในแต่ละเซลล์ของพืชแต่ละชนิดจะมีจำนวนคงที่ โดยเฉพาะในพืชชนิดเดียวกัน หรือพืชที่มีความใกล้เคียงกันก็จะมีจำนวน



โครโมโซมที่เท่ากัน ส่วนพืชคนละชนิดกันหรือเป็นมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน ก็จะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน ความสัมพันธ์ของจำนวนโครโมโซมของพืชเป็นสิ่งสำคัญ และใช้ในการจัดจำแนกชนิดพืชได้ (Stace. 1980) การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมของพืชจะมีผลต่อสรีรวิทยา และการแสดงออกลักษณะต่าง ๆ ของพืช เมื่อจำนวนของโครโมโซมในพืชเพิ่มมากขึ้นจะทำให้รูปร่างและลักษณะทางสัณฐานเปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น กล้วยไม้ที่มีจำนวนโครโมโซมมากกว่า 2 ชุด จะให้ดอกที่มีขนาดใหญ่ขึ้น สีเข้มขึ้น ในมะเขือเทศที่มีจำนวนโครโมโซมมากกว่า 2 ชุด จะให้ผลที่มีลักษณะที่ดีกว่าที่มีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด (มุกดา สุขสวัสดิ์. 2543) และได้มีการศึกษาจำนวนและรูปร่างของโครโมโซมในกล้วยบางชนิดของประเทศไทย พบความแตกต่างของจำนวนและรูปร่างของโครโมโซมของกล้วยพันธุ์ต่าง ๆ (Batten. 1984)

### การศึกษาผลของระยะปลูกหรือความหนาแน่นของประชากรต่อผลผลิต

การเพิ่มผลผลิตของพืชชนิดต่าง ๆ อาจจะได้โดยการเพิ่มจำนวนประชากรต่อพื้นที่ให้หนาแน่นมากขึ้น แต่การเพิ่มประชากรให้หนาแน่นมากเกินไปมักทำให้ผลผลิตที่ต้องการลดลงซึ่งจะเห็นได้ว่าจำนวนต้นต่อพื้นที่จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบอื่น ๆ เสมอ เมื่อเราเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่มากขึ้น มักจะทำให้องค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ อย่างใดอย่างหนึ่งลดลง ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพแวดล้อม และการแก่งแย่ง (Competition) ในปัจจัยต่าง ๆ ในระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชเอง (Intra - plant Competition) และการแก่งแย่งระหว่างพืชข้างเคียง (Inter-plant Competition) (สุทธพร อนันตสุชาติกุล. 2524)

การเพิ่มความหนาแน่นของต้นปลูก ไม่ว่าจะต้องการปลูกให้ถี่ขึ้น หรือเพิ่มจำนวนต้นต่อหลุมก็ตามจะทําให้การสะสมน้ำหนักแห้งต่อต้นลดลง แต่น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่จะสูงขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตมีความเปลี่ยนแปลงไป (อานนท์ วาทยานนท์, เตือนใจ ไชยภา, ศิริวรรณ ศรีเสน, วีระชาติ แสงสิทธิ์ และมณฑิร โสมภีร์. 2538) การที่ประชากรมีความหนาแน่นสูงจะมีผลต่อการส่องผ่านของแสง ทำให้พืชมีการแก่งแย่งการใช้แสงส่งผลทำให้พืชมีความสูงเพิ่มขึ้น แลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น (Kvien and Bergmark. 1987)

การตอบสนองของการเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิตที่มีต่อการเพิ่มระดับประชากรพื้นที่ที่มีอยู่ 3 ระดับ คือ ระดับที่ประชากรต่ำ ๆ ระยะแรกของการเจริญเติบโตของพืชไม่เกิดสภาพการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างต้นพืช หรือเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรง ทำให้พืชแต่ละต้นเจริญและสร้างส่วนขยายพันธุ์ได้มาก จึงเกิดการแก่งแย่ง

ภายในต้นพืชมากทำให้มีการติดผลน้อย และน้ำหนักเมล็ดลดลง ส่วนระดับประชากรปานกลาง พืชจะเกิดการแก่งแย่งระหว่างต้นพืชข้างเคียงตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโตของแต่ละต้นลดลง เมื่อเทียบกับที่ประชากรระดับต่ำ ๆ เป็นเหตุให้หน่วยขยายพันธุ์ (ดอก) มีปริมาณลดลง ทำให้ปริมาณเมล็ดที่ติดต่อช่อดอกเพิ่มขึ้น และน้ำหนักต่อเมล็ดก็เพิ่มขึ้นด้วย และที่ระดับประชากรหนาแน่นต้นพืชจะอยู่ในสภาพแก่งแย่งระหว่างต้นข้างเคียงรุนแรงในระยะแรกของการเจริญเติบโต เป็นเหตุให้การสร้างดอกลดลงอย่างมาก และขณะเดียวกันจำนวนเมล็ดที่ติดและขนาดเมล็ดก็จะลดลงด้วยเนื่องจากการเจริญของพืชถูกจำกัดอย่างมาก (Donal. 1963)

การปลูกบัวบก การปลูกบัวบกในภาคกลาง ปลูกโดยใช้ดินที่ถอนแยกออกมาให้มีรากติด อัตรา 1,000 ถึง 1,250 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วนำมาปลูกระยะ 5 x 5 เซนติเมตร (ชนวน รัตนวราหะ. 2538) และในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในเขตจังหวัดมหาสารคาม การปลูกบัวบกมีขั้นตอนคือ ก่อนปลูกจะทำการรดน้ำแปลงให้ชุ่ม แล้วใช้ไหลที่มีดินอ่อนและรากติดอยู่ปักลงในดินใช้ระยะปลูก 10 x 10 เซนติเมตร เกษตรกรบางรายเมื่อเก็บเกี่ยวบัวบกออกจากแปลงหมดแล้วจะทำการพลิกหน้าดินแล้วไถพรวนจากนั้นใช้ฟางคลุมรดน้ำตามประมาณ 7-10 วัน จะต้นบัวบกที่งอกจากเมล็ดขึ้นในแปลงที่เตรียมไว้ แต่วิธีนี้เกษตรกรไม่นิยมเพราะใช้เวลาในการเจริญเติบโตจึงเก็บเกี่ยวนานกว่าการปักชำไหล (สุจิตรา ภักดีวงศ์. 2542)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### การศึกษาการใช้วัสดุคลุมดิน

