

ศึกษาอัตราการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์  
ในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์ในภาคเหนือ (จังหวัดเชียงใหม่)

Study on Carbon Storage and Carbon Dioxide Emission in Vetiver Grass

Cultivation Areas at the Northern Thailand (Chiang Mai Province)

ภรภัทร นพมาลัย<sup>1</sup> อาทิตย์ สุขเกษม<sup>2</sup> กมลภา วัฒนประพัฒน์<sup>1</sup> อิศรียา มีสิงห์<sup>1</sup> และประภา ธารเนตร<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน<sup>2</sup> สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9

### บทคัดย่อ

การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาอัตราการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินรวมถึงสมมูลคาร์บอนในดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ต่างๆ ดำเนินการที่สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2553 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลอง ได้แก่ แปลงควบคุม (ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก) เปรียบเทียบกับการปลูกหญ้าแฝก 6 พันธุ์ คือพันธุ์ศรีลังกา สุราษฎร์ธานี แม่แฮ พระราชทาน ประจวบคีรีขันธ์ และร้อยเอ็ด โดยทำจำนวน 3 ซ้ำ ผลการทดลอง พบว่าหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน มีมวลชีวภาพสูงสุดเท่ากับ 9.30 กิโลกรัมต่อกอ และพันธุ์อื่นมีปริมาณมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 8.27 -9.07 กิโลกรัมต่อกอ การสะสม คาร์บอนในใบและรากของหญ้าแฝก แต่ละพันธุ์แปรผันตามการเจริญเติบโต โดยหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีการสะสมคาร์บอนสูงสุดเท่ากับ 1.94 กิโลกรัมคาร์บอนต่อกอ สำหรับ แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความชื้นในดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความหนาแน่นรวมมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก การตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินทำให้ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดินเพิ่มสูงกว่าการไม่ปลูกหญ้าแฝก สำหรับการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินในแปลงทดลองที่ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณการสะสมสูงกว่าแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก เมื่อประเมินสมมูลของคาร์บอนในดินที่ปลูกหญ้าแฝกลุ่มพบว่ามีการสะสมคาร์บอนในดิน +1.53 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี มากกว่าในดินที่ปลูกหญ้าแฝกตอนที่มีการสะสมคาร์บอน +1.37 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ส่วนการไม่ปลูกหญ้าแฝกและการจัดการดินทำให้ดินสูญเสียคาร์บอน -0.31 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี

### บทนำ

คาร์บอนในดินเกิดจากมวลชีวภาพของพืชผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงในการเปลี่ยนรูปอินทรีย์คาร์บอนในบรรยากาศมาเก็บไว้ในรูปของอินทรีย์คาร์บอนในมวลชีวภาพ เมื่อส่วนต่างๆ ของพืชร่วงหล่นและแห้งตายลงสู่ดิน จะถูกย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินจะกลายเป็นอินทรีย์คาร์บอนสะสมไว้ในดิน ดังนั้นพืชบนพื้นผิวโลกมีโอกาสนช่วยในการลดภาวะโลกร้อนโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง รวมถึงหญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชตระกูลหญ้าและมีการแตกหน่อเป็นกอและเบียดกันแน่น อายุยืนเพราะแตกหน่อใหม่อยู่เสมอ ปริมาณมวลชีวภาพรวมตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตสูง เนื่องจากมีใบยาวและเมื่อตัดสามารถแตกใบใหม่ได้ง่าย ใบมีความแข็งแรง ทนทานต่อการย่อยสลาย และระบบรากที่ยาวและสานกันแน่นหนาก็เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้หญ้าแฝกเป็นพืชที่น่าสนใจสำหรับการบรรเทาภาวะโลกร้อน(พิทยากร, 2551)

