การประเมินชีวมวลและการกักเก็บคาร์บอนของมันสำปะหลังในระดับพื้นที่
Assessment of Biomass and Carbon Storage of Cassava at Production Area Level

นุชนาฏ ตันวรรณ สายน้ำ อุดพ้วย วลัยพร ศะศิประภา[1] *ปรีชา กาเพ็ชร*[2]
อานนท์ มลิพันธ์[3] *ไชยา บุญเลิศ*[4]
Nutchanart Tanwan Sainam Udpuay Walaiporn Sasiprapa[1] *Preecha Kapetch*[2]
Anon Malipan[3] *Chaiya Boonlert*[4]

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ABSTRACT

Evaluation of biomass and carbon storage on the cassava plantation at Nakhon Sawan province was proposed to explore the farmer's management on cassava carbon absorption. This experiment was surveyed farmer's fields between January and February 2021. The survey trial was planned by selecting a simple random sampling to collect data on the management of the cassava plantation. The cassava at the age of 7-10 months after planting were harvested for measuring total biomass and analyzing organic carbon content. The survey data revealed that Rayong 72 and CMR33-38-48 were the two most preferred local cassava varieties, followed by Rayong 11, Rayong 9, CMR33-53-81, Rayong 13, CMR43-08-89, CMR33-35-69, CMR36-55-166, Rayong 2 and Rayong 5 respectively. The application of chemical fertilizers once per growing season gave the highest carbon storage in cassava plant. The biomass was accumulated at 7-10 months of age, ranging from 1.028 to 4.259 tons/rai, with the highest percentage of cassava tuber dry weight (67.3 %), followed by stem, rhizome, leave and petiole, respectively. The amount of carbon dioxide absorption was in the range of 1.834-7.621 tons CO_2/rai, which accounted for the highest percentage of carbon in the tuber, followed by rhizome, stem, leave and petiole, respectively. The carbon storage potential of cassava plants in an area of one rai was calculated at 6.173 1.889 0.873 0.092 and 0.023 tons CO_2/rai in in tubers, stems, rhizomes, leaves and petioles, respectively.

Keywords : Carbon dioxide absorption, Carbon storages, Cassava, Production area

[1]ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
[1]Information technology center
[2]ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
[2]Chiang Mai field crops research center
[3]ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
[3]Phitsanulok seed research and development center
[4]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์
[4]Nakhonsawan agricultural research and development center

บทคัดย่อ

สำรวจชีวมวลและการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่การผลิตมันสำปะหลัง จังหวัดนครสวรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการจัดการแปลงเบื้องต้นของเกษตรกรต่อศักยภาพการกักเก็บคาร์บอน ดำเนินการสำรวจในไร่เกษตรกร ระหว่างเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2564 โดยวางแผนการสำรวจแบบการสุ่มแบบง่าย เก็บข้อมูลการจัดการแปลงมันสำปะหลัง และเก็บตัวอย่างตัวอย่างพืชในช่วงที่มันสำปะหลังอายุ 7-10 เดือน วิเคราะห์มวลชีวภาพ และปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ผลการสำรวจพื้นที่การผลิตมันสำปะหลัง พบว่า เกษตรกรในพื้นที่เลือกปลูก พันธุ์ระยอง 72 และ CMR33-38-48 มากที่สุด รองลงมาเป็นพันธุ์ระยอง 11, ระยอง 9, CMR33-53-81, ระยอง 13, CMR43-08-89, CMR33-35-69, CMR36-55-166, ระยอง 2 และระยอง 5 ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยเคมี 1 ครั้งต่อฤดูปลูกทำให้มันสำปะหลังมีการกักเก็บคาร์บอนในต้นมากที่สุด มวลชีวภาพของต้นมันสำปะหลังที่อายุ 7-10 เดือน อยู่ในช่วง 1.028-4.259 ตัน/ไร่ โดยมีสัดส่วนน้ำหนักส่วนหัวมากที่สุด (67.3%) รองลงมาเป็นลำต้น เหง้า ใบ และก้านใบ ตามลำดับ สำหรับปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในช่วง 1.834-7.621 ตัน CO_2/ไร่ โดยคิดเป็นสัดส่วนของคาร์บอนในส่วนของหัวมันสำปะหลังมากที่สุด รองลงมาเป็นลำต้น เหง้า ใบ และก้านใบ ตามลำดับ ทั้งนี้ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนของต้นมันสำปะหลังในพื้นที่ 1 ไร่ คิดเป็นส่วนของหัว ลำต้น เหง้า ใบ และก้านใบ เป็น 3.091 0.860 0.394 0.037 และ 0.009 ตัน CO_2/ไร่

คำหลัก : การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กักเก็บคาร์บอน มันสำปะหลัง ระดับพื้นที่