วัสดุคลุมดินที่ใช้กันอยู่ทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ วัสดุคลุมแปลงตามธรรมชาติ (Organic Mulches) เป็นอินทรีย์วัตถุที่จะช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน มักใช้คลุมแปลงปลูกหลังจากพืชงอกแล้วเป็นส่วนใหญ่ วัสดุในกลุ่มนี้ได้แก่ เศษซากพืช ซึ่งจะรวมทั้งปุ๋ยพืชสด ฟางข้าว เปลือกไม้ ใบไม้ต่าง ๆ และวัสดุสังเคราะห์ (Synthetic mulches) เป็นวัสดุที่ทำการผลิตขึ้นมากมักมีผลในการเพิ่มอุณหภูมิของดิน นิยมใช้ในการผลิตพืชเป็นการค้า พื้นที่การผลิตขนาดใหญ่ มักใช้คลุมก่อนการปลูกพืช และให้ผลดีในการปลูกพืชช่วงฤดูหนาววัสดุกลุ่ม ได้แก่ พลาสติกต่าง ๆ เช่น Polyethylene และ Polypropylene เป็นต้น (พิชิต เลียมพิพัฒน์. 2521) การใช้วัสดุคลุมดินมีผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น เนื่องจากต้นพืชได้รับสภาพอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ไม่มีปัญหาวัชพืช ทำให้รากเจริญเติบโตได้ดี มีการดูดซับธาตุอาหารได้มากขึ้น ส่งผลให้มีผลผลิตเพิ่ม

al. 1987) และมีผลทำให้พื้นที่ไบน้ำหนักต้นและใบแห้ง ความยาวรากแก้ว น้ำหนักรากแห้ง และส่งผลผลิตเมล็ดของถั่วเขียวสูงกว่าการปลูกโดยไม่ใช้วัสดุคลุมดิน ทั้งนี้เนื่องจากการใช้วัสดุคลุมดินทำให้ดินสามารถเก็บรักษาความชื้นในดินไว้ให้มากกว่าเมื่อไม่มีการใช้วัสดุคลุมดิน ในช่วงฤดูปลูก (อนันต์ พลธานี และสฤดี วรรณพัฒน์. 2543) การใช้วัสดุคลุมดินจะช่วยสงวนความชื้นในดินไว้ได้นาน สำหรับการเจริญเติบโตของพืช (Kamara. 1981) การใช้วัสดุคลุมดินเป็นการลดการสูญเสียมวลความชื้นจากดินโดยการระเหยของน้ำ และเป็นฉนวนป้องกันพลังแสงอาทิตย์ จึงเป็นการลดอุณหภูมิดิน (Siapson and Gumbs. 1986) ตัวอย่างการใช้วัสดุคลุมดินที่ทำให้มีการเพิ่มผลผลิตในพืช ได้แก่ การใช้ฟางข้าวคลุมดิน ในถั่วเขียวได้ทำให้พื้นที่ใบ น้ำหนักต้น และใบสูงกว่าการไม่ใช้ฟางข้าวคลุมดิน (อนันต์ พลธานี และสฤดี วรรณพัฒน์. 2543) ส่วนการใช้วัสดุคลุมดินในการปลูกถั่วพุ่มจะให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้วัสดุคลุมดิน (Simpson and Gumbs. 1986) และสำหรับบัวบกพบว่า ก่อนปลูกบัวบกต้องทำการรดน้ำแปลงให้ชุ่มแล้วใช้ไหลที่มีต้นอ่อนและรากติดอยู่ปักลงในดินใช้ระยะปลูก 10 x 10 เซนติเมตร ปลูกเสร็จใช้เกลบดินหรือฟางคลุมแปลง (สุจิตรา ภักดีวงศ์. 2542)

### การศึกษาการใช้วัสดุอินทรีย์

หลักการผลิตพืชที่เน้นการเกษตรธรรมชาติ มีหลักสำคัญคือ การบำรุงดิน ไม่ทำให้ดินแห้ง มีวัสดุคลุมดิน ให้อุณหภูมิแก่ดินเพื่อเพิ่มความร่วนซุย ไม่ใช้สารเคมีใดๆ ในการเพาะปลูกพืชเพื่อลดการทำลายสิ่งมีชีวิตในดินจากสารเคมี การปรับโครงสร้างดินนั้นจะใช้กากตะกอนน้ำ

(Filter Cake) คลุกเคล้าลงไปดิน โดยนำกากตะกอนอ่อนมาทำการหมัก ประมาณ 2-3 เดือน จึงสามารถนำไปใช้ได้ มีการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชโดยใช้มูลสัตว์ ในอัตราส่วนต่าง ๆ ตามสภาพของดิน คลุกเคล้าส่วนผสมต่าง ๆ เข้ากับดิน รดน้ำให้ชุ่มหมักไว้ 7 วัน แล้วทำการเพาะปลูก และกากตะกอนอ้อย คือ กากตะกอนที่ได้จากการกรองแยกน้ำตาลทรายออกแล้ว มีลักษณะคล้ายดินสีดำ มีประมาณ 13% ของน้ำอ้อย ประกอบด้วย ดินทราย และซีลีของเกลือไนโตรเจนในรูปของโปรตีน และอะมิโนแอซิก ในไตรคาร์โบไฮเดรต 7% ไนมันดิบ 2-3 % กากของต้นอ้อยและน้ำตาล 15% น้ำ 75% (จุฑามาศ บุญมาเยี่ยม. 2539) ส่วนปุ๋ยคอกที่นำมาใช้คือ มูลไก่ ที่มีแร่ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ประมาณ 1.5, 1.0 และ 0.5% ตามลำดับ มีกรดยูริก ซึ่งต่อมากรตนี้จะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายเป็นแอมโมเนียรวมอยู่ด้วย (แวนดา วาสนากุล, อภิรดี โกมลศิริ

และปัญญา รัชญาตี. 2534) อย่างไรก็ตามสัดส่วนของวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด อาจแตกต่างกันออกไปโดยค่าน้ำที่ปลูกทุกในวัสดุอินทรีย์สัดส่วน(ดิน : Filier Cake : มูลไก่) อัตราส่วน 6 : 3 : 1 สามารถให้ผลผลิตได้ดีที่สุด (ขนิษฐา, 2541) ในขณะที่ ผักกาดหัวที่ปลูกในดินผสมสูตร 10 : 3 : 1 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสูงที่สุดคือ 78 กรัมต่อหัว รองลงมาคือดินผสมสูตร 8 : 3 : 1 และดินผสมสูตร 6 : 3 : 1 ให้ค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อหัวคือ 52 และ 8 กรัมต่อหัว ตามลำดับ (อรวิณิทินี ชูศรี. 2541)

