ชีวมวลเหลือทิ้งจากการผลิตลำไยพวงทองบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

Biomass Waste from Banphaeo Phuang Thong Longan Production in Ban Phaeo District, Samut Sakhon Province

ชลิต คำมาก[1], อุษณีย์ พิชกรรม[3] และ วัชระ จินตโกวิท[1,2*]
Charit Kammak[1], Aussanee Pichakam[3] and Watcharra Chintakovid[1,2*]

[1] หลักสูตรความยั่งยืนทางทรัพยากรอาหารและระบบนิเวศ วิทยาเขตกาญจนบุรี มหาวิทยาลัยมหิดล, กาญจนบุรี 71150
[2] หลักสูตรวิทยาศาสตร์การเกษตร วิทยาเขตกาญจนบุรี มหาวิทยาลัยมหิดล, กาญจนบุรี 71150
[3] ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ 10400

[1] Food Resources and Ecosystem Sustainability Program, Kanchanaburi Campus, Mahidol University, 71150, Thailand
[2] Agricultural Science Program, Kanchanaburi Campus, Mahidol University, 71150, Thailand
[3] Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University, 10400, Thailand

บทนำ

ลำไยพวงทองบ้านแพ้ว (*Dimocarpus longan* L.) ถือเป็นหนึ่งในสินค้าที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคให้เป็นสินค้าคุณภาพพรีเมี่ยม และยังได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อปี พ.ศ. 2562 (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2562) ในการผลิตลำไยพวงทองบ้านแพ้วนอกฤดูให้มีคุณภาพสูง และเป็นที่ยอมรับนั้น การตัดแต่งช่อผลเป็นเทคนิคสำคัญที่ทำให้เกษตรกรสามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพของลำไยอย่างมีประสิทธิภาพ แต่การตัดแต่งช่อผลทำให้เกิดชีวมวลเหลือทิ้ง (Biomass Waste, BW) เป็นจำนวนมากกว่าการผลิตลำไยที่อื่น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณชีวมวลเหลือทิ้งจากการผลิตลำไยพวงทอง อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร และประเมินเครดิตคาร์บอนที่เก็บอยู่ในชีวมวลเหลือทิ้งเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์จากชีวมวลเหลือทิ้งต่อไป

Figure 2 Thinning in an off-season longan production at Ban Phaeo District, Samut Sakhon Province. Four rounds of thinning in August, September, November and December.

วิธีการเก็บข้อมูล

1. สุ่มเลือกต้นลำไยพวงทองบ้านแพ้ว จำนวน 3 ต้น
2. เก็บ BW ตามที่เกษตรกรตัดแต่ง ชั่งน้ำหนักแยกประเภทแต่ละส่วน
3. นำ ใบ กิ่ง และผล อย่างละ 500 กรัม อบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45°C จนกว่าน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง บันทึกน้ำหนัก
4. คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น (%) จากส่วนต่างๆ แล้วคำนวณย้อนกลับเป็นค่าน้ำหนักแห้งของตัวอย่างทั้งหมด (ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น (%) = (น้ำหนักสด - น้ำหนักแห้ง) x 100/น้ำหนักสด **(1)**)
5. คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยชีวมวลเหลือทิ้งตามชิ้นส่วน ใบ กิ่ง และผล ตามระบบการตัดแต่งช่อผลทั้ง 4 ครั้ง

การประเมินเครดิตคาร์บอน

การประเมินเครดิตคาร์บอน ใช้การคำนวณปริมาณ CO_2 ที่ต้นไม้ดูดซับ (Tripathi et al., 2020) มีการวัดค่าคงที่โดยเฉลี่ย โดยคาร์บอนมีค่า 50% ของน้ำหนักแห้งทั้งหมด ดังสมการ (2)

คาร์บอนทั้งหมด (TC) = TDW × 0.5 **(2)**

จากการคำนวณค่ามวลโมเลกุลของ CO_2 ประกอบด้วยหนึ่งอะตอมของคาร์บอนและสองอะตอมของออกซิเจน อัตราส่วนของ CO_2 ต่อ C คือ 44/12 = 3.67 ดังนั้นในการกำหนดน้ำหนักของ CO_2 ที่ถูกกักเก็บในเนื้อไม้ เป็นดังสมการ (3)

น้ำหนัก CO_2 = TC × 3.67 **(3)**

สมการคิดค่าคำนวณเครดิตคาร์บอนจึงเป็นดังสมการ (4)

TC= (TDW x 0.5) x 3.67 **(4)**

TC = คาร์บอนทั้งหมด (Total Carbon = CO_2 equivalent)
TDW = น้ำหนักแห้งทั้งหมด (Total Dry Weight)
0.5 = 50% คาร์บอนของน้ำหนักแห้งทั้งหมด
3.67 = อัตราส่วนน้ำหนักอะตอมของ CO_2 ต่อ C คือ 44/12