คำนำ

ภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาที่โลกกำลังเผชิญ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหนึ่งในก๊าซที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (ชัญษา และคณะ, 2559) พื้นที่การเกษตรสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและนำมาสะสมในรูปของชีวมวล ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ประมาณ 9.4 ล้านไร่ ผลผลิตหัวสด 28.9 ล้านต้น ผลผลิตเฉลี่ย 3.3 ตัน/ไร่ พันธุ์ที่ปลูกนิยมปลูกมากที่สุด ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็น 2.9 ล้านไร่ รองลงมาเป็น ระยอง 72 ระยอง 5 ระยอง 11 ห้วยบง 80 ห้วยบง 60 ระยอง 9 ระยอง 90 ระยอง 60 ระยอง 7 ระยอง 3 ระยอง 1 ศรีราชา 1 และพันธุ์อื่น ๆ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็น 5.3 ล้านไร่ รองลงมา เป็น ภาคเหนือ (2.1 ล้านไร่) และภาคกลาง (1.9 ล้านไร่) จังหวัดที่ปลูกมาก ได้แก่ นครราชสีมา กำแพงเพชร ชัยภูมิ นครสวรรค์ เลย อุดรธานี อุบลราชธานี ลพบุรี สระแก้ว และกาญจนบุรี เป็นต้น พื้นที่การปลูกมันสำปะหลังเหล่านี้สามารถเป็นแหล่งการกักเก็บคาร์บอนไว้ในเนื้อเยื่อพืช เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่เด่นในเรื่องการเจริญเติบโตของต้นและการสร้างรากสะสมอาหารที่เร็ว (พรชัย และสุนทรี, 2563) ทำให้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังน่าจะมีศักยภาพเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน โดยการสะสมในมวลชีวภาพ

ดินที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยโดยทั่วไป ส่วนมากเป็นดินทราย ทรายร่วน และดินร่วนทราย (กรมวิชาการเกษตร, 2564) การปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีการอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก โดยทั่วไปเกษตรกรมักมีการใส่ปุ๋ย 1-2 ครั้ง คือ ใส่ปุ๋ย 15-7-18 หรือ 15-15-15 อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกรวด และอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนทรายหรือดินทราย หากเป็นดินทรายจะมีการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง เมื่ออายุ 1 และ 2 เดือน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลัง (กรมวิชาการเกษตร, 2554ก; กรมวิชาการเกษตร, 2554ข) วัลลีย์ และคณะ (2560) รายงานว่า การให้ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 16-8-24 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$/ไร่ ในกลุ่มดินร่วนปนทราย มีผลต่อการผลิตหัวสด และผลผลิตแป้ง สูงสุดที่ 7.216 และ 2.210 ตัน/ไร่ ทำให้มีรายได้และให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด มีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 13,586 บาท/ไร่ ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้มีการปรับปรุงบำรุงดินก่อนปลูก การใช้พื้นที่ทำการเพาะปลูกพืชติดต่อกันมาโดยไม่มีการเพิ่มอินทรียวัตถุลงในดิน การไถพรวน และการเตรียมดินแต่ละครั้ง เป็นการเร่งให้อินทรียวัตถุสลายตัวเร็วขึ้น ดังนั้นการปฏิบัติตามแนวการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสามารถเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน และมีส่วนช่วยในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Sekajugo, 2013; IPCC, 2007)

Kongrattanachok (2005) รายงานว่า ต้นมันสำปะหลังสามารถสะสมคาร์บอนได้ถึง 0.96 ตัน C/ไร่ จะเห็นว่ามันสำปะหลังสามารถเป็นแหล่งดูดกลับและสะสมปริมาณคาร์บอนที่เกิดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่การผลิตมันสำปะหลัง ขอบเขตระดับจังหวัด แปลงเกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อประเมินศักยภาพของวิธีการจัดการและพันธุ์มันสำปะหลังต่อการกักเก็บคาร์บอนในระดับพื้นที่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช เช่น ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย วัสดุวิทยาศาสตร์ และ สารเคมีที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ดินและพืช

วิธีการ

ดำเนินการสำรวจเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังในพื้นที่อำเภอแม่วงก์ หนองบัว ตากฟ้า ท่าตะโก และพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 50 แปลง สัมภาษณ์ข้อมูลเกษตรกร ได้แก่ พันธุ์ วันที่ปลูก การจัดการแปลง บันทึกข้อมูลสภาพพื้นที่แปลงเกษตรกร ประเมินการสะสมมวลชีวภาพของน้ำหนักแห้งมันสำปะหลังแปลงเกษตรกร ทำการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling : SRS) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังที่อายุ 7-10 เดือนจำนวน 2 ต้นต่อจุดตัวอย่าง และประเมินการกักเก็บคาร์บอน จากการวิเคราะห์อินทรียคาร์บอนในพืช โดยวิธี Walkley and Black (Nelson and Sommers, 1982) การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพและประเมินการการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีสมการ ดังนี้

$$\text{การกักเก็บคาร์บอน (ตันคาร์บอน/ไร่)} = \frac{\text{มวลชีวภาพ (ตัน/ไร่)} \times \text{ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (\%)}}{100}$$

$$\text{การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์} = \frac{\text{การกักเก็บคาร์บอน} \times 44}{12}$$