### การปลูกและขยายพันธุ์

บวบบวบกขยายพันธุ์ได้โดยใช้เมล็ด และใช้ลำต้นหรือที่เรียกว่า “ไหล” ซึ่งการขยายพันธุ์โดยใช้ไหลนั้นเป็นวิธีที่ง่าย สะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้เมล็ด โดยให้เตรียมท่อนพันธุ์ให้มีข้ออย่างน้อย 1 ข้อ ควรเลือกข้อที่มียอดอ่อนและมีรากที่เริ่มงอกออกมาด้วย จะช่วยให้พืชเจริญเติบโตต่อไปได้เร็วขึ้น จากนั้นนำไปเพาะชำในภาชนะปลูกที่มีความชื้นเหมาะสม ใช้เวลาประมาณ 1 ถึง 2 สัปดาห์ ก็จะสามารถย้ายต้นกล้าได้

บวบสามารถขึ้นได้ดีทั้งในที่ร่ม และที่โล่งแจ้ง แต่จะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีความชื้นในดินพอเหมาะ ในกรณีที่ต้องการปรับปรุงดินควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราประมาณ 1.5 กก. ต่อ ตารางเมตรบวบกเจริญเติบโตได้ดีในช่วงฤดูฝน การเก็บเกี่ยวนั้นอาจเก็บทั้งต้นหรือเก็บเฉพาะใบ ควรเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อพืชมีอายุการปลูกตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป แต่บางรายงานระบุว่าเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่อายุปลูก 60 ถึง 90 วัน สามารถเก็บเกี่ยวในรอบต่อไปได้ทุก ๆ 2 ถึง 3 เดือน หากมีการบำรุงดูแลที่เหมาะสม จะให้ผลผลิตได้นาน 2 ถึง 3 ปี โรคแมลงที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกินใบ หนอนชนิดนี้จะกัดกินใบจนเหลือแต่ก้านใบ ถ้าระบาดมากจะทำความเสียหายทั่วแปลง ตัวเต็มวัยเป็นสีเสื่อกลางคืนขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 1.2 เซนติเมตร หัวสีน้ำตาล ลำตัวสีน้ำตาลอ่อน ปลายปีกหน้าและปีกหลังมีสีน้ำตาลอมเทา

การปลูกด้วยเมล็ด โดยนำ มาเพาะในกระบะ ก่อนเมื่อต้นกล้าแข็งแรงหรือมีอายุ 15 - 25 วัน จากนั้นจะย้ายกล้าลงปลูกในแปลง ทำ การดูแลรักษา ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ แต่การปลูกด้วยเมล็ดจะให้ผลผลิตช้ากว่าการใช้ไหลหรือลำต้น (วิภา เชิดบุญชาติ. 2543.)

## การเลือกพื้นที่ปลูกบัวบก

พื้นที่ที่ปลูกบัวบกต้องเป็นพื้นที่ดอนไม่มีน้ำขังหรือควบคุมน้ำได้ดี พื้นที่ปลูกที่เป็นดินนาค่อนข้างเหนียวการเตรียมดินได้ทำ การไถพรวนดินในพื้นที่นาให้ร่วนซุยเช่นเดียวกันกับการปลูกพืชผักทั่ว ๆ ไปแล้วตากแดดทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน ก่อนปลูกจะช่วยป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชที่ฝังตัวอยู่ในดินได้ระดับหนึ่งหรือหมดไปจากนั้นยกร่องเป็นแปลงปลูกกว้าง 4 เมตร ส่วนทางด้านความยาวของแปลงปลูกได้ปล่อยไปตามขนาดความยาวของพื้นที่ระหว่างแปลงปลูกจัดเป็นร่องน้ำหรือทางเดินกว้าง 50 เซนติเมตร และลึก 15 เซนติเมตร สำหรับระยะปลูกหรือปักชำ ที่เหมาะสมคือจัดให้หลุมปลูกห่างกันด้านละ 15 x 15 เซนติเมตร เมื่อทำการปลูกหรือปักชำ แล้วรดน้ำพอชุ่ม หลังจากปลูกหรือปักชำ 7 วันไหลหรือลำต้นบัวบกจะเจริญเติบโตแตกยอดออกมาใหม่ 1 ถึง 2 ยอด เมื่อบัวบกเจริญเติบโตเต็มที่ตามความเหมาะสมไหลหรือลำ ต้นจะแผ่กระจายออกเต็มพื้นที่แปลงปลูก พร้อมทั้งจะให้ผลผลิต (วิภา เติบบุญชาติ. 2543)

## ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตบัวบก

### 1. การพรางแสง

บัวบกเมื่อทำการปลูกตอนแรกต้องการแสงน้อย จึงต้องมีการพรางแสงให้ตลอดเวลา การพรางแสงอาจใช้ตาข่ายพรางแสง หรืออาจปลูกร่วมกับพืชอื่นที่มีร่มเงา ปลูกบริเวณเชิงเขาหรือปลูกในฤดูฝนซึ่งมีช่วงแสงไม่เข้มข้น สำหรับพืชสมุนไพรทั่วไปที่อ่อนแออยู่ก็ควรพรางแสงให้ช่วงระยะหนึ่งจนพืชนั้นตั้งตัวได้ จึงให้แสงตามปกติ

### 2. การให้น้ำ

ควรให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมว่าต้องการน้ำมากหรือน้อย โดยปกติควรให้น้ำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง แต่หากเห็นว่าแฉะเกินไปก็เว้นช่วงได้หรือแห้งเกินไปก็ให้น้ำเพิ่มเติม จึงต้องคอยสังเกตเนื่องจากแต่ละพื้นที่มีสภาพดินและภูมิอากาศแตกต่างกัน การให้น้ำควรให้จนกว่าบัวบกจะตั้งตัวได้

ระยะเวลาในการให้น้ำที่เหมาะสมที่สุดคือเวลาเช้า เพราะช่วงเวลานี้บัวบกเริ่มได้รับแสงแดด มีการสังเคราะห์แสง และเริ่มดูดน้ำและแร่ธาตุต่าง ๆ จากดินขึ้นไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการเจริญเติบโตและสามารถดูดได้ทั้งวัน ซึ่งเป็นระยะเวลายาวนาน(ตั้งแต่ 07.00 ถึง 17.00 น.) น้ำที่ให้แก่บัวบกจึงถูกพืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด นอกจากนั้นน้ำที่ให้แก่

บับวกในเวลาเย็นจะเกิดประโยชน์น้อยมากหรือ ๆ ไม่มีประโยชน์เลย เพราะเมื่อไม่มีแสงแดด จะไม่ปรุงอาหารหรือสังเคราะห์แสง ทำให้คุณน้ำได้น้อยหรือไม่คุณน้ำเลย (Donahue. 1977)