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นาย ชลิต คำมาก หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาความยั่งยืนทางทรัพยากรอาหารและระบบนิเวศ มหาวิทยาลัยมหิดล ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณคุณไพรัช เทียนทอง สำหรับข้อมูลการผลิตลำไยพวงทองบ้านแพ้ว การสนับสนุนการเก็บข้อมูลตลอดการวิจัย และขอบพระคุณมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย

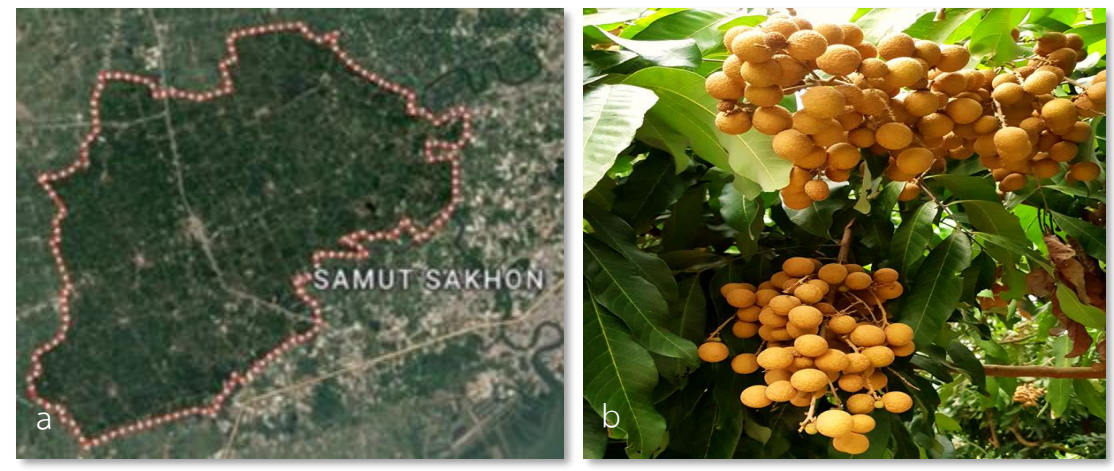

Figure 1 Map of Ban Phaeo District, Samut Sakhon Province (a) and Banphaeo Phuang Thong Longan (b)

ผลการทดลองและวิจารณ์

- น้ำหนักสดของ BW แบ่งออกเป็นใบ 13.3 กิโลกรัม กิ่ง 5.6 กิโลกรัม และผล 13.9 กิโลกรัม หรือเท่ากับ 32.8 กิโลกรัมน้ำหนักสดต่อต้น
- น้ำหนักแห้งของ BW แบ่งออกเป็นใบ 2.6 กิโลกรัม กิ่ง 2.5 กิโลกรัม และผล 4.3 กิโลกรัม หรือเท่ากับ 9.4 กิโลกรัมกิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อต้น

Table 1 Quantity of biomass waste in fresh weight and dry weight basis and moisture content for leaf, branch, and fruit parts from thinning process during one production cycle of off-season longan production in Ban Phaeo District, Samut Sakhon Province

Thinning round (month)	Part	Fresh weight (kg)	Dry weight (kg)	Moisture Content (%)
1st (August)	Leaf	6.4±0.5	1.3±0.1	79.58
	Branch	3.0±0.3	1.4±0.1	53.33
	Fruit	1.3±0.4	0.6±0.2	53.84
2nd (September)	Leaf	4.6±0.6	0.9±0.1	80.43
	Branch	1.8±0.2	0.8±0.1	54.72
	Fruit	2.4±0.6	0.8±0.2	67.12
3rd (November)	Leaf	0.7±0.3	0.1±0.05	85.00
	Branch	0.5±0.3	0.2±0.1	57.14
	Fruit	3.9±1.4	1.2±0.4	69.49
4th (December)	Leaf	1.6±0.4	0.3±0.1	81.25
	Branch	0.3±0.1	0.1±0.02	66.67
	Fruit	6.3±2.6	1.7±0.7	73.02

Mean ± standard deviation (n=3)

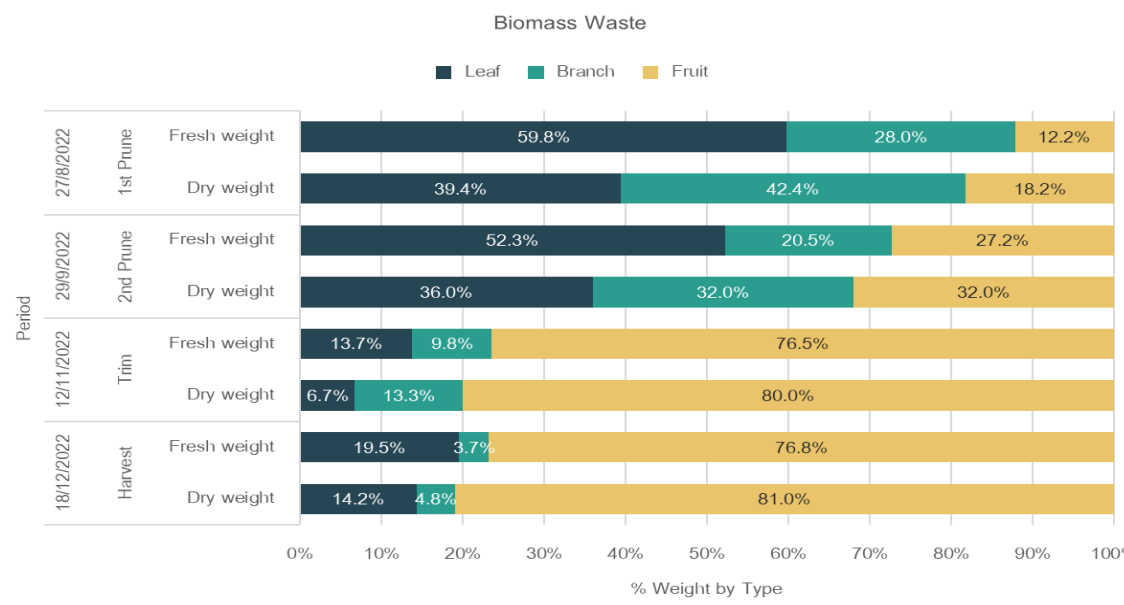

Figure 3 Distribution of biomass waste on fresh weight and dry weight in each round of thinning process for one production cycle of off-season longan production in Ban Phaeo District, Samut Sakhon Province

เครดิตคาร์บอน

ในหนึ่งรอบการผลิตของลำไยนอกฤดู ที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร เท่ากับ 17.2 kg CO_2 equivalent ต่อต้น เมื่อพิจารณาในลักษณะของการแยกประเมินเป็นส่วนต่างๆ นั้นพบว่าปริมาณเครดิตคาร์บอนมีค่าเท่ากับ 4.8, 4.6 และ 7.9 kg CO_2e จากส่วนของใบ กิ่งและผล ตามลำดับเมื่อคำนวณเป็นปริมาณ 1 ไร่ ปริมาณเครดิตคาร์บอนโดยรวมจาก BW จะอยู่ที่ 567.6 – 670.8 kg CO_2 equivalent ต่อไร่ จากข้อมูลการผลิตลำไยในจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 3,812 ไร่ (สำนักงานสถิติจังหวัดสมุทรสาคร, 2567) เมื่อประเมินปริมาณเครดิตคาร์บอนจะมีมูลค่า 276,179.4 บาท (ค่าเฉลี่ย 218.85 บาท/ตัน CO2e ตามที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) ปี พ.ศ. 2566) ต่อพื้นที่ โดยคาร์บอนจะถูกกักเก็บในแปลงปลูกต่อไป

สรุป

การศึกษานี้เป็นรายงานแรกที่นำเสนอข้อมูลปริมาณชีวมวลเหลือทิ้งในการผลิตลำไยนอกฤดู ที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเกิดขึ้นจากระบบการตัดแต่งช่อผล ข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ในการประเมินชีวมวลเหลือทิ้งทั้งในด้านของการศึกษาเพื่อการใช้ประโยชน์ และแนวโน้มในการนำไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนการประเมินเครดิตคาร์บอนในสวนลำไยที่ผลิตนอกฤดูเพื่อสามารถนำไปใช้ประกอบการคำนวณเครดิตคาร์บอนอย่างเป็นธรรมในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1 Tripathi, N., C.D. Hills, R.S. Singh and J.S. Singh. 2020. Offsetting anthropogenic carbon emissions from biomass waste and mineralised carbon dioxide. Sci rep. 10(1): 958.
2 กรมทรัพย์สินทางปัญญา. 2562. การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ลำไยพวงทองบ้านแพ้ว ทะเบียนเลขที่ สช 63100145. ในฐานข้อมูลประกาศขึ้นทะเบียนสิ่งบงชี้ทาง ภูมิศาสตร์ กรมทรัพย์สินทาปัญญา. [Online]. Available: https://www.ipthailand.go.th/th/gi-011/item/gi63100145.html.
3 สำนักงานสถิติจังหวัดสมุทรสาคร. 2567. รายงานสถิติจังหวัดสมุทรสาคร พ.ศ. 2567. หน้า 110. สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [Online]. Available: https://smsakhon.nso.go.th/images/e%20-Book/smsakhon_2567/Samutsakhon%20Provincial%20Statistic%202024.pdf.
4 องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2566. ข้อมูลปริมาณและมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากโครงการ T-VER. ตลาดคาร์บอน. [Online]. Available: https://www.tgo.or.th/2023/index.php/th/.