



รายงานการวิจัย: เรื่อง การทำวัสดุเพาะกล้าให้เหมาะสมที่สุด สำหรับผู้ที่มีต้นทุนจำกัด

สาร เอกโค เอเชีย ภาคพิเศษสำหรับสาร ECHO Development Notes

ฉบับที่ 19 เดือนธันวาคม 2013

โดย ฮันนาห์ เกรย์ จากวิทยาลัย Kalamazoo College และอับราม เจ. บิคส์เลอร์ ศูนย์ เอกโค เอเชีย อิมแพค เซนเตอร์

[บรรณาธิการ: เพื่อจุดประสงค์ของรายงานการวิจัยของเอกโค เอเชียฉบับนี้ บทความนี้จึงถูกย่อและตัดสั้นลง ถ้าท่านต้องการที่จะได้รับฉบับที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ กรุณาติดต่อที่ rgarofano@echonet.org คุณฮันนาห์ เกรย์เป็นอาสาสมัครนักศึกษาจากวิทยาลัย Kalamazoo College และได้ทำโครงการอิสระในชั้นปีสุดท้ายที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์ของเอกโค เอเชีย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2012 รายงานการวิจัยนี้เป็นส่วนสำคัญของการศึกษาส่วนผสมสำหรับวัสดุปลูกที่ใช้สำหรับธนาคารเมล็ดพันธุ์ เอกโค เอเชีย คุณบรีดค แมซเบิร์ก ซึ่งเป็นนักศึกษาฝึกงานคนปัจจุบันกำลังจะสานต่องานของคุณฮันนาห์เพื่อที่จะหาข้อสรุปที่จะนำไปใช้ต่อไปได้]

คำนำ

ในสภาพอากาศร้อนชื้นนั้น การเพาะเมล็ดพันธุ์อาจไม่่ง่ายนัก ปัญหาอย่างหนึ่งที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการเพาะเมล็ดพันธุ์คือสภาพน้ำขัง (Zhu, 2007) ในช่วงฤดูฝนดินที่อุ้มน้ำเกินไปอาจทำให้ระบบรากของต้นกล้าตายจากการขาดอากาศหายใจเพราะออกซิเจนและแร่ธาตุสำคัญอื่นๆไม่สามารถเข้าถึงได้ (Forcella, 2000) ต้นกล้าที่ปลูกในกระถางที่มีดินแน่นจึงมีแนวโน้มที่จะได้รับความเสียหายจากน้ำขัง โดยปกติแล้ว การผสมวัสดุต่างๆเช่นหินเพอร์ไลต์และเวอร์มิคูไลต์ในส่วนผสมของดินปลูกจะช่วยลดการอัดแน่นของดินและทำให้ดินระบายน้ำได้ดี แต่ทั้งหินเพอร์ไลต์และเวอร์มิคูไลต์นั้นมีราคาแพงเกินไปสำหรับเกษตรกร โดยเฉพาะผู้ที่มีงบประมาณจำกัด เช่นชาวบ้านที่ทำงานอยู่ด้วย

การศึกษาการเพาะและเลี้ยงดูต้นกล้าในสมัยนี้เน้นที่การทำวัสดุสำหรับนำมาทำเป็นวัสดุเพาะที่หาได้ง่าย, ยั่งยืน และราคาถูก ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้แก่ เศษไม้ ขยะย่อยสลายจากในเมือง แกลบ และขุยมะพร้าว (Arenas, 2002; Meerow, 1994; Ahmad et al., 2012) แกลบและขุยมะพร้าวซึ่งมีอยู่มากมายแล้วในเอเชีย มีศักยภาพในการลดความเสี่ยงในการเกิดน้ำขังได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อใช้แทนวัสดุราคาแพงอื่นๆเช่นหินเพอร์ไลต์หรือเวอร์มิคูไลต์ โดยขุยมะพร้าวนั้นมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงในตัวของมันและสามารถระบายน้ำได้ดีจากช่องว่างที่เป็นรูพรุนที่เกิดจากโครงสร้างที่เป็นชั้นๆซ้อนกัน ส่วนแกลบนั้นถือเป็นวัสดุเหลือใช้พบเห็นได้ทั่วไปจากโรงสีข้าวในพื้นที่เขตร้อนชื้น แกลบช่วยทำให้ดินมีช่องว่างเช่นเดียวกับขุยมะพร้าวซึ่งจะจำเป็นต่อ

การระบายน้ำที่ดีและไม่ย่อยสลายเร็วเกินไป การใช้วัสดุทั้งสองอย่างนี้ถือเป็นทางเลือกที่ราคาถูกและมีประสิทธิภาพในการใช้สำหรับเป็นส่วนผสมของวัสดุเพาะสำหรับต้นกล้า

จุดประสงค์ของการวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาส่วนผสมของวัสดุเพาะที่เหมาะสมที่สุด โดยการใช้วัตถุดิบราคาถูกให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าและเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในภาคเหนือของประเทศไทยและพื้นที่คล้ายๆกันในเอเชีย และเพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณส่วนผสมของวัสดุเพาะที่มีประสิทธิภาพ จึงได้มีการประเมินความแข็งแรงและการเติบโตของพืชด้วยการวัดภาวะพร่องคลอโรฟิลล์/การตายเฉพาะส่วนของเซลล์, ความยาวของต้นกล้า, และมวลโดยรวม ที่เอาไปใช้ในพื้นที่ปลูกและยืนยันด้วยผลการวัดความแข็งแรงของเมล็ดในห้องทดลองผ่านการทดสอบการงอก โดยการศึกษาี้จัดทำขึ้นเพื่อพิจารณาว่าส่วนผสมที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่นสามารถผลิตพืชที่มีคุณภาพได้คล้ายกันหรือดีกว่าส่วนผสมที่มีขายอยู่ในท้องตลาด