### 3. การใส่ปุ๋ย

การให้ปุ๋ยให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เพราะปุ๋ยจะค่อย ๆ ย่อยสลายและปล่อยแร่ธาตุที่มีประโยชน์ให้บับวกอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ และยังช่วยให้ดินอุ้มน้ำได้ดี การให้ปุ๋ยควรให้ อย่างสม่ำเสมอประมาณ 1 ถึง 2 เดือนต่อครั้ง โดยอาจใส่แบบเป็นแถวระหว่างหรือใส่รอบ ๆ

### 4. การกำจัดศัตรูพืช

ควรใช้วิธีธรรมชาติ เช่น ปลุกพืชหลายชนิดบริเวณเดียวกัน และควรปลูกสมุนไพร ที่มีกลิ่นฉุน และมีฤทธิ์ในการรบกวนแมลงแทรกอยู่ด้วย เช่น ดาวเรือง ตะไคร้หอม กะเพรา เลี่ยนดอกม่วง เป็นต้น อาศัยธรรมชาติจัดสมดุลกันเอง ไม่ควรทำลายแมลงทุกชนิดเพราะบางชนิดเป็นประโยชน์ จะช่วยควบคุมและกำจัดแมลงที่เป็นศัตรูพืชให้ลดลง (วิฑูรย์. 2547)

## เทคนิคในการปลูกและเทคโนโลยีในการปลูกบับวก

วิธีการปลูกเริ่มต้นจากการเตรียมแปลง ก็ยกร่องแปลงให้สูงเหนือดินเพื่อป้องกัน ความชื้นและน้ำขัง เพราะใบบับวกเป็นพืชคลุมดินหากไม่ยกแปลงขึ้นเวลามีน้ำขังหรือความชื้น มากเกินไปอาจทำให้ใบเน่าหรือเกิดเชื้อราได้ สำหรับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์คือการ ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมีทุกชนิดแม้แต่ปุ๋ยเคมี ดังนั้นปุ๋ยที่ใช้ปุ๋ยคอกคือมูลวัว และใช้ยากำจัด ศัตรูพืชคือ สารสกัดจากสะเดา จากปลูก สำหรับการปลูกในคอกแรกเมื่อยกแปลงเรียบร้อยแล้ว ให้ตากหน้าดินไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นจึงกลับหน้าดิน และตากดินไว้อีก 1 สัปดาห์ จากนั้น พรวนดินอีกครั้งเพื่อย่อยให้ดินแตก แล้วจึงนำปุ๋ยคอกผสมรวมในดินและพรวนอีกครั้ง หลังจากเตรียมแปลงพร้อมที่จะลงต้นกล้าแล้ว ให้นำต้นกล้า ซึ่งตัดต้นย่อยทิ้งออกออกจาก ไหล่ดินจริงนำมาลงแปลงปลูก โดยระยะห่างที่ใช้ปลูกคือ 10 เซนติเมตร ในช่วงสัปดาห์แรก หลังจากนำต้นกล้าลงแปลงเรียบร้อยแล้วควรใช้แสลนพรางแสงให้บับวกด้วย เนื่องจากแดด บ้านเราร้อนจัด ส่งผลให้ต้นกล้าที่ลงแปลงใหม่ๆ ใบไหม้และอาจเฉาตายได้ หลังจาก 1 สัปดาห์ เมื่อรากเดินดีแล้วให้นำแสลนออก สำหรับการให้น้ำสามารถให้น้ำได้ 2 วิธีคือ ระบบมินิสปริงเกอร์ ซึ่งเปิดให้น้ำเข้าและเย็น ช่วงละ 10-15 นาที หากเป็นการใช้สายยางเดินฉีดน้ำให้รดจนกว่าจะ ชุ่มเพราะใบบับวกจะเจริญเติบโตได้ดีเพราะความชื้น (เพ็ญศรี นันทสมสราญ, ประสาน วงศาโรจน์ และเบญจพล สุวรรณสิงห์. 2543.)

## สายพันธุ์บัวบกที่เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

สมชาย (2544) กล่าวว่า จากการศึกษาเพื่อจำแนกสายพันธุ์บัวบกและพื้นที่ปลูกใน 5 ภูมิภาค 6 แหล่งปลูก ในบัวบก 7 สายพันธุ์ พบว่า ลักษณะของบัวบก 7 สายพันธุ์ มีบางลักษณะที่แตกต่างและคล้ายคลึงกัน ในบางลักษณะ แต่สายพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะ ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม สายพันธุ์ที่เหมาะสม คือ สายพันธุ์มหาสารคามก้านเขียวและเขียวราย เพราะเมื่อทำการเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ บัวบกสายพันธุ์มหาสารคามก้านเขียวและเขียวราย พบว่า มีการปรับได้ดีที่สุด ให้ผลผลิตสูงในพื้นที่กึ่งแห้งแล้ง ทนกับสภาพอากาศที่มีความแปรปรวนได้ดี

## ระยะปลูกที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตบัวบก

สมชาย เชื้อจีน (2544) เปรียบเทียบระยะปลูกของบัวบก 4 ระยะ คือ 5 x 5, 10 x 10, 15 x 15, และ 20 x 20 เซนติเมตร พบว่า ระยะปลูกที่ 20 x 20 เซนติเมตร ให้ผลผลิตสูงที่สุดในบรรดาระยะปลูกอื่น ๆ

สำหรับระยะปลูกนั้นเกี่ยวเนื่องกับความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ ซึ่งในการเพิ่มผลผลิตนั้น อาจทำได้โดย การเพิ่มจำนวนความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ให้หนาแน่นมากขึ้น แต่การเพิ่มประชากรมากเกินไปอาจทำให้ผลผลิตที่ต้องการลดลง ทำให้องค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ อย่างหนึ่งเติบโตเร็วอีกอย่างหนึ่งลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และการแก่งแย่งในปัจจัยต่าง ๆ มีมากขึ้น (สุทะพร อนันตสุชาติกุล. 2524)

## วัสดุคลุมดินที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตบัวบก

สมชาย เชื้อจีน (2544) กล่าวว่า จากการศึกษาวัสดุคลุมดินที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตบัวบก พบว่า การคลุมด้วยแกลบดำให้ผลผลิตสูงกว่าการคลุมด้วยแกลบดิบ ฟางข้าวและการไม่คลุมแปลง โดยการคลุมแปลงด้วยแกลบดำ มีแนวโน้มทำให้จำนวนไหล ต่อ ต้น จำนวนต้น ต่อ ไหล สูงกว่าการคลุมแปลงด้วยวัสดุอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การปลูกบัวบกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือในเขตพื้นที่ที่มีความชื้นในดินต่ำ มีอัตราการระเหยของน้ำในดินสูง ควรที่จะมีการคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดิน ส่วนการที่จะเลือกใช้วัสดุคลุมดินชนิดไหนนั้น ควร

พิจารณาถึงวัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีราคาต่ำ เพื่อจะได้ไม่เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต เพราะวัสดุคลุมดินจะต้องใช้ในปริมาณที่มาก (อนันต์ พตธานี และสฤติ วรรณพัฒน์. 2543)

### การใช้วัสดุอินทรีย์เพื่อเพิ่มผลผลิตบวบก

สมชาย เชื้อจีน (2554) ใช้วัสดุอินทรีย์ในสัดส่วน ดิน ต่อ กากตะกอนอ้อย ต่อ มูลไก่ ในอัตรา 8/3/1 ทำให้บวบกมีน้ำหนักสดสูงสุด คือ 600.21 กรัมต่อตารางเมตร มากกว่าการใส่ปุ๋ยโดยวิธีของเกษตรกร คือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทำการวัดค่าข้อมูล หลังปลูก 15 วัน 30 วัน และไม่ใส่ปุ๋ย

### การดูแลรักษา

บวบกเป็นพืชที่ชอบชื้น ซึ่งน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต ดังนั้นควรให้น้ำบวบกในปริมาณที่เหมาะสม โดยให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์หรือแบบรดด้วยบัว ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ สูตร 25-7-7 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงบวบกอายุ 4-5 สัปดาห์ (เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา ภาวนา อัสวะประภา และ ศิริพร หาญนันทวิวัฒน์. 2543) นอกจากนี้สมพร คนยงค์, มณฑนีย์ เศรษฐภักดี และสมพร เจนคุณาววัฒน์ (2545) ศึกษาอิทธิพลของธาตุอาหารพืชที่มีต่อผลผลิตของบวบกในกระถาง พบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มผลผลิตสดของบวบก คือปุ๋ยไนโตรเจน ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) อัตรา 25 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัมดิน ปุ๋ยฟอสฟอรัส ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ) อัตรา 100 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัมดิน และปุ๋ยโพแทสเซียม (KCl) อัตรา 50 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัมดิน

### การเก็บเกี่ยว

หลังจากปลูกประมาณ 60 ถึง 90 วันก็จะเริ่มเก็บเกี่ยวใบและเถาได้ โดยใช้เสียมเหล็กขนาดเล็กขุดเจาะบริเวณใต้ราก แล้วดึงเอาต้นเถาบวบกออกมาล้างน้ำทำความสะอาด เก็บใบเหลืองและเศษวัชพืชอื่น ๆ ออกจากนั้นใช้มีดบางตัดบริเวณโคนต้นให้ได้ความยาวประมาณ 1 คืบนับจากปลายใบลงมา นำใบบวบกจัดเป็นกำ ๆ เพื่อส่งลูกค้า ถ้าวางแผนการปลูกให้ดีจะสามารถเก็บบวบกได้ตลอดปี สามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี (Hamid, 2002)



## ผลผลิตบัวบก

กรมส่งเสริมการเกษตรได้รายงานว่า การปลูกบัวบกโดยการปักชำไหล ระยะ 20 x 20 เซนติเมตร ให้ผลผลิตสด ไร่ละ 5 ตัน (เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา ภาวนา อัสวะประภา และ ศิริพร หาญนันท์วิวัฒน์. 2543)

## ประเภทและคุณสมบัติของวัสดุปลูก

วัสดุปลูกสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ วัสดุปลูกที่เป็นอนินทรีย์วัตถุและอินทรีย์วัตถุ ซึ่งวัสดุปลูกแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่เป็นข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ไปดังต่อไปนี้

### 1. อนินทรีย์วัตถุ (Inorganic Matter)

แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ ได้จากธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการเติมเพื่อช่วยในการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศ อีกทั้งยังช่วยปรับน้ำหนักของวัสดุปลูกให้หนักขึ้นหรือเบาลงทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุปลูกดินที่เลือกใช้ อนินทรีย์วัตถุที่มักนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกได้แก่

1.1 ทราย (Sand) เป็นอนินทรีย์วัตถุที่นิยมนำ มาใช้เป็นวัสดุปลูกมากที่สุด เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่าย และราคาไม่แพง ปัจจุบันทรายที่ใช้โดยทั่วไปจัดแบ่งได้เป็น 2 ชนิด (สนั่น จำเลิศ. 2522) ได้แก่ ทรายหยาบที่ใช้สำหรับก่อสร้างซึ่งเป็นทรายที่มีขนาดเม็ดโต ช่วยในการระบายน้ำจึงมักนิยมใช้ผสมกับวัสดุปลูกและใช้ในการปักชำ พืช แต่ทรายหยาบนั้นไม่ค่อยมีธาตุอาหาร ส่วนทรายอีกชนิดหนึ่งคือ ทรายละเอียด หรือทรายถมที่ หรือทรายขี้เป็ด มีลักษณะสีดำคล้ำ เม็ดละเอียด ทรายชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วยซึ่งอาจเป็นอินทรีย์วัตถุหรือหน้าดินของดินเหนียวที่ถูกพัดพามา ดังนั้นจึงอาจมีธาตุอาหารปนอยู่ด้วย (รณรงค์ อยู่เกตุ. 2538)

วัตถุประสงค์ของการใช้ทรายเป็นวัสดุปลูกคือ เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของวัสดุปลูกให้ร่วนขึ้น ซึ่งจะช่วยในการระบายน้ำและอากาศให้กับวัสดุปลูก (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2525) ประโยชน์อีกประการหนึ่งของทรายคือ ช่วยเพิ่มความหนาแน่นรวม ทำให้กระถางไม้โคนล้มง่ายเมื่อมีลมแรงหรือพุ่มต้นสูงชันนอกจากนี้ยังช่วยให้อินทรีย์วัตถุที่ผสมอยู่เปื่อยขึ้นได้ง่ายขึ้น (Bunt. 1976) สมบัติของทรายโดยทั่วไปพบว่า มีความหนาแน่นรวม (Bulk Density) 1.92 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ช่องว่างทั้งหมด (Total Porosity) ต่อปริมาตร 36.0 เปอร์เซ็นต์ ช่องว่างขนาดใหญ่ (Air - filled Pore) ต่อปริมาตร 9.4 เปอร์เซ็นต์ และช่องว่างขนาดเล็ก (Water