หญ้าแฝกนอกจากจะช่วยในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ และฟื้นฟูดินแล้ว สันนิษฐาน ว่าน่าจะมีบทบาทสำคัญในการลดคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ หญ้าแฝกที่เจริญเติบโตในพื้นที่น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยกักเก็บคาร์บอนกลับสู่ดิน โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชในการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมาสร้างเนื้อเยื่อและโครงสร้างต่างๆ ของพืช ซึ่งเป็นการกักเก็บคาร์บอนมาไว้ในองค์ประกอบของพืช เมื่อพืชตายจะถูกย่อยสลายและปลดปล่อยคาร์บอนกลับสู่ดิน เก็บสะสมในรูปอินทรีย์วัตถุ ซึ่งคาร์บอนในดินเหล่านี้จะสะสมอยู่ในดิน กระบวนการกักเก็บคาร์บอนลงสู่ดิน ดังนั้นการจัดการดินและพืชในระบบการปลูกหญ้าแฝกให้เหมาะสมน่าจะเป็นกระบวนการที่สำคัญในการช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนลงสู่ดิน เนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ของประเทศเป็นเกษตรแบบอาศัยน้ำฝน มีปัญหาการขาดแคลนน้ำสูง การปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่บางแห่งในรูปของการอนุรักษ์น้ำในดิน การใช้หญ้าแฝกน่าจะเป็นกลยุทธ์ที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการดินที่ดีจะทำให้มีการสะสมอินทรีย์วัตถุลงไปในดินได้สูง ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บกักอินทรีย์คาร์บอน โดยเฉพาะในพื้นที่เสื่อมโทรม จากการศึกษาของปิยนุช และสมพงษ์ ( 2552) ในหญ้าแฝก 11 พันธุ์ พบว่าหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ กำแพงเพชร 1 ศรีลังกา สงขลา 3 และเลย มีความเข้มข้นของคาร์บอนในมวลชีวภาพสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่ในแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี มีการสะสมของคาร์บอนในดินสูงสุด ซึ่งคาร์บอนในดินมีค่าสูงสุดในดินชั้นบนที่ระดับความลึก 0-10 เซนติเมตร และปริมาณลดลงตามความลึกของดิน และเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกและแปลงควบคุมพบว่าปริมาณคาร์บอนในแปลงปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณคาร์บอนในดินสูงกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการประเมินมวลชีวภาพค่าเฉลี่ยจากต้นและใบ 48.51 กรัมต่อต้น และค่าเฉลี่ยของราก 48.39 กรัมต่อต้น รวมค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพทั้งหมด 96.90 กรัมต่อต้น เมื่อคำนวณเป็นการสะสมคาร์บอนส่วนเหนือดินของหญ้าแฝก 21.64 กรัมคาร์บอนต่อต้น และส่วนใต้ดิน 18.24 กรัมคาร์บอนต่อต้น (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2555)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามวลชีวภาพของหญ้าแฝกบางพันธุ์ และการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงสมดุลคาร์บอนในดินในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์

## วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ประกอบด้วย 7 ดำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ดำรับประกอบด้วย

1. แปลงควบคุมที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก
2. หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา
3. หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี
4. หญ้าแฝกพันธุ์แม่แฮ
5. หญ้าแฝกพันธุ์ พระราชทาน
6. หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์

## 7. หญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด

ดำเนินการทดลองที่สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ ในพื้นที่ขนาด 4X6 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 50X50 เซนติเมตร หลังปลูกมีการดูแลและกำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม

### การเก็บข้อมูล

**ดิน** เก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม ความหนาแน่น และความชื้น ที่ระดับความลึกต่างๆ หน้าตัดดิน ดังนี้ 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร (ภาพที่ 1)

**หญ้าแฝก** เริ่มตัดใบหญ้าแฝกอายุ 8 เดือน จากนั้นทำการตัดใบทุก 4 เดือน ตัดใบหญ้าแฝกที่ระดับ 10 เซนติเมตรจากผิวดิน หลังจากตัดเสร็จนำไปหญ้าแฝกทั้งหมดคลุมดินทิ้งไว้ในแปลงทดลองเพื่อปล่อยให้เป็น อินทรีย์วัตถุ สุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าแฝกเพื่อบันทึกการเจริญเติบโต โดยนับจำนวนหน่อต่อกอ วัดความยาวใบและ ราก บันทึกน้ำหนักมวลชีวภาพของใบและราก (ภาพที่ 2) และ สุ่มตัวอย่างใบและรากหญ้าแฝก เพื่อวิเคราะห์ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน

**ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์** วัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกจากผิวดินทุกเดือน โดย การติดตั้งท่อเก็บตัวอย่างแบบปิดโดยทำจาก ท่อพีวีซี พร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ความสูง 25 เซนติเมตร ส่วนของท่อฝังลึกลงในดิน 5-10 เซนติเมตรทำการวัดจำนวน 21 จุด โดยเครื่องวัดคาร์บอนไดออกไซด์ ชนิดพกพา (carbon dioxide meter รุ่น GM70) การวัดปริมาณก๊าซแต่ละครั้งใช้เวลา 15 นาทีต่อครั้ง รวมทั้งการ วัดอุณหภูมิดิน อากาศ และในท่อเก็บตัวอย่าง บันทึกข้อมูลโดยละเอียดทุกครั้ง (ภาพที่ 3)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. มวลชีวภาพของหญ้าแฝก

ปริมาณมวลชีวภาพของหญ้าแฝกทั้ง 6 พันธุ์ ที่ปลูกในชุดดิน นนongมด (Nong Mot series: Nm) สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ เมื่อมีการตัดใบและเก็บรากจำนวน 5 ครั้งตลอดช่วงเวลา 2 ปีพบว่ามวลชีวภาพของ หญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีค่า สูงสุด โดยมีผลรวมเท่ากับ 9.30 กิโลกรัมต่อกอ รองลงมา พันธุ์ ศรีลังกา พันธุ์แม่แฮ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ร้อยเอ็ด ซึ่งมีมวลชีวภาพดังนี้ 9.07, 8.72, 8.69 และ 8.44 กิโลกรัม ต่อกอ ตามลำดับ และพันธุ์สุราษฎร์ธานี มีค่าต่ำสุด คือ 8.27 กิโลกรัมต่อกอ โดยมวลชีวภาพของหญ้าแฝกกลุ่มมี ปริมาณมากกว่าหญ้าแฝกดอน (ภาพที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อรุณ และคณะ (2551) หญ้าแฝกพันธุ์กลุ่ม มีการเจริญเติบโตและระบบรากดีสูงกว่าหญ้าแฝกพันธุ์ดอน เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของใบและราก หญ้าแฝกจากการตัดใบในแต่ละครั้ง พบว่ามวลชีวภาพของหญ้าแฝกแต่ละพันธุ์มีปริมาณแตกต่างกัน กล่าวคือ ในช่วงที่ตัดใบครั้งแรกหญ้าแฝกมีการสะสมมวลชีวภาพต่ำ เนื่องจากเป็นช่วงแรกของการเจริญเติบโต แต่ใน การตัดใบเมื่อหญ้าแฝกอายุมากขึ้นพบว่าการสะสมมวลชีวภาพเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งเป็นช่วงที่หญ้าแฝกตั้ง ตัวได้และอยู่ในช่วงฤดูฝน ในดินมีน้ำสำหรับการเจริญเติบโต จึงช่วยส่งเสริมให้มีการสะสมมวลชีวภาพมากยิ่งขึ้น

## 2. ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพหญ้าแฝก

การวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งในส่วนใบและรากของหญ้าแฝก พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในใบหญ้าแฝกอยู่ในช่วง 44.53-53.05 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในรากหญ้าแฝกอยู่ในช่วง 41.14-50.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเห็นได้ว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในส่วนของใบหญ้าแฝกค่อนข้างสูงกว่าในรากหญ้าแฝก และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์คาร์บอนของทั้งใบและราก พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในหญ้าแฝกกลุ่มและหญ้าแฝกดอนไม่แตกต่างกันมากนัก แต่มีแนวโน้มว่าหญ้าแฝกกลุ่มมีปริมาณคาร์บอนสูงกว่าหญ้าแฝกดอน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (เปอร์เซ็นต์) ในใบและรากของหญ้าแฝก

ตัวรับการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (%)		
	ใบ	ราก	เฉลี่ย
พันธุ์ศรีลังกา	52.54	44.32	48.43
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	44.53	47.59	46.06
พันธุ์แม่แฮ	51.65	49.84	50.75
พันธุ์พระราชทาน	52.60	50.86	51.73
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	46.72	47.43	47.08
พันธุ์ร้อยเอ็ด	53.05	41.14	47.10

การเก็บตัวอย่างใบและรากหญ้าแฝกที่ระยะ 8 , 12, 16, 20 และ 24 เดือน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนรวมที่อายุ 2 ปี ในส่วนใบ (เฉลี่ย 1.36 กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ) มากกว่าในส่วนของราก (เฉลี่ย 0.37 กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ) อย่างชัดเจนดังแสดงในตารางที่ 2 และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนของหญ้าแฝกกลุ่มเมื่ออายุ 2 ปี มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในหญ้าแฝกดอน โดยค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์คาร์บอนของหญ้าแฝกกลุ่ม 1.77 กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์คาร์บอนของหญ้าแฝกดอน 1.67 กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ สอดคล้องกับรายงานของ ประภา (2555) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนรวมจากการตัดใบเมื่อหญ้าแฝกอายุ 24 เดือน พบว่าหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี มีปริมาณคาร์บอน 3.26 ตันคาร์บอนต่อไร่ ในขณะที่หญ้าแฝกดอน มีปริมาณคาร์บอน 3.10 ตันคาร์บอนต่อไร่

ตารางที่ 2 ปริมาณคาร์บอน (กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ) ในใบและรากของหญ้าแฝกที่ระยะ 8, 12, 16, 20 และ 24 เดือน

ตัวรับการทดลอง	ปริมาณคาร์บอนในใบและรากหญ้าแฝก (กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ)									
	อายุ 8 เดือน		อายุ 12 เดือน		อายุ 16 เดือน		อายุ 20 เดือน		อายุ 24 เดือน	
	ใบ	ราก	ใบ	ราก	ใบ	ราก	ใบ	ราก	ใบ	ราก
พันธุ์ศรีลังกา	0.76	0.12	0.78	0.40	0.82	0.24	1.46	0.33	1.47	0.37
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	0.70	0.18	0.63	0.39	0.94	0.33	1.17	0.38	1.11	0.39
พันธุ์แม่แฮ	0.73	0.20	0.86	0.37	0.86	0.22	1.47	0.30	1.42	0.37
พันธุ์พระราชทาน	0.82	0.38	0.72	0.39	0.72	0.37	1.49	0.38	1.50	0.44
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	0.63	0.22	0.72	0.20	0.54	0.22	1.46	0.06	1.30	0.33
พันธุ์ร้อยเอ็ด	0.78	0.13	0.95	0.19	0.95	0.21	1.48	0.15	1.38	0.32

### 3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน

#### 3.1 สมบัติทางเคมี

พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะปริมาณของอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน จากการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ลู่มและพันธุ์ดอน ดินที่ระดับ 15-30 เซนติเมตร พบว่าเป็นไปในแนวทางเดียวกับในดินชั้นบน แต่ดินที่ระดับ 30-50 เซนติเมตร พบว่าสมบัติของดินไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่ยังคงเพิ่มสูงขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มสูงขึ้นในทุกตัวรับการทดลอง (ตารางที่ 3) เนื่องจากการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินและรากหญ้าแฝกในดินย่อยสลายเป็นแหล่งอินทรีย์วัตถุในดิน (พิทยากร, 2551)

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของดิน ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

ความลึกดิน (ซม.)	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลอง			
	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)	pH	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)	pH
0-15	1.12	5.0	36.70	4.7	1.26	11.00	45.00	5.7
15-30	0.90	2.0	29.07	5.3	1.04	9.16	32.30	5.2
30-50	1.14	1.0	34.30	5.2	1.17	11.06	33.96	5.3