การออกแบบการทดลอง

เราได้ทดสอบผสมวัสดุเพาะ 7 แบบจากวัสดุที่วางแผนไว้และใช้เมล็ดพืช 4 ชนิด ได้แก่ ถั่วแปบเขียงดาว (*Lablab purpureus*), มะรุม (*Moringa oleifera*), ฟักทอง (*Cucurbita moschata*), และมะเขือเทศ (*Solanum lycopersicum*) พันธุ์ของเมล็ดเหล่านี้เลือกมาโดยคำนึงถึงความต้องการของเกษตรกรที่อยู่ในเครือข่ายของเอคโค และคำนึงถึงความหลากหลายของชนิดเมล็ดพันธุ์

เจ้าหน้าที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์และที่ปรึกษาของเอคโค เอเชียได้กำหนดส่วนประกอบและอัตราส่วนของวัสดุเพาะไว้ตามประสบการณ์ที่เคยมี โดยเป็นวัสดุที่เกษตรกรสามารถหาได้ และมีศักยภาพที่อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าไปพัฒนาเพื่อขายในตลาดได้ (ตารางที่ 1) ความมีประสิทธิภาพของส่วนผสมวัสดุเพาะวัดได้จากการงอก, การเติบโต, ร้อยละของภาวะบกพร่องคลอโรฟิลล์/ การตายเฉพาะส่วนของเซลล์ (ประมาณจากจุดเหลือง/น้ำตาลขนาดตั้งแต่ 0 (ไม่มีเลย) ไปจนถึง 100 (ทั้งหมด) ตลอดระยะเวลาการเติบโต 36 วัน และเพื่อทำให้ข้อมูลการงอกครบถ้วนจากการทดสอบวัสดุเพาะ จึงมีการทดสอบการงอกด้วยการทำซ้ำ 8 ครั้งกับเมล็ดทั้ง 4 ชนิดภายในระยะเวลา 20 วัน ซึ่งเป็นการสร้างจุดที่เหมือนกันของความแข็งแรงของเมล็ดจากการงอกเพื่อเปรียบเทียบกับผลการงอกจากวัสดุเพาะแบบต่างๆ

ตารางที่ 1 ส่วนผสมวัสดุเพาะและอัตราส่วนที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อ	ส่วนประกอบ	อัตราส่วน
ที่ชื่อมา	ที่ชื่อมา ¹ – ปุ๋ยหมักจากเห็ดที่เพาะเชื้อแล้ว	1
UHDP	ดิน, ปุ๋ยหมัก ² , มูลสัตว์ ³	5:1:1
Marcia	แกลบ, ขุยมะพร้าว, ปุ๋ยหมัก	1:1:1
Marcia ดัดแปลง	แกลบ, ขุยมะพร้าว	1:1
แน่น	แกลบ, ดิน, ปุ๋ยหมัก	1:1:1
เบา	แกลบ, กาบมะพร้าว, ขุยมะพร้าว	1:1:1
ถ่านชีวภาพ	แกลบเผา ⁴ , แกลบ, ขุยมะพร้าว	1:1:1

¹เจ้าหน้าที่ของเอคโค เอเชียได้ซื้อวัสดุเพาะยี่ห้อ ดร.พรชัย ซึ่งมีลักษณะว่าเป็นสีดำจากการเติมเชื้อเห็ด *Trichoderma* และ polysaccharide chitosan ที่ทำหน้าที่เป็นเหมือนสารชีวภาพที่ช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชให้กับเมล็ด จากตลาดค้าเหียง จ.เชียงใหม่

²ปุ๋ยหมักโดยมากทำจากวัสดุที่ได้จากการเกษตรเช่น เศษพืชผัก ดิน มูลสัตว์ ที่อุดมไปด้วยสารอาหารและอาจทำได้เอง (Menalled, 2005)

³มูลสัตว์ที่ได้จากมูลวัวของชาวบ้าน

⁴แกลบเผามีความสามารถในการเพิ่มผลผลิตของพืชเช่นเดียวกับถ่านชีวภาพที่ทำจากไม้ (Graber, 2010) แต่จากการศึกษาเพิ่มเติม เราพบว่าแกลบเผาไม่ได้รับการบำบัดมาก่อน เพราะไม่ได้นำไปผสมกับปุ๋ยหมักแล้วปล่อยให้เป็นเวลาหลายเดือน (ดูสารเอคโค เอเชีย ฉบับที่ 9 ถ่านชีวภาพ: แหล่งที่อยู่ของจุลินทรีย์ในดิน สามารถเข้าไปดูได้ที่ <http://goo.gl/cP9C4L>)