Filled Pore) ต่อปริมาตร 26.6 เปอร์เซ็นต์ (White, 1974) ซึ่งวิทยา สุริยา ภณานนท์ (2534) แนะนำว่าทรายที่เหมาะสมในการใช้เป็นวัสดุปลูกนั้นควรเป็นทรายน้ำจืด เพื่อหลีกเลี่ยงความเป็นพิษเนื่องจากเกลือที่ติดมา นอกจากนี้ทรายยังไม่ควรมีดินหรือปูนติดมา เพราะการมีดินติดมาจะทำให้การระบายน้ำและอากาศลดลง ส่วนการมีปูนติดมาจะเพิ่มความเป็นด่างในวัสดุปลูกที่ผสมทำให้พืชมีอาการผิดปกติเนื่องจากการขาดธาตุอาหารบางธาตุได้ สำหรับขนาดของเม็ดทรายที่ใช้ผสมวัสดุปลูกควรเป็นทรายละเอียดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.05 ถึง 0.50 มิลลิเมตร เนื่องจากการใช้ทรายที่ใหญ่กว่านี้อาจมีปัญหาการเหี่ยวเฉาของพืชและการร่วงหล่นของวัสดุปลูกขณะย้ายปลูก แต่ถ้าเล็กเกินไปอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากพืชรวมไปถึงการระบายอากาศของวัสดุปลูก (รณรงค์ อยู่เกตุ, 2538)

## 2. อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

เป็นวัสดุที่มีความแปรปรวนมากโดยเฉพาะดิน และมักจะประสบปัญหาความคงตัวของวัสดุปลูก (Lemaire, 1997) แต่อินทรีย์วัตถุมีความจำเป็นต่อการปลูกไม้ดอกกระถางเนื่องจากอินทรีย์วัตถุช่วยปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพของวัสดุปลูก คือช่วยลดความหนาแน่นรวม (Bulk Density) และยังช่วยให้อนุภาคของวัสดุปลูกเกาะกันเป็นเม็ด (Aggregate) ซึ่งเป็นผลมาจากการสังเคราะห์และย่อยสลายของจุลินทรีย์ นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังให้ธาตุอาหารแก่พืชอีกด้วย (สมเพียร เกษมทรัพย์, 2525) อินทรีย์วัตถุที่ใช้เป็นวัสดุปลูกมีมากมายหลายชนิด แต่ชนิดที่ทำได้ง่ายและนิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่

2.1 ปุ๋ยคอก (Animal Manure) ได้แก่ มูลสัตว์ต่างๆ เช่น โค กระบือ สุกร ไก่ เป็นต้นซึ่งส่วนประกอบของปุ๋ยคอกส่วนใหญ่ประกอบด้วยฮิวมัส (Humus) แบคทีเรีย และส่วนของอาหารสัตว์ที่ยังย่อยไม่หมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลสและลิกนิน นอกจากนี้ยังเป็นพวกวิตามินและฮอว์โมน โดยสารต่างๆ ที่มีในปุ๋ยคอกนี้จะมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นกับชนิดและอายุของสัตว์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและวิธีการเลี้ยงสัตว์เหล่านั้นด้วย (สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, แจ่มจันทร์ วิจารสรณ์, จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข, ศุภมาศพ นิษศักดิ์พัฒนา, สุรพล รัตนโสภณ และสุเทพ ทองแพ, 2535)

2.2 ปุ๋ยหมัก (Compost Manure) เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำ เศษซากพืชต่าง ๆ มาทับถมหมักรวมกัน ไว้จนย่อยสลายสมบูรณ์ คงตัวทั้งทางเคมีและชีวะ ไม่เป็นพิษ และมีธาตุอาหารที่สมดุลปุ๋ยหมักที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายแบบมีอากาศและแบบไม่มีอากาศไม่แตกต่างกันมากนัก แต่คุณภาพของปุ๋ยหมักจะขึ้นกับคุณภาพและชนิดของวัสดุเริ่มต้นกระบวนการ

2.3 ขุยมะพร้าว (Coir Dust) เป็นอินทรีย์วัตถุเหลือใช้จากโรงงานทำเบาะและที่นอน โดยการทาบหรือใช้เครื่องจักรตีเอาเฉพาะเส้นใยของกาบมะพร้าวออกไป เหลือส่วนเล็ก ๆ สีนํ้าตาลนํ้าหนักเบา เรียกว่า ขุยมะพร้าว คุณสมบัติเด่นของขุยมะพร้าว คือ อุ้มนํ้าได้ดี (Shinohara. *et. al.*, 1999 ; สมเพียร เกษมทรัพย์. 2525 และ Verhagen. 1997) ได้รายงานไว้ว่าขุยมะพร้าวนั้นเป็นวัสดุปลูกอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจและควรนำมาใช้กับการผลิตไม้กระถางมาก โดยช่วยประหยัดต้นทุนเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกอื่น ๆ อีกหลายชนิด และทำให้การเจริญเติบโตของไม้กระถางเป็นที่น่าพึงพอใจ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมสูง (Verhagen. 1999) ในประเทศไทยนิยมใช้เป็นวัสดุเพาะเมล็ดและปักชำ พืชอีกทั้งยังใช้ผสมในวัสดุปลูกเพื่อช่วยปรับปรุงความสามารถในการอุ้มนํ้าและการระบายอากาศเป็นส่วนใหญ่

นอกจากนี้ Arenas and Vavrina. (2002) ยังได้รายงานอีกว่าขุยมะพร้าวเหมาะเป็นวัสดุปลูกทางเลือกใหม่ที่ใช้ทดแทนพีตในการผลิตต้นกล้ามะเขือเทศ พบว่า การใช้พีต : ขุยมะพร้าว : เวอร์มิคูไลท์ อัตรา 1 : 2 : 1, 2 : 1 : 1 และใช้พีต : ขุยมะพร้าว : เวอร์มิคูไลท์ : เพอร์ไลท์ อัตรา 1 : 1 : 1 : 1 ทำให้นํ้าหนักแห้งของราก ขนาดทรงพุ่ม และพื้นที่ใบดีที่สุดในการผลิตต้นกล้ามะเขือเทศในช่วงฤดูหนาว

2.4 แกลบเผา (Rice Hull Charcoal) เป็นอินทรีย์วัตถุอีกชนิดหนึ่งซึ่งได้จากโรงสีข้าวเมื่อผ่านการเผาไหม้ ๆ จะมี pH ค่อนข้างสูงคือ ประมาณ 7.0-8.5 มีนํ้าหนักเบา อุ้มนํ้าได้ดี มีความคงทนของโครงสร้างดี นิยมใช้เป็นวัสดุปักชำ และช่วยปรับปรุงดินเช่นเดียวกับขุยมะพร้าวแต่มีข้อพึงระวังคือ ก่อนนำมาใช้งานต้องชะล้างความเป็นด่างออกก่อน และวัสดุชนิดนี้จะมีการยุบตัวทำให้อัดแน่นได้หลังการใช้งานหรือเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2552)