#### 3.2 ความหนาแน่นรวมของดิน

สำหรับความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) ที่ความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร จากผิวดิน เมื่อไม่มีการปลูกหญ้าแฝกมีค่าเท่ากับ 1.56, 1.43 และ 1.64 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อปลูกหญ้าแฝก 2 ปี พบว่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง เมื่อเทียบกับดินที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก โดยเฉพาะในดินที่ระดับ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร และความหนาแน่นดินที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร อยู่ในช่วง 1.38 – 1.52 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินเห็นได้ชัดเจนในดินที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) เนื่องจากรากหญ้าแฝกช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และมีผลโดยตรงต่อ ความหนาแน่นรวมของดินด้วย

ตารางที่ 4 ความหนาแน่นรวมของดิน ( $\text{g cm}^{-3}$ ) ในแปลงทดลองที่ปลูกและไม่ปลูกหญ้าแฝก

ตัวรับการทดลอง	ความหนาแน่นรวมของดิน ( $\text{g cm}^{-3}$ )			
	0-15 ซม.	15-30 ซม.	30-50 ซม.	เฉลี่ย
แปลงควบคุม	1.56	1.43	1.64	1.54
พันธุ์ศรีลังกา	1.42	1.63	1.72	1.59
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	1.47	1.63	1.59	1.56
พันธุ์แม่แฮ	1.38	1.63	1.63	1.55
พันธุ์พระราชทาน	1.44	1.57	1.56	1.52
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	1.52	1.65	1.63	1.60
พันธุ์ร้อยเอ็ด	1.41	1.50	1.58	1.49

### 3.3 ปริมาณความชื้นของดิน

ปริมาณความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร ในแปลงที่ปลูกและไม่ปลูกหญ้าแฝกที่อายุ 2 ปี พบว่าดินที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝกมีความชื้นเฉลี่ย 7.4 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) และเมื่อปลูกหญ้าแฝกในทุกพันธุ์ทำให้ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้นในทุกระดับความลึก โดยค่าความชื้นของดินเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10.2-12.3 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 5 เนื่องจากระบบรากของหญ้าแฝกช่วยดูดซับน้ำและเก็บความชื้นไว้ในดินและในแปลงปลูกหญ้าแฝกมีการคลุมด้วยใบหญ้าแฝก ที่ช่วยลดการระเหยของน้ำจากผิวดินด้วยซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ศิริชัย และคณะ (2540) พบว่าระดับความชื้นในดินที่ปลูกหญ้าแฝกสูงกว่าในแปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก

ตารางที่ 5 ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงทดลองที่ปลูกและไม่ปลูกหญ้าแฝก

ดำรับทดลอง	ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์)			
	0-15 ซม.	15-30 ซม.	30-50 ซม.	เฉลี่ย
แปลงควบคุม	8.4	5.9	7.9	7.4
พันธุ์ศรีลังกา	12.9	11.6	12.6	12.3
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	11.7	9.7	10.3	10.6
พันธุ์แม่แฮ	12.1	9.9	10.3	10.8
พันธุ์พระราชทาน	11.6	8.9	10.1	10.2
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	12.1	11.7	10.5	11.4
พันธุ์ร้อยเอ็ด	10.9	9.8	12.1	10.9

### 4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่ปลูกและไม่ปลูกหญ้าแฝกมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 0.36 เปอร์เซ็นต์ และแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกเพิ่มขึ้นเป็น 0.54-0.75 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณคาร์บอนในดินที่ระดับ 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร มีแนวโน้มในแนวทางเดียวกัน โดยดินที่ปลูกหญ้าแฝก พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีแนวโน้มให้ ปริมาณอินทรีย์ คาร์บอนในดินสูงสุด อยู่ในช่วง 0.67-0.72 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณต่ำสุดในแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์แม่แฮ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน (เปอร์เซ็นต์)

ดำรับทดลอง	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน (%)		
	0-15 ซม.	15-30 ซม.	30-50 ซม.
แปลงควบคุม	0.36	0.38	0.40
พันธุ์ศรีลังกา	0.65	0.71	0.59
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	0.54	0.68	0.51
พันธุ์แม่แฮ	0.75	0.46	0.68
พันธุ์พระราชทาน	0.70	0.60	0.64
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	0.68	0.67	0.63
พันธุ์ร้อยเอ็ด	0.64	0.72	0.62