ผลที่ได้

1. การงอก

ไม่มีผลที่แตกต่างกันมากนักสำหรับชนิดเมล็ดพันธุ์, วัสดุเพาะ, หรือปฏิกริยาร่วมกันของชนิดเมล็ดพันธุ์และวัสดุเพาะที่มีต่ออัตราการงอกโดยรวม แต่ค่าเฉลี่ยของวันต่อการงอกร้อยละ 50 แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดตามชนิดเมล็ดพันธุ์

2. การเติบโตของต้นกล้า

ความแตกต่างของชนิดเมล็ดพันธุ์, ชนิดของวัสดุปลูก และปฏิกริยาของทั้งสองอย่างรวมกัน ส่งผลต่อความยาวของต้นกล้าที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างเห็นได้ชัดในช่วงการเติบโตของต้นกล้า (ภาพที่ 1) ณ วันที่ 10 และ 20 หลังจากการเพาะกล้า

ไม่มีปฏิกิริยาที่เห็นได้ชัดระหว่างชนิดของวัสดุเพาะและชนิดเมล็ดพันธุ์ เมื่อถึงวันที่ 30 หลังจากการปลูก ชนิดเมล็ดพันธุ์ และวัสดุเพาะเริ่มส่งผลทำให้เกิดความแตกต่างของความยาวของต้นกล้าในฐานะตัวแปรอิสระ และปฏิกิริยาระหว่างทั้งสองอย่างนี้เห็นได้ชัดในระดับปานกลาง ความแตกต่างระหว่างชนิดของวัสดุเพาะที่ 30 วันจะเห็นได้ชัดกว่า โดยวัสดุเพาะที่ชื่อมากับของ UHDP ทำให้ต้นกล้ามีความยาวมากที่สุด ปฏิกิริยาระหว่างชนิดเมล็ดพันธุ์และชนิดของวัสดุเพาะเห็นได้ชัดเจนที่เวลา 30 วันโดยชนิดเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดมีการตอบสนองที่ต่างกันไปตามชนิดของวัสดุเพาะ ซึ่งตรงกันข้ามกับการตอบสนองโดยทั่วไปต่อวัสดุเพาะในช่วงเวลาดังกล่าว ขณะที่วัสดุเพาะที่ชื่อมากับของ UHDP ให้ผลอยู่ในระดับสูงสุดต่อเมล็ดพันธุ์ชนิดต่างๆ แต่ก็แตกต่างกันไปตามชนิดของเมล็ดพันธุ์โดยอยู่ในระดับที่สูงกว่าวัสดุเพาะแบบอื่นๆ สำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วแปบ วัสดุเพาะของ UHDP โตเด่นมากเพราะผลที่เห็นได้ชัดจากความยาวของต้นกล้าเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะแบบอื่นๆ ส่วนต้นกล้าของมะรุมในวัสดุปลูกของ UHDP ยาวเห็นได้ชัดกว่าที่เพาะในวัสดุเพาะแบบแน่น สำหรับต้นกล้าฟักทองที่โตในวัสดุเพาะที่ชื่อมาไม่ได้ยาวกว่ามากนักเมื่อเทียบกับที่ปลูกในวัสดุเพาะของ UHDP แม้ว่าชนิดเมล็ดพันธุ์ในวัสดุเพาะที่อื่นจะยาวกว่าในวัสดุเพาะอื่นๆ ต้นกล้าฟักทองในวัสดุเพาะของ UHDP นั้นยาวกว่าต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุเพาะของถ่านชีวภาพและวัสดุเพาะแบบแน่นเท่านั้น ส่วนต้นกล้ามะเขือเทศที่เพาะในวัสดุเพาะของ UHDP และวัสดุเพาะที่ชื่อมาโตได้ดีเท่าๆกันและโตได้ดีกว่าในวัสดุเพาะแบบอื่นๆ แต่การดูที่ความยาวของต้นกล้าเพียงอย่างเดียวไม่สามารถบอกถึงความแข็งแรงของต้นพืชได้เสมอไป เพราะอาการจากการขาดแสงในพืช (การยืดตัวในลำต้นของพืช) มักเป็นสัญญาณเตือนถึงภาวะเครียด รวมถึงการขาดแสงด้วย

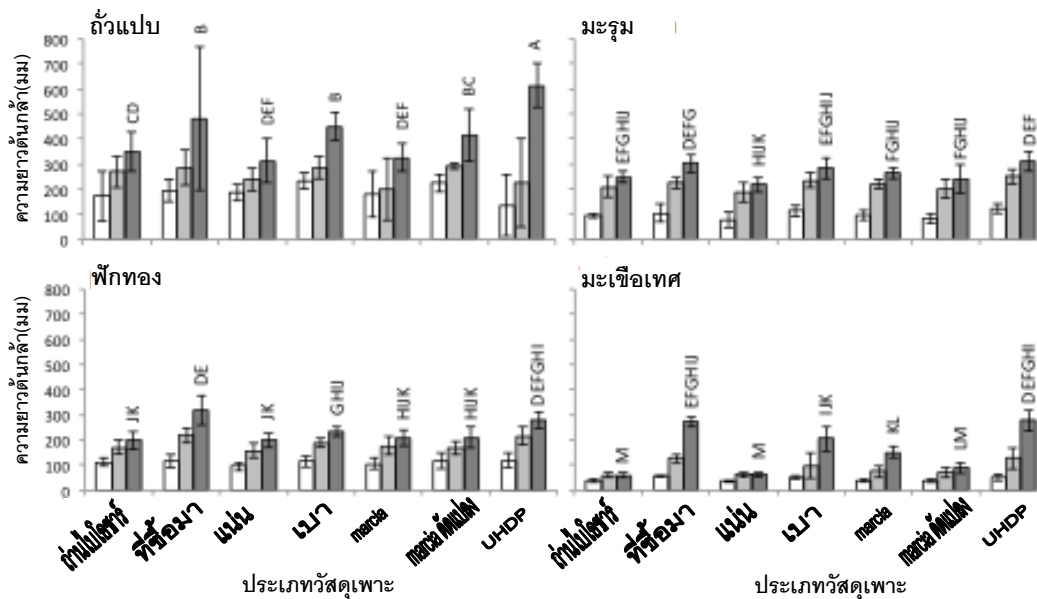
3. ความแข็งแรงของต้นกล้า

หลังจากเติบโตได้ 36 วัน ต้นกล้าที่ตัดเก็บมาแสดงให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างชนิดเมล็ดพันธุ์และวัสดุเพาะแบบต่างๆตามตัวแปร ซึ่งได้แก่ความยาวของต้นกล้า ภาวะพร่องคลอโรฟิลล์ การตายของกลุ่มเซลล์ น้ำหนักเปียก และน้ำหนักแห้ง นอกจากนี้ปฏิกิริยาที่สำคัญที่เกิดขึ้นระหว่างชนิดเมล็ดพันธุ์และวัสดุเพาะแบบต่างๆสำหรับต้นกล้าที่ตัดเก็บได้ทั้งหมดขึ้นอยู่กับตัวแปรที่กล่าวมา

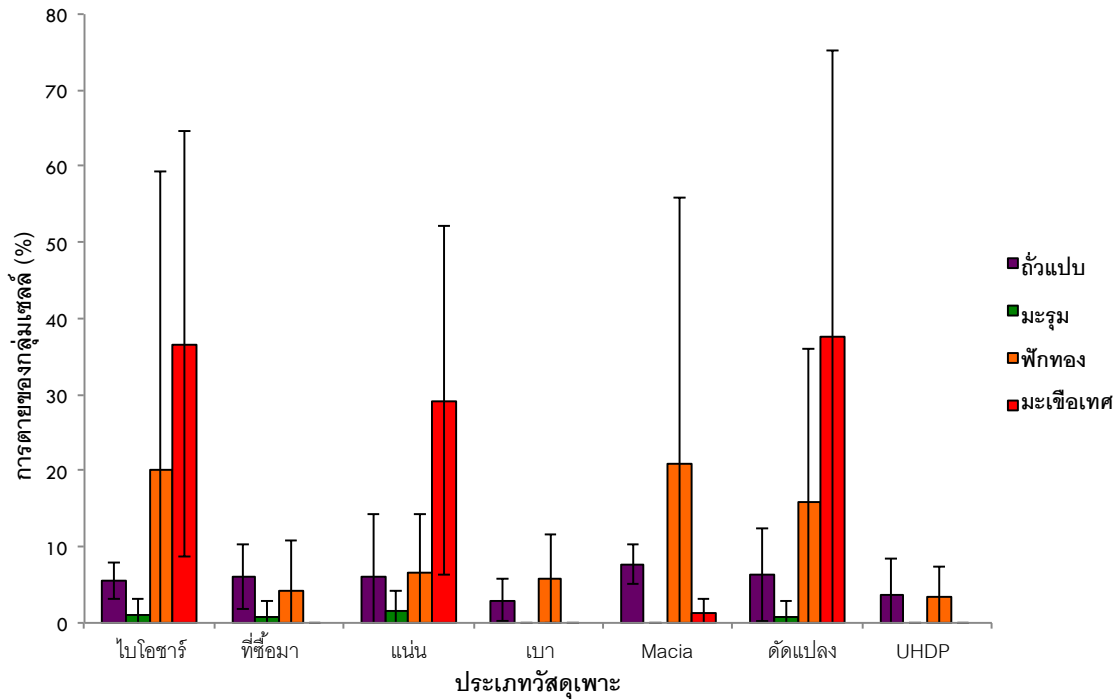
ความยาวของต้นกล้าในเวลาตัดเก็บมามีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจากปฏิกิริยาของชนิดเมล็ดพันธุ์และชนิดวัสดุเพาะ ต้นถั่วแปบที่โตในวัสดุของ UHDP จะโตยาวกว่าต้นกล้าที่เพาะในวัสดุเพาะอื่นๆยกเว้นวัสดุเพาะที่ชื่อมา ต้นมะเขือเทศมีความยาวแตกต่างกันมากในระยะสุดท้าย นอกจากนี้ชนิดของวัสดุเพาะที่มีส่วนประกอบอย่างเดียวยังแสดงให้เห็นความยาวที่แตกต่างกันตามชนิดเมล็ดพันธุ์ สำหรับวัสดุเพาะของ UHDP ต้นกล้าถั่วแปบโดยเฉลี่ยมีขนาดยาวเห็นได้ชัดกว่าชนิดเมล็ดพันธุ์อื่นอีกสามชนิดที่มีความยาวพอๆกัน ส่วนวัสดุเพาะดัดแปลงของ Marcia ส่งผลดีต่อถั่วแปบให้มีความยาวระดับกลางเมื่อเทียบกับถั่วแปบที่ปลูกในวัสดุอื่นๆ แต่ก็ทำให้ต้นกล้ามะเขือเทศมีการเจริญเติบโตในระดับต่ำที่สุด

ภาวะพร่องคลอโรฟิลล์ และการตายของกลุ่มเซลล์ใช้เป็นเครื่องวัดความแข็งแรงก่อนการตัดเก็บ ต้นกล้าทั้งหลายมีระดับความแตกต่างกันของภาวะพร่องคลอโรฟิลล์ และการตายของกลุ่มเซลล์ตามแต่ละชนิดของเมล็ดพันธุ์และวัสดุเพาะ และด้วยปฏิกิริยาของสองอย่างนี้รวมกัน (ภาพที่ 2) สำหรับมะเขือเทศและฟักทอง ระดับการพร่องคลอโรฟิลล์และการตายของกลุ่มเซลล์เกิดขึ้นหลากหลายกว่าต้นกล้าของมะรุมและถั่วแปบ (ภาพที่ 2) ยิ่งกว่านั้น โดยเฉลี่ยแล้วต้นถั่วแปบและมะรุมไม่เคยถึงระดับของการตายของกลุ่มเซลล์สูงกว่าร้อยละ 10 หรือระดับภาวะพร่องคลอโรฟิลล์ที่สูงกว่าร้อยละ 25 โดยต้นฟักทองและมะเขือเทศในวัสดุเพาะบางชนิดถึงระดับของการตายของกลุ่มเซลล์สูงกว่าร้อยละ 20 และระดับของการพร่องคลอโรฟิลล์สูงกว่าร้อยละ 40

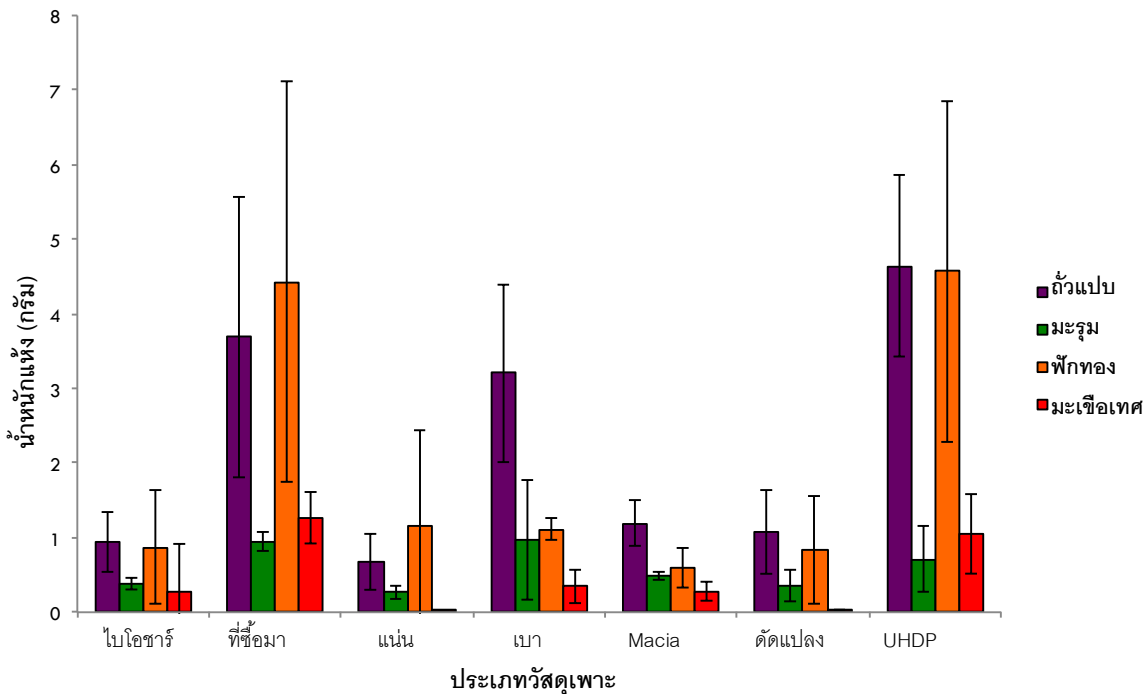
น้ำหนักแห้งของต้นกล้านั้นมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของเมล็ดพันธุ์ วัสดุเพาะ และปฏิกิริยาของทั้งสองอย่างรวมกัน (ภาพที่ 3) ผลผลิตขั้นต้นของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด ที่วัดได้ตามน้ำหนักแห้ง จะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในตัวอย่างของถั่วแปบและฟักทองที่อยู่ในวัสดุเพาะแบบเดียวกัน (ภาพที่ 3) ส่วนมะรุมและมะเขือเทศ ความแตกต่างระหว่างชนิดของวัสดุปลูกมีน้อยกว่า (ภาพที่ 3) ถั่วแปบและฟักทองที่โตในวัสดุเพาะของ UHDP มีน้ำหนักแห้งในระดับสูงที่สุดที่ 4.6 ± 0.5 กรัม และ 4.6 ± 0.4 กรัม ในทางตรงกันข้าม มะรุมและมะเขือเทศที่โตในวัสดุเพาะของ UHDP มีน้ำหนักแห้งน้อยลงมากในระยะเวลาการเติบโต 36 วัน (0.7 ± 0.4 กรัม and 1.1 ± 0.4 , ตามลำดับ)



ภาพที่ 1 ผลที่เกิดกับความยาวของต้นกล้า (มม.) จากวัสดุเพาะ ชนิดเมล็ดพันธุ์ และวันที่ [10 วัน (สีเขียว), 20 วัน (สีเทาอ่อน), และ 30 วัน (สีเทาเข้ม) หลังจากการปลูก] ส่วนตัวยอดด้านบนของแผนภูมิแท่งหมายถึงความสูงที่เกิดขึ้นของชนิดเมล็ดพันธุ์ที่มีต่ออัตราการงอกโดยรวม, $F = 5.99$, $p = 0.0041$ และเส้น error bar แสดงถึงความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย ± 1



ภาพที่ 2 ผลที่เกิดขึ้นจากชนิดเมล็ดพันธุ์และวัสดุเพาะที่มีต่อระดับการตายของกลุ่มเซลล์ (ร้อยละ) ขณะเวลาที่ตัดเก็บคือ 36 วันหลังจากการเพาะ ส่วนเส้น error bars แสดงค่าความคลาดเคลื่อน ± 1



ภาพที่ 3 ผลที่เกิดขึ้นของชนิดเมล็ดพันธุ์และวัสดุเพาะที่มีต่อน้ำหนักแห้ง(กรัม) ขณะเวลาที่ตัดเก็บที่ 36 วันหลังจากการเพาะ เส้น error bar แสดงค่าความคลาดเคลื่อน ± 1

สรุป

ในการศึกษานี้ เราพยายามที่จะศึกษาความเป็นไปได้ถึงความหลากหลายของส่วนประกอบของวัสดุเพาะและชนิดเมล็ดพันธุ์ที่จะมีผลต่อการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าที่เติบโตในโรงเพาะชำที่เป็นเขตร้อนชื้น การศึกษาก่อนหน้านี้ได้แสดงให้เห็นว่าแกลบและขุยมะพร้าวเป็นส่วนประกอบเพิ่มหรือส่วนประกอบทดแทนที่เหมาะสมต่อส่วนผสมของวัสดุปลูกที่ไม่เป็นโทษ (Buck, 2010; Ahmed, 2012) การใส่แกลบและขุยมะพร้าวเพื่อทำเป็นวัสดุเพาะนั้นก็เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคและป้องกันวัชพืช รวมถึงเป็นการเพิ่มรูพรุนและป้องกันการเกิดน้ำขังเพราะเป็นวัสดุที่ไม่ใช่ดินและมีคุณสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสม (Olympios, 1999) นอกจากนี้แกลบผ่ายังถือว่าเป็นวัสดุช่วยเพิ่มประสิทธิภาพที่ไม่ใช่ดินและช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับส่วนผสมตั้งต้นของวัสดุเพาะ (Graber et al., 2010)

แม้ผลการศึกษาที่ได้ อาจไม่สามารถช่วยสนับสนุนหรือหักล้างข้อมูลนี้ แต่ก็ทำให้เห็นว่าคุณภาพของสารอาหารของวัสดุตั้งต้นที่เป็นดินอาจมีความสำคัญต่อการเติบโตโดยรวมของพืชมากกว่าสภาพที่ค่อนข้างปลอดภัยและวัสดุดินเพาะที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่เราใช้ในการทดลอง และยังถือว่านี้คือผลที่ได้ในสภาพที่มีทรัพยากรจำกัดที่การใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมอาจเป็นข้อจำกัดด้านเศรษฐกิจ ในช่วงฤดูฝน วัสดุเพาะที่ระบายน้ำไม่ดีสามารถทำให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง เพิ่มโอกาสการเน่าเสียของเมล็ด และเป็นอุปสรรคในการสร้างสมดุลของน้ำในต้นกล้า (Zhu, 2007) ในการออกแบบวัสดุที่ใช้ในดินปลูก เราให้ความสนใจมากที่สุดในเรื่องของสภาพน้ำในวัสดุที่มีบทบาทสำคัญในการเติบโตของพืช ดังนั้นเราจึงไม่ได้รวมเอาเรื่องสภาพความอุดมสมบูรณ์ของวัสดุเข้าไปในการทดลองด้วย ส่วนการเพิ่มแกลบและขุยมะพร้าวเป็นส่วนผสมนั้นช่วยเพิ่มความสามารถในการระบายน้ำและลดภาวะเสี่ยงที่เกิดจากน้ำขังในต้นอ่อน ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในภาคสนามนี้ ความสามารถในการระบายน้ำมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าน้อยกว่าสันนิษฐานก่อนหน้านี้ อย่างไรก็ตามผลที่ได้นี้เป็นผลจากสภาพและความจำเป็นของธนาคารเมล็ดพันธุ์เอคโค เอเชียที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย และนำไปใช้ได้ดีที่สุดกับสภาพอากาศร้อนชื้นเช่นเดียวกันนี้ในช่วงฤดูฝน

ผลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้เห็นว่าเมื่อถึงวันที่ 30 ภาวะของสารอาหารเป็นปัจจัยที่จำกัดต่อการเติบโตของพืช ในช่วงต้นของการศึกษา ประเภทของวัสดุเพาะไม่ใช่ข้อคำนึงที่สำคัญมากนักในการเติบโตของต้นกล้า นี่ทำให้เห็นว่าพืชที่เพาะในกระถางในเวลาเพียงสั้นๆ ส่วนผสมวัสดุเพาะที่มีภาวะสารอาหารต่ำอาจเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่มีวัสดุที่จำกัด ดังนั้นเวลาที่กำหนดให้ต้นกล้าอยู่ในโรงเรือนเพาะชำจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ควรพิจารณาในการเลือกส่วนผสมของวัสดุเพาะ

ถึงแม้ว่าการศึกษานี้ไม่ได้ทำการพัฒนาคุณภาพของวัสดุเพาะด้วยปุ๋ย แต่การศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลที่จะเกิดขึ้นจากการเพิ่มปุ๋ยเม็ดแบบละลายช้าหรือปุ๋ยที่เป็นของเหลวให้กับวัสดุเพาะ ทั้งที่เป็นแบบอินทรีย์และสารสังเคราะห์ นอกจากนี้การศึกษาในอนาคตอาจเสริมวัสดุที่ทำให้การระบายน้ำดีขึ้น (ขุยมะพร้าว และแกลบ) ให้กับวัสดุเพาะของ UHDP เพื่อเพิ่มรูพรุน การใช้ปุ๋ยละลายช้าหรือธาตุอาหารเสริมอื่นๆใส่เพิ่มในวัสดุปลูกเป็นเรื่องทำกันเป็นปกติอยู่แล้วในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงต้นกล้า ซึ่งอาจใช้ไม่ได้ในสภาพที่มีข้อจำกัดทางวัตถุดิบ แต่ก็มีวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีค่าใช้จ่ายไม่มาก เช่นการใช้กระดุกปนหรือเล็อดปนและการใส่ปุ๋ยจากน้ำทิ้งจากบ่อปลา การใส่ปุ๋ยเพิ่มอาจช่วยให้เราสามารถศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพและเคมี โดยไม่มีตัวแปรด้านความแตกต่างของสารอาหารในวัสดุเพาะที่อาจทำให้สับสนได้และถ้ามีงบประมาณที่เอื้ออำนวย ควรมีการศึกษาที่จะเป็นประโยชน์จากการวัดระดับสารอาหารในตัวอย่างวัสดุปลูกไว้ในระยะก่อน ระหว่าง และหลังการเติบโตของต้นกล้า ข้อมูลของสารอาหารจะช่วยให้เราพิจารณาได้ดีขึ้นถึงการเปลี่ยนแปลงภาวะสารอาหารของวัสดุปลูกแต่ละชนิด และการปรับและเปลี่ยนแปลงวัสดุที่มีส่วนประกอบเป็นดินในแต่ละครั้งที่ทำการผสมได้ และจะดียิ่งขึ้นถ้ามีการนำวัสดุปลูกกลับมาใช้เป็นครั้งที่สองและสาม เพื่อวัดความอุดมสมบูรณ์ของวัสดุปลูกเมื่อใช้ไปนานๆ

การศึกษานี้มีการรวมแกลบเผาเข้าไปด้วยเพราะเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและใช้ในอุตสาหกรรมการเพาะต้นกล้าในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับถ่านชีวภาพได้แนะนำไว้ว่าวัสดุที่เป็นถ่านจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดคือหลังจากที่วัสดุนั้นถูกนำไปผสมกับวัสดุตั้งต้นที่อุดมไปด้วยสารอาหารและจุลินทรีย์ มีความชื้น และปล่อยทิ้งไว้หลายๆเดือนก่อน วัสดุที่เป็นถ่านชีวภาพที่ใช้ในการศึกษานี้ไม่ได้ถูกเก็บไว้ในลักษณะนี้ก่อนที่จะนำไปรวมกับวัสดุเพาะอื่นๆ ถ่านชีวภาพในวัสดุเพาะซึ่งถ้านำไปใช้ให้เหมาะสมอาจมีประโยชน์มากมายต่อพืช ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการอุ้มน้ำ การปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายน้ำ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity หรือ CEC) เพื่อประโยชน์ในการรักษาสารอาหาร และการปรับเปลี่ยนสภาพให้เป็นที่อยู่ที่เหมาะสมสำหรับจุลินทรีย์ ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนมีส่วนในการทำให้วัสดุเพาะนั้นใช้ได้ผลสูงสุดในสภาพที่มีทรัพยากรจำกัด ส่วนการศึกษาในอนาคตควรเน้นไปที่การผสมถ่านชีวภาพ (ทั้งที่เป็นแบบใหม่และเก็บไว้นานแล้ว) ใส่ไปในวัสดุเพาะที่ไม่มีดินเพื่อใช้ปลูกต้นกล้าในกระถาง

ช่วงเวลาของการศึกษานี้จำกัดอยู่ที่ฤดูฝนในประเทศไทย และอาจเป็นประโยชน์บ้างสำหรับการนำไปใช้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง วัสดุเพาะที่ใช้ได้ไม่ดินนักในที่ที่มีความชื้นสูงและอุณหภูมิที่สูงของฤดูฝนอาจใช้ได้ดีขึ้นในเวลาที่แห้งขึ้นทั้งในฤดูร้อนและฤดูหนาว ที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์เอคโคโคเราจะการปลูกพืชแตกต่างชนิดไปตามฤดูกาล ดังนั้นวิธีการเพาะก็ต้องต่างกันตามสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ยิ่งกว่านั้น การศึกษาอาจได้รับประโยชน์จากการทดสอบวัสดุเพาะที่ประสบผลสำเร็จในการศึกษานี้ (เช่นวัสดุเพาะของ UHDP) กับเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่างๆ เราได้พยายามจะจัดให้ชนิดของพืชไม่

ใกล้เคียงกันเกินไปเพื่อทำให้เกิดมาตรฐานที่เป็นประโยชน์สำหรับวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่อาจนำไปใช้กับพืชแบบไหนก็ได้ การติดตามผลการศึกษาอาจเน้นไปที่ชนิดของพันธุ์พืชที่เหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับการย้ายปลูก หรือได้ประโยชน์จากการเพาะเลี้ยงเป็นเวลานานในโรงเรือน พันธุ์พืชที่เป็นไม้ยืนต้น เช่น มะรุม และไม้ตระกูล acacia/ ที่มักมีปัญหาในการเพาะด้วยเมล็ด อาจได้รับประโยชน์จากการศึกษาระยะยาวเกี่ยวกับความแข็งแรงของต้นกล้าในวัสดุเพาะ การศึกษานี้จัดทำขึ้นในบริบทของธนาคารเมล็ดพันธุ์เอคโค เอเซียและเป็นการนำเสนอโอกาสที่ไม่เหมือนใครในการสำรวจทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่มีข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ การนำสิ่งใหม่ๆเข้ามายังธนาคารเมล็ดพันธุ์ล้วนมาจากเทคนิคที่จะนำไปใช้ได้สำหรับชุมชนที่ร่วมงานกับเอคโคและเครือข่าย NGO โดยการศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นอย่างดีว่าวัสดุเพาะราคาถูก ที่ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายจากในพื้นที่ สามารถทำให้เกิดต้นพืชที่แข็งแรงหรือแข็งแรงกว่าพืชที่เพาะด้วยวัสดุเพาะราคาแพงที่ขายอยู่ในท้องตลาด ทั้งเกษตรกรรายย่อยหรือผู้ที่ปลูกพืชในสวนหลังบ้านสามารถทำวัสดุเพาะของ UHDP ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าและไม่ต้องลงแรงมาก โดยเฉพาะในการศึกษานี้เราพบว่าวัสดุเพาะของ UHDP นั้นเหมาะสมสำหรับผู้ปลูกในภาคเหนือของไทยที่มีข้อจำกัดเรื่องต้นทุน

อ้างอิง

- Ahmad, Iftikhar, T. Ahmad, A. Gulfam, and M. Saleem. 2012. Growth and Flowering of Gerbera as Influenced by Various Horticultural Substrates. *Pakistan Journal of Botany* 44: 291–299.
- Antwi-Boasiako, C. and R. Enninful. 2011. Effects of Growth Medium, a Hormone, and Stem-cutting Maturity and Length on Sprouting in *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 86.6: 619–625. Web. 2 July 2012.
- Arenas, M., C.S. Vavrina, and J.A. Cornell. 2002. Coir as an Alternative to Peat in Media for Tomato Transplant Production. *HortScience* 37.2: 309–312.
- Chavasit, V., R. Pisaphab, P. Sungpuag, S. Jittinandana, and E. Wasantwisut. 2002. Changes in Beta-carotene and Vitamin A Contents of Vitamin A-rich Foods in Thailand During Preservation and Storage. *Journal of Food Science* 67.1: 375–379.
- Devkota, NR, and B Rerkasem. 2000. Effects of Cutting on the Nitrogen Economy and Dry Matter Yield of Lablab Grown Under Monoculture and Intercropped with Maize in Northern Thailand. *Experimental Agriculture* 36: 459–468.
- Forcella, F., R.L. Benech Arnold, R. Sanchez, and C.M. Ghera. 2000. Modeling Seedling Emergence. *Field Crops Research*. 67: 123-139

- Graber, E., Y.M. Harel, M. Kolton, E. Cytryn, A.Silber, D.R. David, L. Tsechanksy, M. Borenshtein, Y. Elad. 2010. Biochar Impact on Development and Productivity of Pepper and Tomato Grown in Fertigated Soilless Media. *Plant and Soil* 337.1-2: 481–496.
- Herklots, G.A. 1972. *Vegetables in South-East Asia*. Hafner Press, New York.
- Meerow, A.W. 1994. Growth of Two Subtropical Ornamentals Using Coir (Coconut Mesocarp Pith) as a Peat Substitute. *HortScience* 29.12: 1484–1486.
- Menalled, F.D., D.D. Buhler, and M. Liebman. 2005. Composted Swine Manure Effects on Germination and Early Growth of Crop and Weed Species Under Greenhouse Conditions. *Weed Technology*. 19: 784-789.
- Palada, MC. 1996. Moringa (*Moringa oleifera* Lam.): a Versatile Tree Crop with Horticultural Potential in the Subtropical United States. *HortScience* 31.5:794-797
- Rosset, P., R. Rice, and M. Watts. 1999. Thailand and the World Tomato: Globalization, New Agricultural Countries (NACs) and the Agrarian Question. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food* 8: 71–94.
- Zhu, H, J.M. Frantz, R.C. Derksen, C.R. Krause. 2007. Investigation of Drainage and Plant Growth from Nursery Container Substrate. *Applied Engineering in Agriculture* 23.3: 289–297.