### 3. ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยที่วัตถุดิบหลักได้มาจากสิ่งมีชีวิตอาจเป็นพืช สัตว์ หรือ จุลินทรีย์ปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ปริมาณต่ำ และปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้า ๆ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จำเป็นต้องใช้ปริมาณมาก นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังมีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ป้องกันไม่ให้เกิดชั้นดินดานใต้ผิวดิน ทำให้เพิ่มแรงเกาะยึดระหว่างอนุภาคของเม็ดดินกับนํ้า ระบายน้ำดีและดูดซับน้ำไว้ได้ดีด้วย (ประเสริฐ สองเมือง. 2543 ; Donahue. *et. al.* 1977 ; Teensma. *et. al.*, 1962)

อินทรีย์วัตถุในดินเกิดจากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ โดยกิจกรรมของ จุลินทรีย์ เช่น การไกลบตอซังของต้นข้าวที่เหลือทิ้งในนาหลังการเก็บเกี่ยว หรือปลูกพืช ตระกูลถั่ว ฯลฯ ตลอดจนการสลายตัวของปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้น เพื่อการค้า สามารถช่วยปรับความอุดมสมบูรณ์ของดิน (มุกดา สุขสวัสดิ์. 2547)

#### 4. ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอก (Animal Manure) คือมูลสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ เช่น โค กระบือ ไล่ เป็ด และสุกร ฯลฯ ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แตกต่างกันตาม ชนิด อายุของสัตว์ ตลอดจนการเก็บรักษา (วิเชียร ฝอยพิกุล. 2546) นอกจากนี้ปุ๋ยคอกส่วนใหญ่ประกอบด้วยฮิวมัส แบคทีเรีย ตลอดจนอาหารสัตว์ที่ยังย่อยสลายไม่หมด ได้แก่ เซลลูโลส และลิกนินเป็นต้น รวมทั้งวิตามิน ต่าง ๆ เช่น วิตามินบี 1 (Thiamine) วิตามินเอช (Biotin) วิตามินบี 6 (Pyridoxine) และฮอร์โมน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2526) ส่วน อัตราการใส่ปุ๋ยคอกนั้น มุกดา (2543) ได้แนะนำเกี่ยวกับอัตราการใส่ปุ๋ยคอกมูลโคในพืชชนิด ต่าง ๆ ดังนี้ พืชไร่ควรใส่อัตรา 2 ถึง 3 ตันต่อไร่ พืชสวนและไม้ยืนต้น อัตรา 1 กิโลกรัมต่อ ตัน ส่วนผักอัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร อย่างไรก็ตามอัตราการใส่ปุ๋ยคอกขึ้นอยู่กับความ อุดมสมบูรณ์ของดิน พืชที่ปลูกและชนิดของปุ๋ยคอก (อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์. 2544) นอกจากนี้ Cooke. (1979) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวปริมาณมากเกินไปทำให้ ผลผลิตพืชลดลงเนื่องจากดินเค็ม และเสื่อมคุณภาพ แต่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เข้าไปในระดับหนึ่ง ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำให้ดินโปร่ง ร่วน และเก็บความชื้นได้ดี ส่งผลให้พืชมี ผลผลิตสูงสุด (Maximum Yield)

#### 5. ปุ๋ยมูลโค

ประกอบด้วยธาตุอาหารพืชที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม โบรอน แมงกานีส สังกะสี และโคบอลต์ (ขงบุทท โอสถสภา, อรรถดิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2551 ; คำริ ถาวรมาศ และสุทิน คล้ายมนต์. 2541) ส่วนการใช้ปุ๋ยมูลโคนั้น สามารถใช้ในรูปของมูลโคสด และมูลโคที่ผ่านการหมักแล้ว โดยใส่แบบโรยบนผิวดิน หรือ คลุกเคล้ากับดิน ซึ่ง Eghball and Power. (1999) พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลโคสด และปุ๋ยที่ผ่าน การหมักลงในดิน เป็นเวลา 1 ปี ปุ๋ยดังกล่าวสลายตัวปลดปล่อยไนโตรเจนได้ 40 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในปีที่สอง ปุ๋ยดังกล่าวสลายตัวปลดปล่อยไนโตรเจนได้ 18 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ดิสพันท์ ธรรมภิรมย์, สันติ ชีราภรณ์ และ สุพัชฎา (2542) พบว่า การ

ใส่ปุ๋ยคอกมูลโค 500 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่า ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 30 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ ปฏิมา (2547) พบว่า การใช้ปุ๋ยมูลโคส่งผลให้ หัวมันสำปะหลังสดมีน้ำหนักมากกว่าใส่ปุ๋ยมูลไก่ มูลสุกร กากตะกอนของมูลสุกรจากบ่อ หมักก๊าซชีวภาพ รวมทั้งปุ๋ยเคมี 15-15-15 ส่วน คาร์นิ ถาวรมาศ (2542) รายงานว่าการ ทอยใส่ปุ๋ยมูลไก่ และมูลโค ปีละ 1000 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นวิธีเหมาะสมและ ให้ผลดีกว่าการใส่ปุ๋ยคอก ดังกล่าวปริมาณมากเพียงครั้งเดียว อีกทั้งยังให้ผลผลิตพืชสูงกว่าการ ใส่ปุ๋ยเคมีทุก ๆ ปี

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย (California University) เลือกใช้พีต:ทราย อัตรา 1 : 1 เป็น วัสดุหลักในการปลูกเลี้ยงไม้กระถางในโรงเรือน มหาวิทยาลัยคอร์เนลล์ (Cornell University) ใช้วัสดุปลูกหลัก 2 สูตร คือ Mix A ประกอบด้วย Sphagnum Peat : Vermiculite อัตรา 1 : 1 และ Mix B ประกอบด้วย Sphagnum Peat : Perlite อัตรา 1 : 1 และมหาวิทยาลัยแห่งรัฐ โอกลาโฮมา (Oklahoma State University) ใช้วัสดุปลูกที่ประกอบด้วย เปลือกสน : พีทมอส : ทรายอัตรา 3:1:1 (Cornell University. 2002)

ในประเทศออสเตรเลียมีการแนะนำ ให้ใช้ โคล : พีทมอส : เปลือกไม้ อัตรา 1 : 1 หรือ โคลพีทมอส:เพอร์ไลท์ อัตรา 7 : 3 เป็นวัสดุปลูกหลักเพื่อใช้ในการปลูกเลี้ยงไม้กระถาง ในโรงเรือน (Davids. 2001)