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลสภาพพื้นที่แปลงเกษตรกร ได้แก่ พันธุ์ วันที่เก็บข้อมูล การจัดการแปลง ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น บันทึกปริมาณมวลชีวภาพของทั้งต้น ปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งต้น และข้อมูลการกักเก็บคาร์บอนของมันสำปะหลัง (ตันคาร์บอน/ไร่)

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2563 - สิ้นสุด กันยายน 2564

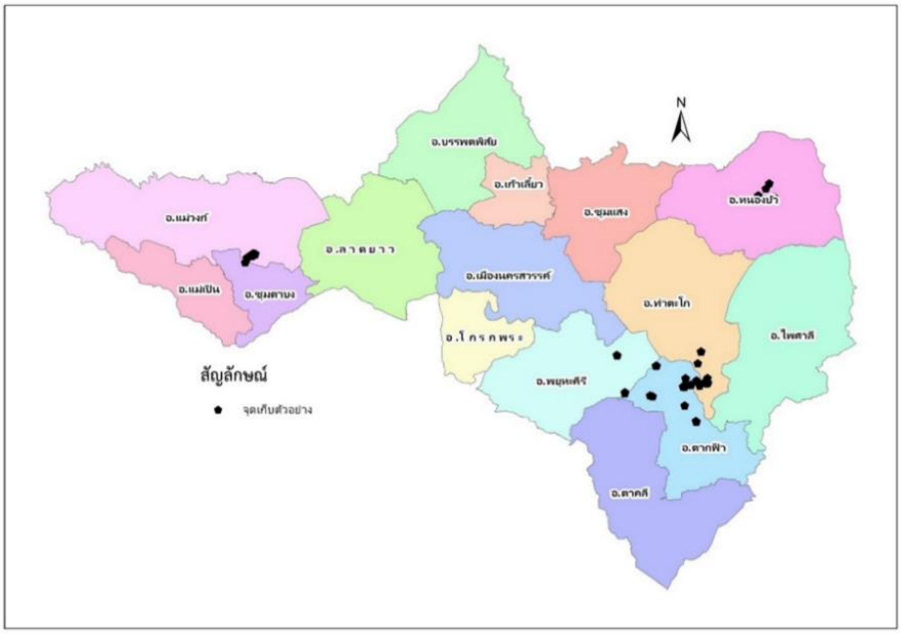
สถานที่ทำการทดลอง

- พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดนครสวรรค์
- กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. พื้นที่สำรวจแปลงมันสำปะหลัง

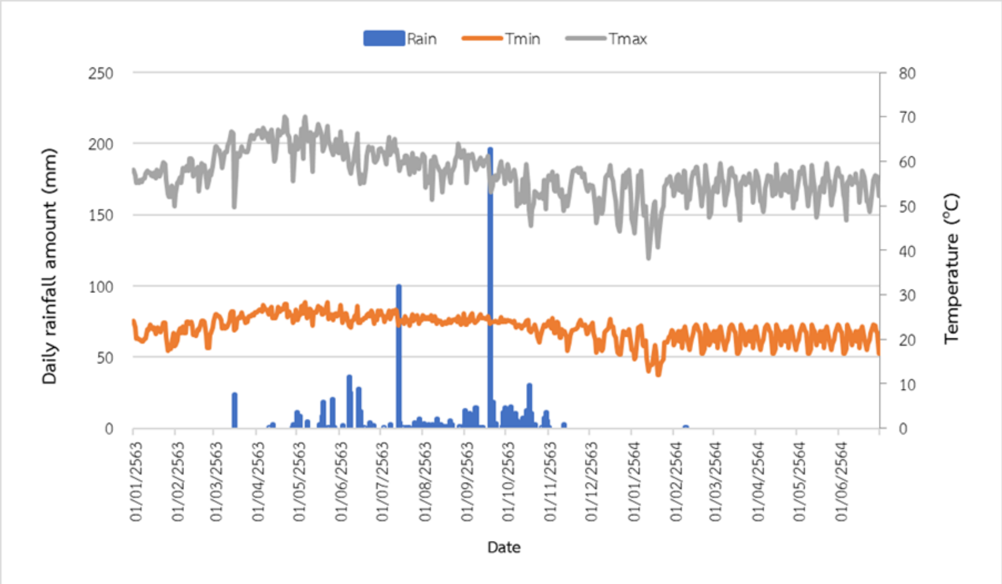
จุดสำรวจเก็บตัวอย่างแปลงมันสำปะหลัง ในพื้นที่แต่ละอำเภอของจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 50 จุดตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 1 โดยมีการเก็บตัวอย่างพืช และตัวอย่างดิน พร้อมทั้งสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ดังกล่าว ได้แก่ อ.แม่วงก์ อ.ชุมตาบง อ.พยุหะคีรี อ.ตากฟ้า อ.ท่าตะโก และอ.หนองบัว



ภาพที่ 1 แผนที่จุดเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง จังหวัดนครสววรรค์

2. สภาพภูมิอากาศพื้นที่สำรวจมันสำปะหลัง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในฤดูปลูกมันสำหลัง ช่วงเดือน มกราคม 2563 - มิถุนายน 2564 ที่ทำการสำรวจ วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาตากฟ้า อ.ตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า จังหวัดนครสวรรค์ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.64 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21.90 องศาเซลเซียส และปริมาณฝนรวม 738 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2563) ซึ่งต่ำกว่าปริมาณความต้องการน้ำของมันสำปะหลัง ใช้รวม 796 มิลลิเมตรตลอดอายุฤดูปลูก (ภาพที่ 2) (กรมวิชาการเกษตร, 2559)



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือน มกราคม 2563 – มิถุนายน 2564

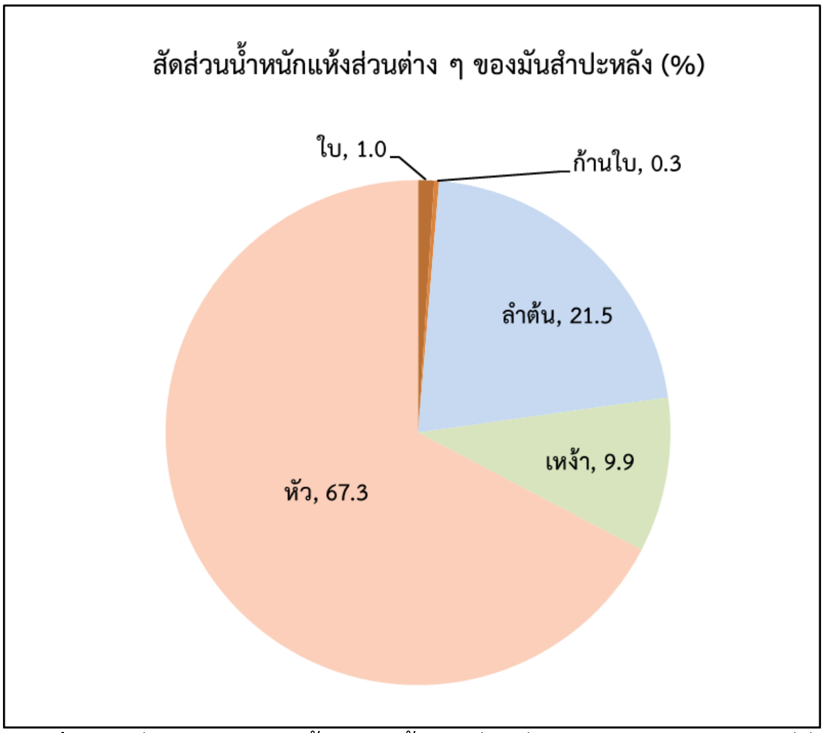
3. การจัดการแปลงของมันสำปะหลัง

ผลการสำรวจแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2564 ที่ช่วงอายุ 7-10 เดือน ก่อนเก็บเกี่ยว พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี จำนวน 1 ครั้งต่อฤดูปลูก จำนวน 24 ราย โดยมีช่วงการใส่ปุ๋ยเคมี 3 แบบคือ รองพื้นก่อนปลูก และใส่ปุ๋ย เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2-3 เดือน แต่มีเกษตรกร จำนวน 1 ราย ที่เลือกใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นก่อนปลูก อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยเคมีจำนวน 2 ครั้งต่อฤดูปลูก คือ รองพื้นก่อนปลูก และให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2-5 เดือน จำนวน 21 ราย ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้งต่อฤดูปลูก จำนวน 1 รายนั้น เกษตรกรจะเลือกใส่รองพื้นก่อนปลูก เมื่อมันสำปะหลังอายุ 3 และ 4 เดือน แต่ก็ยังมีเกษตรกรที่เลือกไม่ใส่ปุ๋ย จำนวน 4 ราย สำหรับเกรดปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้ สำหรับรองพื้นก่อนปลูก ได้แก่ ปุ๋ย 0-0-60, 15-15-15, 46-0-0, 27-12-6, 16-20-0, 18-46-0, 15-7-18 เป็นต้น โดยมีอัตราการเลือกใส่ปุ๋ยเคมี ตั้งแต่ 10-50 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งใส่ปุ๋ยเคมีชนิดเดียว และเลือกที่จะผสมแม่ปุ๋ยร่วมกัน เช่น การใส่ปุ๋ย 46-0-0 ร่วมกับ 15-15-15 อัตรา 20-50 กิโลกรัม/ไร่ เป็นต้น ส่วนปุ๋ยเคมีที่ใส่ครั้งที่ 2 เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง เลือกใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0, 15-15-15, 0-0-60, 15-5-25, 16-20-0 อัตราการใส่ปุ๋ย ตั้งแต่ 10 – 50 กิโลกรัม/ไร่ จะเห็นว่า เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังจากการสำรวจมีการเลือกใช้แม่ปุ๋ยเคมี

ลักษณะพันธุ์มันสำปะหลัง ที่พบจากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกร จำนวน 50 ราย พบว่า เกษตรกรปลูกพันธุ์ระยอง 72 และ CMR33-38-48 มากที่สุด จำนวน 13 ราย รองลงมาเป็นพันธุ์ระยอง 11 จำนวน 10 ราย ระยอง 9 จำนวน 3 ราย CMR33-53-81 CMR43-08-89 และระยอง 13 จำนวน 2 ราย CMR33-35-69 CMR36-55-166 ระยอง 2 และระยอง 5 จำนวน 1 ราย ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 3 นอกจากนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกมันสำปะหลังโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก จำนวน 44 ราย

4. มวลชีวภาพของมันสำปะหลัง

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างต้นมันสำปะหลัง และนำมาแยกเป็นส่วนต่าง ๆ นำไปอบแห้งหามวลชีวภาพในแต่ละส่วนของมันสำปะหลัง จำนวน 50 ตัวอย่าง จากเกษตรกรจำนวน 50 ราย ในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า น้ำหนักแห้งสะสมในส่วนของหัวมันสำปะหลังมากที่สุด อยู่ในช่วง 0.426-3.297 ตัน/ไร่ หรือ คิดเป็น 67.3% (ภาพที่ 3) ของทุกส่วนในต้นมันสำปะหลัง รองลงมาเป็นส่วนของลำต้น มีมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 0.225-1.081 ตัน/ไร่ หรือ 21.5% ส่วนของเหง้า (0.062-0.439 ตัน/ไร่) คิดเป็น 9.9% ส่วนของใบ ไม่มีใบจนถึง 0.104 ตัน/ไร่ (1.0%) และส่วนของก้านใบ คือ ไม่มีก้านใบจนถึง 0.038 ตัน/ไร่ หรือ 0.3% ของทุกส่วนในมันสำปะหลัง สรุปจากการสำรวจมันสำปะหลังแปลงเกษตรกรที่มีการเลือกใช้พันธ์และการจัดการแปลงที่แตกต่างกันนั้น พบว่า มันสำปะหลัง 1 ฤดูปลูกการสะสมน้ำหนักแห้ง หรือ มวลชีวภาพ อยู่ในช่วง 1.028 – 4.259 ตัน/ไร่

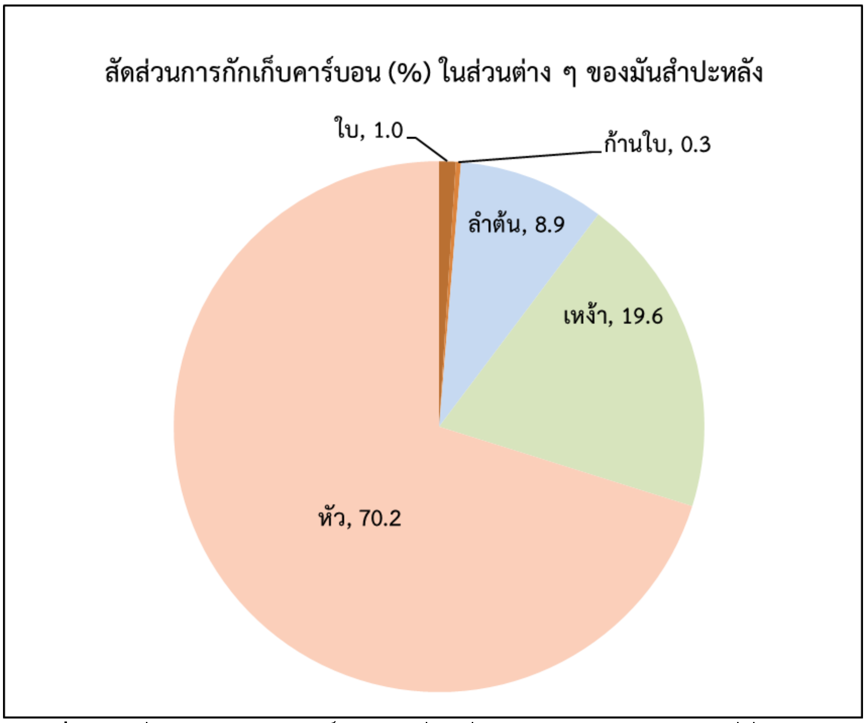


ภาพที่ 3 สัดส่วนมวลชีวภาพน้ำหนักแห้งของส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง ที่ช่วงอายุ 7 – 10 เดือน สำรวจจากแปลงเกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์

5. การกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในมันสำปะหลัง

จากการสำรวจปริมาณคาร์บอนในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มันสำปะหลังมีการกักเก็บคาร์บอนในส่วนของหัวสูงที่สุด อยู่ในช่วง 0.500-2.078 ตัน C/ไร่ ในขณะที่การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในช่วง 1.834-7.621 ตัน CO_2/ไร่

ภาพที่ 4 แสดงสัดส่วนของการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Storage) เฉลี่ยของแปลงเกษตรกร ผู้ปลูกมันสำปะหลัง พบว่า ส่วนของหัวมีการสะสมคาร์บอนมากกว่าถึง 70.2 % รองลงมาเป็นส่วนของเหง้า เฉลี่ย 19.6% ลำต้น เฉลี่ย 8.9% ใบ เฉลี่ย 1.0% และก้านใบ เฉลี่ย 0.3% จะเห็นว่า ส่วนของหัวมันสำปะหลังมีการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด สอดคล้องกับปริมาณมวลชีวภาพที่พบส่วนของหัวมากที่สุด ซึ่งปริมาณคาร์บอนที่พืชใช้ในการเติบโต เป็นผลมาจากการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในส่วนของหัวมันสำปะหลังมีการกักเก็บคาร์บอน อยู่ในช่วง 0.218-1.650 ตัน C/ไร่ รองลงมาเป็นส่วนของเหง้า ระหว่าง 0.102-0.515 ตัน C/ไร่ ลำต้น ระหว่าง 0.028-0.200 ตัน C/ไร่ ใบระหว่าง ไม่มี - 0.047 ตันC/ไร่ และก้านใบ ระหว่าง ไม่มี - 0.014 ตัน C/ไร่ สรุปจากการสำรวจมันสำปะหลัง แปลงเกษตรกรที่มีการเลือกใช้พันธุ์และการจัดการแปลงที่แตกต่างกันนั้น พบว่า มันสำปะหลัง 1 ฤดูปลูกสามารถกักเก็บคาร์บอน และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในช่วง 0.500-2.078 ตัน C/ไร่ และ 1.834 – 7.621 ตัน CO_2/ไร่ ให้ผลผลิตหัวสด 1.0-6.8 ตัน/ไร่ ทั้งนี้ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนของต้นมันสำปะหลังในพื้นที่ 1 ไร่ ในส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง แสดงดังตารางที่ 1 มีปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 4.391 ตัน CO_2/ไร่ คิดเป็นส่วนของหัว ลำต้น เหง้า ใบ และก้านใบ เป็น 3.091 0.860 0.394 0.037 และ 0.009 ตัน CO_2/ไร่



ภาพที่ 4 สัดส่วนการกักเก็บคาร์บอนในส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง ที่ช่วงอายุ 7 – 10 เดือน สำรวจจากแปลงเกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์

ตารางที่ 1 ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนและการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในส่วนต่าง ๆ ของมันสำปะหลัง ในพื้นที่ 1 ไร่

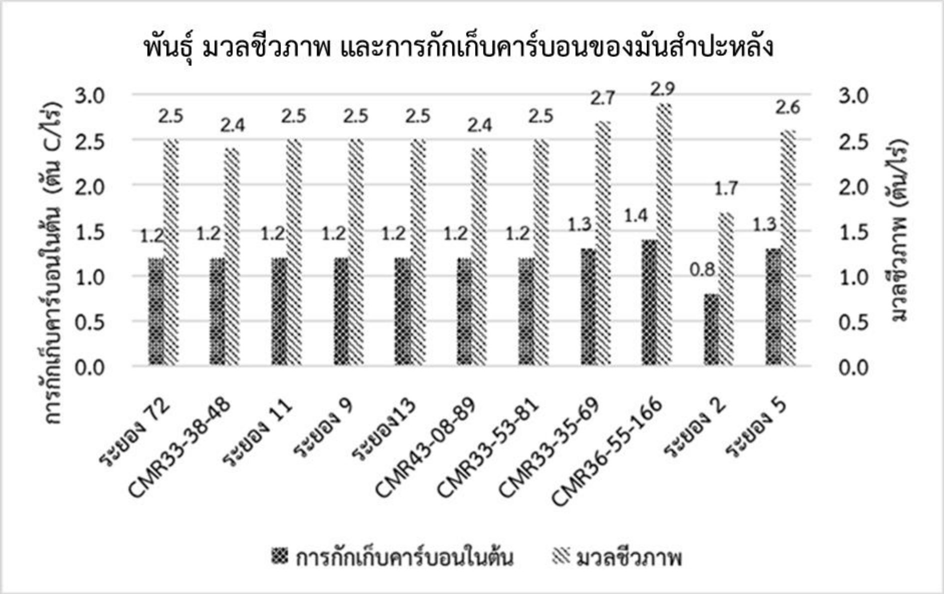
Part of cassava	Biomass (ton/rai)	Organic carbon content (%)	Carbon storage (ton C/rai)	CO_2 absorption (ton CO_2/rai)
Leaf	0.025	40.46	0.011	0.037
Petiole	0.008	30.68	0.003	0.009
Stem	0.515	45.52	0.236	0.860
Rhizome	0.238	45.16	0.107	0.394
Tuber	1.684	50.06	0.843	3.091
Total	2.470	48.58	1.200	4.391

Note: 1/ การกักเก็บคาร์บอน = น้ำหนักแห้ง x ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน/100

2/ การกักเก็บ CO_2 = การกักเก็บคาร์บอน x 44/12 (1 ตันของคาร์บอน = 44/12 หรือ 3.67 ตันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์)

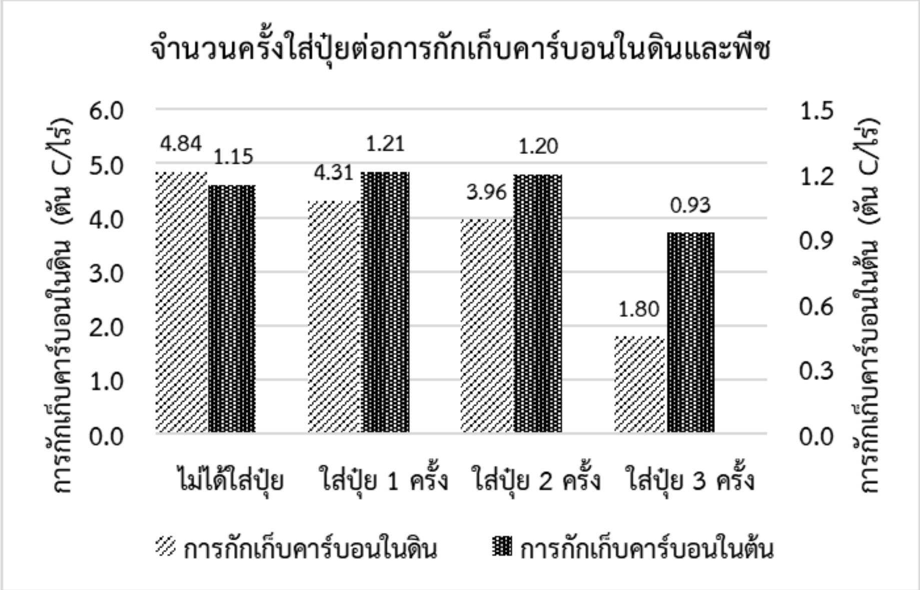
6. ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ มวลชีวภาพ การจัดการปุ๋ย และการกักเก็บคาร์บอน

พันธุ์แต่ละพันธุ์มีประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนและสะสมมวลชีวภาพแสดงดังภาพที่ 5 โดยพันธุ์ที่มีการสะสมมวลชีวภาพและกักเก็บคาร์บอนไว้ในต้นสูงสุด คือ พันธุ์ CMR36-55-166 เฉลี่ย 1.4 ตัน C/ไร่ รองลงมาเป็นพันธุ์ CMR33-35-69 และระยอง 5 เฉลี่ย 1.3 ตัน C/ไร่ ส่วนพันธุ์ที่มีการกักเก็บคาร์บอนและสะสมมวลชีวภาพต่ำที่สุด คือ พันธุ์ระยอง 2 เฉลี่ย 0.8 ตัน C/ไร่ และ 1.7 ตัน/ไร่



ภาพที่ 5 การสะสมมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ยต่อการกักเก็บคาร์บอนในดินและในต้น (ภาพที่ 6) พบว่า ไม่ได้ใส่ปุ๋ยมีการกักเก็บคาร์บอนในดินมากที่สุด เฉลี่ย 4.84 ตัน C/ไร่ รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง เฉลี่ย 4.31 ตัน C/ไร่ การใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง และการใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง เฉลี่ย 3.96 และ 1.8 ตัน C/ไร่ ในขณะที่การกับเก็บคาร์บอนในต้น พบว่า การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง ทำให้มันสำปะหลังมีการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด เฉลี่ย 1.21 ตัน C/ไร่ รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง เฉลี่ย 1.20 1.15 และ 0.93 ตัน C/ไร่ ตามลำดับ



ภาพที่ 6 จำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ยต่อการกักเก็บคาร์บอนในดินและการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของมันสำปะหลัง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ

การสำรวจมันสำปะหลังใน 1 ฤดูปลูกที่เกษตรกรมีการเลือกใช้พันธุ์และการจัดการแปลงที่แตกต่างกัน ทำให้สะสมน้ำหนักแห้งหรือมวลชีวภาพ อยู่ในช่วง 1.028 – 4.259 ตัน/ไร่ กักเก็บคาร์บอน และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในช่วง 0.500-2.078 ตัน C/ไร่ และ 1.834 – 7.621 ตัน CO_2/ไร่ ให้ผลผลิตหัวสด 1.0-6.8 ตัน/ไร่ การใส่ปุ๋ย 1 ครั้งทำให้มันสำปะหลังมีการกักเก็บคาร์บอนในต้นมากที่สุด เฉลี่ย 1.21 ตัน C/ไร่ ทั้งนี้ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนของต้นมันสำปะหลังในพื้นที่ 1 ไร่ คิดเป็นส่วนของหัว ลำต้น เหง้า ใบ และก้านใบ เป็น 3.091 0.860 0.394 0.037 และ 0.009 ตัน CO_2/ไร่ เมื่อศึกษาหาความสัมพันธ์จากการสำรวจแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกร พบว่ามวลชีวภาพมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการกักเก็บคาร์บอนในต้น ดังนั้นความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนในมันสำปะหลังขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพพื้นที่และการจัดการ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำมาบริการจัดการเพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การจัดการแปลงและการเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดดออกไซด์
2. การวางแผนจัดการระบบการผลิตพืชที่สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2554ก. ***ดิน น้ำ และการจัดการการปลูกมันสำปะหลัง.*** สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร. 2554ข. ***เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง.*** สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร. 2559. ***ปริมาณความต้องการน้ำของพืชไร่.*** ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร. 2564. ***การเพิ่มศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออก.*** สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6. กรมวิชาการเกษตร.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2563. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.awsobservation.tmd.go.th/web/main/index.asp (6 เมษายน 2564)

ชาญ ถิรพร และโชติ สิทธิบุศย์. 2537. ดินและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพกับมันสำปะหลัง. *ใน* **เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง.** ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง, สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ระยอง.

ชัญษา กันฉิ่ง ณัฐพงษ์ ฟองมณี ปาริฉัตร ประพัฒน์ สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล เกื้อกุล กุสสลานุภาพ และบัณฑิตา ใจปินตา. 2559. การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา. **PSRU J. Sci. Tech.** 3:89-95.

วัลลีย์ อมรพล กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศรีสุดา ทิพยรักษ์ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี จิณณจาร์ หาญเศรษฐสุข ประพิศ วองเทียม และสมพงษ์ ทองช่วย. 2560. การศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกในกลุ่มดินร่วนปนทราย: ชุดดินห้วยโป่ง. ***Thai Agric. Res J.*** 35(2): 151-163.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. “มันสำปะหลังโรงงาน: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ แยกตามชนิดพันธุ์ ระดับจังหวัด ปี 2563.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/varitties%20casava63.pdf (2 เมษายน 2565)

Cardoso, J., D.S. Santos, V. Silveira, E. Anselmo, S.N. Matsumoto, T. Sediyama, and F.M. Carvalho. 2005. Effect of nitrogen in the agronomic characteristics of cassava. ***Bragantia.*** 64: 651-659.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. **Climate change 2007 – the physical science basis.** United Kingdom. Cambridge University.

Kongrattanachok, P. 2005. Carbon Sequestration in Casava and Para Rubber Plantation, Rayong Province. M.S. Thesis (Appropriate Technology for Resources and Environmental Development), Mahidol University.

Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1983. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic matter. *In* **Method of soil analysis: Part 2 Chemical and Microbiology Properties 9.** Pp.539-579.

Sekajugo, J. 2013. The sugarcane carbon sequestration potential as a clean development mechanism the case of Kakira Sugar Estates. ***In Joint Proceedings of the 27th Soil Science Society of East Africa and the 6th African Soil Science Society Conference***. Nakuru. Kenya.