## 6. อัตราการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากผิวดิน

การปลูกหญ้าแฝกมีผลทำให้การปลดปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก โดยดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซสะสมสูงสุดในทุกเดือนเท่ากับ 6,518 มิลลิกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง รองลงมาคือพันธุ์ร้อยเอ็ด มีปริมาณก๊าซที่ปลดปล่อยสะสมเท่ากับ 5,812 มิลลิกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง ส่วนในดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกามีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซสะสมต่ำสุด 4,263 มิลลิกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง ในขณะที่ดินที่ไม่ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซสะสมต่ำที่สุด 3,496 มิลลิกรัม คาร์บอน ต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง สำหรับแนวโน้มของอัตราการเพิ่มการปลดปล่อยก๊าซเป็นไปในแนวเดียวกัน แต่อัตราการปลดปล่อยก๊าซแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์หญ้าแฝก (ภาพที่ 5)

## 7. สมดุลคาร์บอนในดิน

สมดุลคาร์บอนในดินที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะประเมินจากปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เท่ากับ 1.58 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี กับปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดิน เท่ากับ 1.89 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี พบว่าสมดุลคาร์บอนในดินของระบบนี้ เท่ากับ -0.31 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี แสดงให้เห็นว่าการทำการเกษตรในระบบนี้ จะทำให้สูญเสียคาร์บอนในดินไปประมาณ 0.31 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ดังแสดงในภาพที่ 6

สำหรับแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน 3.15 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนจากรากหญ้าแฝกกลุ่ม 0.62 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ปริมาณคาร์บอนในใบหญ้าแฝกกลุ่ม 2.75 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี (ซึ่งส่วนนี้เมื่อนำมาคลุมดินจะเกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 0.92 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี และปริมาณคาร์บอนที่สะสมลงดิน ประมาณ 1.83 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี) เมื่อประเมินสมดุลคาร์บอนในดินของระบบที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่ม เท่ากับ +1.53 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี แสดงให้เห็นว่าในระบบการปลูกหญ้าแฝกกลุ่ม จะทำให้ดินมีการสะสมคาร์บอนเพิ่มขึ้นจากเดิม 1.53 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ตามที่แสดงในภาพที่ 6

ในกรณีแปลงปลูกหญ้าแฝกดอน พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน 2.98 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนจากรากหญ้าแฝกดอน 0.49 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ปริมาณคาร์บอนจากใบหญ้าแฝกดอน 2.69 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี (คาร์บอนส่วนนี้เมื่อนำมาคลุมดินจะเกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 0.90 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี และปริมาณคาร์บอนสะสมลงดิน ประมาณ 1.79 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี) เมื่อประเมินสมดุลคาร์บอนในดินของระบบที่ปลูกหญ้าแฝกดอน เท่ากับ +1.37 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี แสดงให้เห็นว่า ในระบบการปลูกหญ้าแฝกดอนจะทำให้ดินมีการสะสมคาร์บอนเพิ่มขึ้นจากเดิม 1.37 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ตามที่แสดงในภาพที่ 6 และประมวลไว้ในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8 สมดุลคาร์บอน และปริมาณคาร์บอนในดิน ราก และใบของหญ้าแฝกกลุ่มและดอนที่ปลูกในแปลงทดลองที่จังหวัดเชียงใหม่**

ปริมาณคาร์บอนในระบบ	แปลงไม่ปลูกหญ้าแฝก	แปลงปลูกหญ้าแฝกกลุ่ม	แปลงปลูกหญ้าแฝกดอน
ปริมาณ C ในดิน (kg-C/m <sup>2</sup> /y)	1.58	3.15	2.98
ปริมาณ C ในราก (kg-C/m <sup>2</sup> /y)	--	0.62	0.49
ปริมาณ C ในใบ (kg-C/m <sup>2</sup> /y)	--	2.75	2.69
- ปริมาณ C ในใบที่ลงดิน (kg-C/m <sup>2</sup> /y)	--	1.83	1.79
- ปริมาณ C ในใบที่เป็น CO <sub>2</sub> (kg-C/m <sup>2</sup> /y)	--	0.92	0.90
ปริมาณ C ปล่อยเป็น CO <sub>2</sub> (kg-C/m <sup>2</sup> /y)	1.89	3.15	2.99
<b>สมดุลคาร์บอนในระบบ (kg-C/m<sup>2</sup>/y)</b>	<b>-0.31</b>	<b>+1.53</b>	<b>+1.37</b>

ผลการประเมินสมดุลคาร์บอนในระบบการปลูกหญ้าแฝก แสดงให้เห็นชัดเจนว่าในระบบที่ไม่มี การปลูกหญ้าแฝกและการจัดการดินจะทำให้ดินสูญเสียคาร์บอน ในขณะที่ระบบการปลูกหญ้าแฝกช่วยให้ สมดุลของคาร์บอนมีการสะสมในดินเพิ่มมากขึ้นกว่าในระบบที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก และระบบที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่มจะ มีการสะสมคาร์บอนในดินมากกว่าในระบบที่ปลูกหญ้าแฝกดอน

**สรุปผลการทดลอง**

1. หญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีมวลชีวภาพสูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.30 กิโลกรัมตอกอ และพันธุ์อื่นมี ปริมาณมวลชีวภาพอยู่ในช่วง 8.27-9.07 กิโลกรัมตอกอ
2. การสะสมคาร์บอนในใบและรากของหญ้าแฝกแต่ละพันธุ์แปรผันตามการเจริญเติบโตโดยหญ้าแฝก พันธุ์พระราชทานมีการสะสมคาร์บอนสูงสุดเท่ากับ 1.94 กิโลกรัมคาร์บอนตอกอ
3. แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความชื้นในดินเพิ่มขึ้น ส่วนความหนาแน่นรวมมี แนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก
4. การตัดใบ หญ้าแฝก คลุมดินทำให้ปริมาณ การ สะสมคาร์บอนในดิน เพิ่ม สูงกว่า การไม่ปลูก หญ้าแฝก
5. การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินในแปลงทดลองที่ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณการ สะสมสูงกว่าแปลงที่ไม่มีปลูกหญ้าแฝก เมื่อประเมินสมดุลของคาร์บอนในดินที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่ามีการ สะสมคาร์บอนในดิน +1.53 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี มากกว่าใน ดินที่ปลูกหญ้าแฝกดอน ที่มีการ สะสมคาร์บอน +1.37กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ส่วนการไม่ปลูกหญ้าแฝกและการจัดการดินทำให้ดิน สูญเสียคาร์บอน -0.31 กิโลกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี



## เอกสารอ้างอิง

- ปิยนุช คะณเฑาะ และสมพงษ์ ธรรมถาวร. 2552. บทบาทของหญ้าแฝกที่เกี่ยวข้องกับการลดคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ. วารสารภูมิวารินอนุรักษ์ 26: 25-35.
- ประภา ธารเนตร. 2555. การสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์. วารสารภูมิวารินอนุรักษ์ 31: 13-22.
- พิทยากร ลิ้มทอง. 2551. การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารพืชบางชนิดในดินของสภาพพืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันของประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- พิทยากร ลิ้มทอง. 2551. หญ้าแฝก : การใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- ศิริชัย กิตยารักษ์ ที่ บุญแนบ ประสาท โปศุทัย ยุทธสงค์ นามสาย และประพรพิช คุณพันธ์. 2540 ทดสอบการปลูกหญ้าแฝกที่มีระยะห่างระหว่างแนวตั้งต่างกัน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ลาดชัน. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 18 หน้า
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2554. บทบาทหญ้าแฝกในการกักเก็บคาร์บอนลงดิน. สืบค้นจาก <http://ord101.ldd.go.th/page/catagory/A01.php?page=doc> (10 กันยายน 2555)
- อรุณ พงษ์กาญจนะ และกมลลาภา วัฒนประพัฒน์. 2552. ประสิทธิภาพของรากหญ้าแฝกในการปรับปรุงดิน. วารสารภูมิวารินอนุรักษ์ 26 18-24