Nelson. (1991) แนะนำ ให้ใช้เวอร์มิคูไลท์:พีทมอส อัตรา 1 : 1 สำหรับเป็นวัสดุเพาะ เมล็ดดิน : พีทมอส : ทราย อัตรา 1 : 1 : 1, เวอร์มิคูไลท์ : พีทมอส : เพอร์ไลท์ อัตรา 2 : 2 : 1, เวอร์มิคูไลท์:เปลือกสนอัตรา 1 : 1, เวอร์มิคูไลท์ : เปลือกสน : เพอร์ไลท์ อัตรา 2 : 2 : 1, เวอร์มิ คูไลท์ : พีทมอส : เปลือกสน : เพอร์ไลท์ อัตรา 2 : 1 : 1 : 1 และเวอร์มิคูไลท์ : พีทมอส : เปลือกสน : ทราย อัตรา 2 : 1 : 3 : 1 สำหรับเป็นวัสดุปลูกระยะกระถาง

Awang and Ismail. (1997) ทำ การศึกษาคุณสมบัติของขุยมะพร้าวต่อการ เจริญเติบโตของ ไม้ดอกกระถางบางชนิดเปรียบเทียบกับพีทมอส โดยผสมขุยมะพร้าวกับ พีทมอสในอัตราต่าง ๆ คือ 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75 และ 0 : 100 โดยปริมาตร พบว่า พืชที่ปลูกในพีทมอส 100% มีต้นเตี้ยที่สุดและมีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด และการเพิ่มอัตราส่วน ของขุยมะพร้าวให้สูงขึ้นส่งผลให้สร้อยใ้กอออกดอกช้าลงแต่มีอายุการวางประดับที่ยาวนานกว่า

ที่สมอสนอกจากนี้การปลูกดาวเรืองในขุยมะพร้าวยังให้จำนวนดอกที่สูงกว่าการปลูกในพีสมอสแต่อัตราส่วนของขุยมะพร้าวไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของแพงพวย

อ้อมใจ สุขเหลือ (2543) ได้ทดสอบผลของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตระยะต้นกล้าและระยะหลังย้ายกล้าลงปลูกของแพงพวยพันธุ์ Pretty in Rose พบว่าต้นกล้าที่ปลูกใน ขุยมะพร้าว : ทราาย : ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 : 1 : 1 ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าแพงพวยให้ดีทัดเทียมกับการปลูกในพีสมอสได้มากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปุ๋ยหมักเป็นอินทรีย์วัตถุที่สามารถนำมา มาใช้เป็นวัสดุปลูกได้เป็นอย่างดี

สาวตรี (2545) ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ขุยมะพร้าวหมักแทนพีสมอสในการเพาะเลี้ยงต้นกล้าบานชื่นหนูพันธุ์ Crystal White ที่เพาะในพีสมอส พบว่าวัสดุที่มีขุยมะพร้าวหมักไม่มีเส้นใยเป็นส่วนผสมทำให้ต้นกล้าบานชื่นหนูมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับพืชทั้งด้านความสูงต้น ขนาดทรงพุ่มจำนวนดอก และขนาดดอก

นิพล ไชยสาตี, วาทีนี ทองเชตุ และลดาวัลย์ พวงจิตร (มปป.) รายงานว่า จากการศึกษาอิทธิพลของวัสดุเพาะชำต่อการเจริญเติบโตของกล้าหวายคง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการเพาะกล้าหวายคงในเรือนเพาะชำ โดยทำการศึกษากการเจริญเติบโตที่ระดับคอราก ความสูง พื้นที่ผิวใบ และผลผลิตมวลชีวภาพของกล้าหวายคง เป็นเวลา 1 ปี วัสดุที่ใช้ในการย้ายชำกล้าหวายคงมี 7 ชนิด ได้แก่ ดิน ขุยมะพร้าว จี๊เถ้าแกลบ ดินผสมขุยมะพร้าว (1 : 1) ดินผสมจี๊เถ้าแกลบ (1 : 1) ขุยมะพร้าวผสมจี๊เถ้าแกลบ (1 : 1) และดินผสมขุยมะพร้าวผสมจี๊เถ้าแกลบ (1 : 1 : 1) ผลการศึกษา พบว่า การเจริญเติบโตของกล้าหวายคงภายหลังย้ายลงวัสดุเพาะชำที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กล้าหวายคงที่เพาะในดินผสมจี๊เถ้าแกลบและกล้าหวายคงที่เพาะในดินมีการเจริญเติบโตที่ระดับคอราก ความสูง พื้นที่ผิวใบ ผลผลิตมวลชีวภาพสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะชำอื่น ในขณะที่กล้าหวายคงที่เพาะในขุยมะพร้าวมีการเจริญเติบโตที่ระดับคอราก พื้นที่ผิวใบ และผลผลิตมวลชีวภาพน้อยที่สุด ส่วนความสูงมีค่าน้อยที่สุดในกล้าหวายคงที่เพาะในจี๊เถ้าแกลบ ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าดินผสมจี๊เถ้าแกลบ และดินเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมต่อการเพาะกล้าหวายคงในเรือนเพาะชำ

สุคนธ์ แสงแก้ว (2538) รายงานว่า จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกและอัตราปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพริกหวาน ในวัสดุปลูกและปุ๋ยในอัตราต่าง ๆ โดยปลูกพริกหวานในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสม ระหว่างดินผสมปุ๋ยคอก ดินผสมปุ๋ยหมัก ดินผสมแกลบคิบ ดินผสมถ่านแกลบ ในอัตราส่วน 1 : 11 : 2 : 2 : 1 และดินรวม 13 ทริตเมนต์ พบว่า ดินผสมปุ๋ยหมักในอัตราส่วน 1 : 2 โดยปริมาตร ให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าดีที่สุด โดยมีความสูงของต้น

จำนวนใบ ความกว้างทรงพุ่ม พื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุด ส่วนการศึกษาผลของ  
 วัสดุปลูกและอัตราปุ๋ยในปริมาณที่มีแตกต่างกัน 9 อัตราตั้งแต่อัตราส่วน 1 : 1 : 1 ถึง 2 : 2 : 2  
 และไม่ใช้ปุ๋ย โดยทดลองใช้กับวัสดุปลูก 2 ชนิด คือ ดินผสมปุ๋ยหมักในอัตราส่วน 1 : 2 และดิน  
 ผสมถ่านแกลบอัตราส่วน 1 : 1 พบว่า ดินผสมปุ๋ยหมักในอัตราส่วน 1 : 2 ที่อัตราส่วนปุ๋ย 2 : 1  
 : 2 ให้ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักแห้งของใบและรากสูง และอัตราส่วนปุ๋ย 1 : 2 : 1 มีความสูง  
 ต้นและพื้นที่ใบของต้นกล้าสูงกว่าอัตราปุ๋ยอื่น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY