



||กุณแดง

โรงงานผลิตปุ่ยชีวภาพในต่อเนื่องอย่างต่อเนื่อง

ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต

ในประเทศไทยและเวียดนามมีการใช้แทนแตงในนาข้าวมาเป็นเวลาหลายร้อยปี สำหรับประเทศไทย กรรมวิชาการเกษตรได้เริ่มศึกษาประสิทภัยภาพของแทนแตงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2520 ซึ่งมีรายงานว่าการปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยพืชสดแทนแตงในห่วงก่อนไว้ด้ำ สามารถให้ผลผลิตข้าว

ได้เกี่ยบเท่ากับการใส่ปุ๋ยยุเรียอัตรา 4.8 กิโลกรัมในโตรเจนต่อไร่ และแทนแดงจะถูกย่อยสลายอย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 30 วัน พบร่วง ประมาณ 80% ของไนโตรเจนในต้นแทนแดงจะถูกปลดปล่อยออกมาย ใน 8 สัปดาห์ หลังจากการไถกลบ



||หนาแดงพันธุ์ *A.microphylla* (ซ้าย) และ ||หนาแดงพันธุ์ *A.pinnata* (ขวา)



การอักขัดของต้นหนา
ด้วยอายุมากขึ้น



||หนาแดงใช้สำหรับเป็นอาหารสัตว์บินด่าง ๆ

นอกจากนี้ หนาแดงยังเหมาะสมสมลักษณะที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากหนาแดงมีองค์ประกอบของโปรตีน กรดอะมิโนที่จำเป็น และแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบจำนวนมาก รวมทั้งสามารถใช้เป็นส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์เพื่อช่วยลดอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนอีกด้วย ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ปุ๋ยชีวภาพหนาแดงในรูปของปุ๋ยพืชสดมีประโยชน์มากในการช่วยลดหรือลดแทนปุ๋ยในโตรเจน ซึ่งสามารถนำไปสู่ระบบการเกษตรอย่างยั่งยืนได้

ลักษณะทั่วไปของหนาแดง

ต้นหนาแดงที่เห็นอยู่ทั่วไปจัดอยู่ในระยะสปอร์ฟ็อต (sporophyte) ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ลำต้น (main rhizome) มีลักษณะเป็นลำต้นลั่น ๆ แบบไรซโอม (rhizome) แตกกิ่งออกสองข้างแบบลับ แผ่นนาน กับพื้นน้ำ ภายในลำต้นมีระบบห่อหุ้มเลี้ยง ประกอบด้วยกิ่งแขนงเล็ก ๆ แตกออกด้านข้างเรียงลับกันไป โดยกิ่งแขนงเล็ก ๆ แยกออกไปเป็นกิ่งแขนงย่อยอีกหลายชั้นขึ้นอยู่กับชนิดของหนาแดง และเมื่อกิ่งแก่ กิ่งแขนงย่อยจะหลุดออกจากลำต้นและเกิดเป็นต้นใหม่

ราก (root) รากของหนาแดงเป็นรากพิเศษ叫做รากอุ่น ให้ลำต้น เกิดตรงข้อด้านล่างของลำต้นกิ่งดิ่งลงไปในน้ำ ส่วนของปลายรากที่ยังอ่อนจะมีหมากราก (root cap) หุ้มอยู่ และจะหลุดออกเมื่อรากเจริญเติบโตและมีรากขนาดอ่อนนี้หนาที่

โดยรากขนาดอ่อนนี้เกิดจากการแบ่งของเซลล์ที่อยู่ตัวรอบ ๆ เซลล์ epidermal

ใบ (front) มีขนาดเล็กเป็นใบประกอบ ขอบใบเรียบไม่มีก้านใบ มีใบยาว 7 – 10 ใบ เรียงลับช้อนกันอยู่ ใบอยู่แต่ละใบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กาบใบบน (dorsal lobe) และกาบใบล่าง (ventral lobe) ทั้งสองกาบมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยกาบใบบนซึ่งอยู่บนผิวน้ำ มีสีเขียวเมื่อยังอ่อน และเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อแก่หรือเมื่อได้รับแสงแดดจัดเกินไป และมีโครงสร้างใบรูปไข่ตั้งกึ่งกลางด้านหลัง ซึ่งเป็นที่อาศัยของสาหร่ายสีเขียวแรมน้ำเงิน ส่วนกาบใบล่าง มีลักษณะบางและขนาดใหญ่กว่ากาบใบบนเล็กน้อย มีคลอโรฟิลล์น้อยมากจนเกือบไม่มีเลย ทำหน้าที่สร้างสปอร์ โรคาร์บ และເຫັນທຸກໂຮສບປ່ອງ และเป็นทุนให้หนาแดงลอยน้ำได้ รวมทั้งนำน้ำเข้าสู่ลำต้นหนาแดง

หนาแดงที่พบอยู่ทั่วโลกมีอยู่ด้วยกัน 7 ชนิด ลักษณะในประเทศไทยนั้น มีพันธุ์พื้นเมืองกระจายอยู่ทั่วไปในภาคต่าง ๆ เป็นสายพันธุ์อะชอลล่า พินาต้า (*A. pinnata*) ที่มีขนาดเล็กและให้ผลผลิตต่ำ กรรมวิชาการเกษตรจึงได้ริมมีการนำสายพันธุ์จากต่างประเทศมาปรับปรุงและทดลองพบว่า สายพันธุ์อะชอลล่า ไมโครฟิลล่า (*A. microphylla*) หรือสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์นั้น ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์พื้นเมืองถึง 10 เท่า

॥॥॥॥ กับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

ความสัมพันธ์ของแผนดังกับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะดำเนินแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยในตลอดช่วงชีวิตของแผนดังจะมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Anabaena azollae* อาศัยอยู่ร่วมด้วย และยังสามารถถ่ายทอดจากแผนดังรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ ผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์ที่เรียกว่า *megasporocarp* และ *microsporocarp*

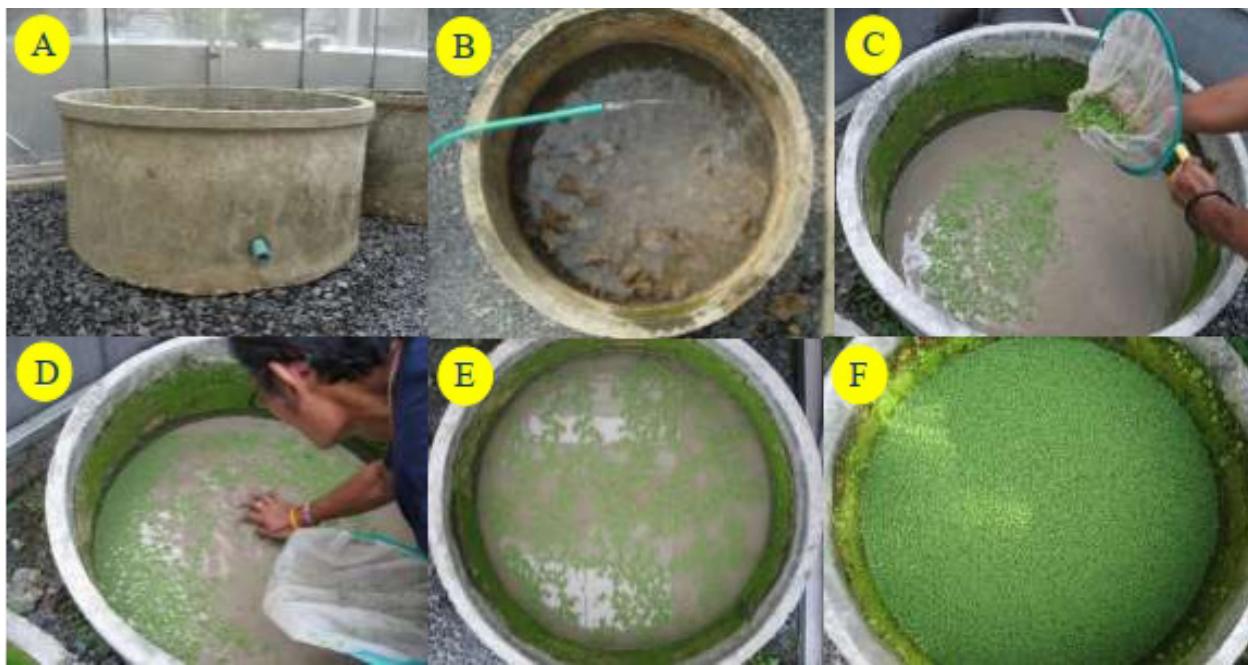
แผนดังจึงเปรียบเสมือนโรงงานเล็ก ๆ ที่ผลิตปุ๋ยในตระเจนให้แก่โลก โดยมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นเครื่องจักร ตั้งในตระเจนจากอาการให้เปลี่ยนมาอยู่ในรูปของสารประกอบแอมโมเนียม โดยในตระเจนที่ครีดีจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในโครงใบไม้เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะถูกเคลื่อนย้ายไปยังแผนดังในรูปของแอมโมเนียม โดยจะสะสมอยู่ในส่วนปลายยอดมากกว่าส่วนต้น และแผนดังจะดูดไปใช้อย่างรวดเร็วโดยผ่านทาง transfer cell หรือ terminal cell ของเซลล์ขึ้นที่อยู่ภายใต้โครงใบไม้เจ้าสู่ต้น แล้วเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบในตระเจนรูปอื่น ๆ เช่น กรดอะมิโน เคลื่อนที่ไปสู่ยอดอ่อน นอกจากนี้แล้วสารประกอบในตระเจนบางส่วนยังเคลื่อนที่ผ่านออกไซต์ทางเซลล์ขึ้นที่อยู่บริเวณผิวใบเพื่อเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่ปลายยอดและอยู่ในระยะที่ไม่สามารถตั้งในตระเจน ในขณะเดียวกันสารประกอบที่ได้จากการลังเคราะห์แสงของแผนดังก็จะเคลื่อนผ่านไปยังโครงใบ เพื่อให้สาหร่ายได้ใช้อ讶งเพียงพอ กับการเจริญเติบโตและการตั้งในตระเจน



การขยายพันธุ์॥॥॥॥

แผนดังมีการขยายพันธุ์ 2 แบบ ด้วยกัน คือแบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ ชึ้นการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ จะเกิดเมื่อแผนดังอยู่ในระยะที่พร้อมจะผลิตสปอร์ม การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เป็นเพศผู้และเพศเมียแล้วมาผสานกันโดยสปอร์มจะแกะในเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นเจริญเป็นต้นอ่อนแผนดังที่มีโครโมโซมเป็น $2n$ (diploid) ส่วนการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เมื่อแผนดังเจริญเติบโตเต็มที่จะแตกกิ่งแขนงออกจากต้นแม่ (*rhizome*) แบบลับกันเมื่อต้นแม่แก่จัดจะมีสีเขียวเข้ม แล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล กิ่งแขนงย่อยจะหลุดออกจากแม่เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไป หรืออีกวิธีหนึ่งทำได้โดยการตัดต้นแม่ออกเป็นกิ่งย่อย และส่วนที่ตัดออกมานี้สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ นอกจากนี้ในแปลงเลี้ยงแผนดัง สามารถทำได้โดยการใช้น้ำภาชนะใส่ไฟ หรือใช้น้ำแข็งตีเบ่า ๆ เพื่อให้ต้นแผนดังน้ำขาดออกจากต้นเดิม ทำให้การขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณได้รวดเร็ว โดยการขยายพันธุ์ทั้ง 2 วิธีนี้ สามารถเพิ่มปริมาณของแผนดังเป็นสองเท่า ภายใน 3 – 5 วัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม





การเพาะเลี้ยงเห็นดแดง

การเพาะเลี้ยงเห็นดแดงควรมีบ่อเลี้ยงแม่พันธุ์ไว้ต่างหาก เนื่องจากเห็นดแดงมีในตรีเจนสูง เนื้อเยื่อของเห็นดแดง ค่อนข้างอ่อน ลัตต์และแมลงหลายชนิดจะเข้าทำลายได้ง่าย เพราะฉะนั้นจะต้องมีบ่อเพาะเลี้ยงแม่พันธุ์ไว้ หากนำเห็นดแดงลงไปใช้ในแปลง หรือถูกแมลงทำลายเสียหายหมด ก็ยังมีแม่พันธุ์เห็นดแดงที่เลี้ยงไว้ในบ่อใช้ได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาไปหาแม่พันธุ์ใหม่

วิธีเพาะเลี้ยงแม่พันธุ์เห็นดแดง มีดังนี้

» การเลี้ยงในบ่อชีเมนต์

1. เตรียมบ่อปูนขนาดเลี้นผ้าศูนย์กลางประมาณ 80 เซนติเมตร ปิดฝ่าที่ก้นบ่อ เจาะรูกลมขนาด $\frac{1}{4}$ นิ้ว สูงจากก้นบ่อ 10 เซนติเมตร เพื่อให้ควบคุมระดับน้ำ และใส่เท่าท่อพลาสติกที่มีฝาปิดเปิดเพื่อควบคุมระดับน้ำ

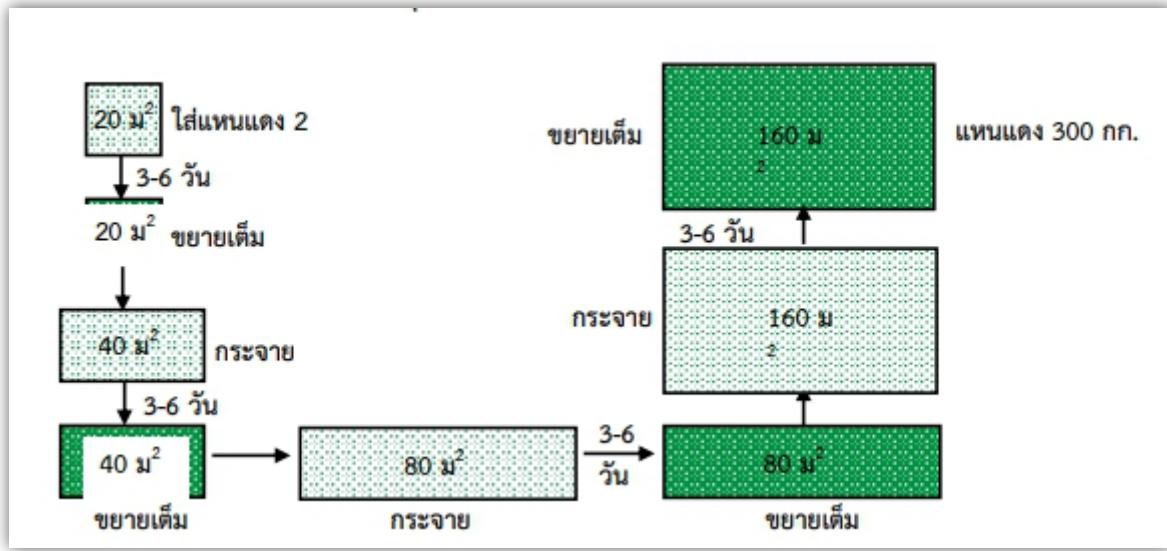
2. ใส่ดินผสมปุ๋ยคอกให้มีระดับความลึกของดินเท่ากับระดับด้านล่างของรูที่เจาะไว้ควบคุมระดับน้ำ และเติมน้ำให้สูงจากระดับผิวน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร

3. ใส่เห็นดแดง 50 กรัม ลงในบ่อที่เตรียมไว้เพื่อเป็นแม่พันธุ์ และเขี่ยเห็นดแดงกระจายให้เสมอทั่วบ่อ

4. เมื่อเห็นดแดงเจริญเติบโตเต็มบ่อจนแน่น (รอบประมาณ 1 – 2 สัปดาห์) ให้ปล่อยน้ำออกจากบ่อจนมีระดับเท่าผิวน้ำที่ใส่ หรือนำเห็นดแดงไปขยายต่อในที่ที่ต้องการ

5. นำเห็นดแดงที่ได้จากบ่อแม่พันธุ์ลงปล่อยในบ่อขนาดใหญ่ หรือกระชัง เพื่อเพิ่มปริมาณต่อไป การเลี้ยงในบ่อปูนควรนำมุ่งตากายเขียวมาปิดปากบ่อเพื่อบังกันแมลงเข้าทำลาย และเป็นการช่วยพรางแสงให้เห็นดแดงไปพร้อมกัน วิธีนี้จะช่วยให้เห็นดแดงมีการเจริญเติบโตที่ดียิ่งขึ้น





วิธีการเพิ่มปริมาณแปลงสายพันธุ์ *A. microphylla*

» การเพาะเลี้ยงแพนเดงแบบบ่อชุด เนื่องจากแพนเดงไม่ต้องการน้ำลึก จึงควรชุดบ่อให้มีลักษณะเหมือนห้องน้ำซึ่งน้ำให้ลึกประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร เรียกว่าเป็นปอน้ำด้านครัวมีการพรางแสง หรือมีร่มไผ่รำไว้ ถ้ามีพื้นที่บ่อขนาดประมาณ 5 ตารางเมตร ปล่อยแพนเดงลงไปประมาณ 10 กิโลกรัม ใช้เวลา 10 - 15 วัน แม่พันธุ์แพนเดงจะเจริญเติบโตเต็มบ่อ สามารถตักแพนเดงไปปล่อยลงบ่ออื่น หรือนำไปขยายต่อในพื้นที่ที่ต้องการได้ต่อไป ซึ่งควรจะปล่อยแพนเดงลงบ่อ ก่อนฤดูฝน หากปล่อยในหน้าแล้ง ความชื้นในอากาศน้อย อาจจะใช้เวลานานถึง 3 สัปดาห์ แพนเดงจะเติบโตได้ดังนั้น จึงสามารถดัดแปลงปริมาณการใส่แพนเดงเริ่มต้นได้ตามความเหมาะสม แพนเดงที่ขยายเติบโตเต็มที่จะได้น้ำหนักแพนเดงสดประมาณ 1.5 - 2.0 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ประโยชน์จากการเพาะแพนเดง

- สามารถลดแทน หรือลดการใช้ปุ๋ยในต่อเนื่องได้
- เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ปรับปรุงโครงสร้างดินเดือดขึ้นในระยะยาว
- ใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์สำหรับพืชผักและไม้ผล เพิ่มทางเลือกสำหรับการผลิตพืชอินทรีย์
- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี ลดการดูดตรึงฟอสฟे�ตของดิน
- ใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับเลี้ยงสัตว์ เช่น สัตว์เคี้ยวเอื้องจำพวกวัว ควาย แพะ รวมทั้งหมู เปิดไก่ ปลา เป็นต้น
- มีต้นทุนการผลิตต่ำ แพนเดงเติบโตและขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว แม้เลี้ยงในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

7. ลดปริมาณวัชพืชในนาข้าว แพนเดงที่ขยายคลุมผิวน้ำจะทำให้แสงแดดรасс่องไม่ผ่าน จึงช่วยลดการเจริญเติบโตของวัชพืชจำพวกสาหร่ายลงได้

ตัวอย่างการขยายผลแพนเดงสู่เกษตรกรของ สวพ.6

เนื่องจากคุณประโยชน์ของแพนเดงมีมากมาย การส่งต่อแพนเดงให้ถึงมือเกษตรกรจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี (สวพ.6) มีแนวทางในการขยายผลโดยให้หน่วยงานภายใต้สังกัดจัดทำบ่อเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แพนเดง เพื่อเป็นบ่อต้นแบบ และผลิตแจกจ่ายให้กับเกษตรกร ผู้สนใจนำไปเพาะเลี้ยงขยายเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป หน่วยงานที่ผลิตและแจกจ่ายแพนเดง เช่น

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระเชิงเทรา
- งานวิชาการเกษตร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเข้าทินช้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
- งานวิชาการเกษตร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอย่าวยุคใหม่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
- งานวิชาการเกษตร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาปลูกแดง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ระยะเวลา 1 ปี (พฤษภาคม 2563 - เมษายน 2564) ในภาพรวมของ สวพ.6 สามารถผลิตแพนเดงจากจ่ายไปใหม่ น้อยกว่า 3,000 กิโลกรัม เกษตรกรส่วนหนึ่งทราบข้อมูลจากการประชาสัมพันธ์ในงานนิทรรศการต่าง ๆ แต่ส่วนใหญ่จะทราบทางสื่อออนไลน์ ได้แก่ youtube facebook และหน้าเพจของหน่วยงาน ซึ่งช่องทางทางสื่อออนไลน์นี้มีส่วนสำคัญมากที่ทำให้เกษตรกรทั่วประเทศเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว



แต่เนื่องจากช่วงที่ผ่านมาเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) การแจกจ่ายแพนเดങจึงได้ดำเนินการตาม รูปแบบ New Normal เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด โดย ส่งทางพัสดุไปทั่วประเทศ คิดเป็นร้อยละ 57 แต่ยังมีเกษตรกร ที่เดินทางมารับที่หน่วยงานเอง ร้อยละ 22 และนำไปแจกจ่าย ในการฝึกอบรม งานนิทรรศการต่าง ๆ อีกร้อยละ 21

ในส่วนของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตะเขิงเทรา นั้น ได้เริ่มผลิตแพนเดങเมื่อเดือน พฤษภาคม 2563 นอกจาก จะแจกจ่ายให้เกษตรกรแล้ว ยังสนับสนุนพร้อมให้ความรู้กับ กลุ่มเกษตรกรผลิตผักอินทรีย์โครงการพัชรสุราษฎร์ฯ กลุ่มแปลงใหญ่มะพร้าว แปลงใหญ่ข้าว ศพก.พีพั ก เพื่อ เป็นต้นแบบในการเพาะขยายแพนเดങ โรงเรียนตำราจตุเวน ชายแดน 4 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนตำราจตุเวนชายแดนบ้าน นาياว โรงเรียนมธยมพระราชนานายวา โรงเรียนตำราจ ตระเวนชายแดนบ้านนาอิสาณ และโรงเรียนบ้านหนองใหญ่ อ.สنانชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดกับพืชที่ ปลูกเป็นอาหารกลางวันของโรงเรียนพร้อมกับสอนนักเรียน ให้รู้จักวิธีเพาะขยายเพื่อนำความรู้กลับไปทำที่บ้าน และหน่วย งานของกรมส่งเสริมการเกษตร เพื่อให้เกษตรกรนำกลับไป ขยายแจกจ่ายให้กับเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

เกษตรกรหรือผู้สนใจสามารถติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติม ได้ที่ กลุ่มงานวิจัยชุมชนทรัพย์ดิน กลุ่มวิจัยปัญพิวิทยา กองวิจัย พัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร โทรศัพท์ 0 2579 7523



ขอบคุณข้อมูล / ภาพ : รัตน์ดิยา พวงแก้ว
และ เทิดพงศ์ สุทธิอาภาพวงศ์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตะเขิงเทรา
กรมวิชาการเกษตร

