

อิทธิพลของการจัดการดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1¹

Effects of soil management on growth and yield of Suphanburi 1 variety

ณัฐพล บัวจันทร์^{**}เครื่องมือ สมัครการ^{***}

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของการจัดการดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ซึ่งในการศึกษานี้ใช้ฟางข้าว ฟางข้าวเผาและปุ๋ยอินทรีย์ในการเตรียมดิน โดยใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ปลูกในชุดดินกำแพงแสน ทำการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ตำรับทดลอง คือ 1) ดินธรรมดา 2) ดินใส่ฟางข้าวเผา 3) ดินใส่ฟางข้าวสับ และ 4) ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวตลอดฤดูกาลเพาะปลูกและปริมาณผลผลิตตลอดฤดูกาลเพาะปลูก และศึกษาคุณสมบัติของดิน ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน อินทรีย์วัตถุ อินทรีย์คาร์บอน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม คาร์บอนทั้งหมด ไนโตรเจนทั้งหมดและอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน หลังการเพาะปลูกและเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของดินก่อนการเพาะปลูก จากผลการศึกษพบว่าข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีความสูง จำนวนกอต่อกระถาง จำนวนใบต่อต้น จำนวนรวงต่อกระถาง น้ำหนักฟางข้าว น้ำหนักรากมากที่สุด รองลงมาคือ ดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดา และดินอินทรีย์ ส่วนด้านผลผลิต พบว่าข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 2,104.5 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามน้ำหนักของเมล็ดข้าวจากการเพาะปลูกในดินอินทรีย์นั้นมีน้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด จากผลการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่าดินใส่ฟางข้าวเผาส่งผลให้การเจริญเติบโตของข้าวมากกว่าดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดาและดินอินทรีย์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการดิน, ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1, ฟางข้าว

Abstract

This study investigated effects of soil management on rice growth and rice yield. Suphanburi 1 rice variety was planted in pot experiments by using Kampheang Sean soil series (Typic Haplustalfs). This experiment design by CRD with four treatments of soil preparation; 1) soil incorporated with dried rice straw (SDR), 2) soil incorporated

¹ บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องการสะสมคาร์บอนในดินที่ใช้ปลูกข้าว

^{**}

นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

^{***}

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ดร.เครื่องมือ สมัครการ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน E-mail: faaskms@ku.ac.th

with rice straw ash (SBR), 3) bare soil (BS) (without rice straw or rice straw ash), and 4) soil with organic fertilizer (SOF). Rice growth was observed throughout growing season. Rice grain yield was recorded after harvested. Soil properties included soil pH, %OM, %OC, P, K, Total C, Total N and C/N ratio were determined after growing season and compared with their properties before growing period. The results shown highest growth rate was observed from rice plated in SBR more than SDR, BS and SOF. The rice yield in SBR was highest at 2,104.5 kilograms. While grain yield of the SOF has highest weight. The results indicated that rice cultivation in the SBR promote rice growth better than SDR, BS, and SOF, respectively.

Keyword: soil management, suphanburi 1, rice straw

บทนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นอาหารหลักที่สำคัญของประชากรโลก เนื่องจากประชาชนมากกว่า 3 พันล้านคนต้องบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก (อรอนงค์, 2550) ประชากรโลกที่เพิ่มมากขึ้นเป็นสาเหตุหลักทำให้มีการเพิ่มผลผลิตของข้าว ประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกข้าวเพื่อการค้าและการส่งออกที่สำคัญของโลก พื้นที่ทางการเกษตรของประเทศไทยถูกใช้ในการทำนา และผลพลอยได้จากการทำนาข้าวคือตอซังและฟางข้าวในปริมาณมาก การทำนาของเกษตรกรบางพื้นที่ยังนิยมเผาฟางข้าวเพื่อความสะดวกในการกำจัดวัชพืชและการไถพรวน การเผาตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการปลูกข้าวในฤดูกาลต่อไปอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการเผาทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดิน ทำให้จุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชถูกทำลาย โครงสร้างของดินเสื่อมโทรม ทำให้ดินจับตัวเป็นก้อนแข็งไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ทำให้เกิดเขม่าควัน เถ้าและฝุ่นละอองซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นสาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุจากหมอกควัน (ชาติชาย, 2545) ซึ่งตรงข้ามกับการไถกลบตอซังข้าวจะทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ง่ายต่อการเตรียมดิน การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น เพิ่มการซึมผ่านของน้ำและการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น ทำให้ระบบรากพืชแข็งแรง เพิ่มกิจกรรมและปริมาณของจุลินทรีย์ส่งผลให้โรคพืชบางชนิดในดินลดลง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) และเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินอีกทางหนึ่งได้ (Zhongkui *et al.*, 2010) ส่วนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืชนั้นจะช่วยเพิ่มช่องว่างและลดความหนาแน่นรวมของดิน ลดการระเหยของน้ำในดิน ทำให้ดินอุ้มน้ำได้มากขึ้น อินทรีย์วัตถุจะทำให้สีของดินเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ ถือได้ว่าเป็นดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโต การเพิ่มผลผลิตและช่วยให้พืชทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (มุกดา, 2548)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของคุณสมบัติดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว จากการใส่ฟางข้าวสับ ฟางข้าวเผา และปุ๋ยอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการใช้ดินธรรมดา โดยปลูกข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ในชุดดินกำแพงแสน โดยทำการศึกษาที่คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

วิธีการศึกษา

การออกแบบการทดลอง

ออกแบบการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ดำรับทดลอง คือ 1) ดินธรรมดา 2) ดินใส่ฟางข้าวเผา 3) ดินใส่ฟางข้าวสับ และ 4) ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยทำการทดลอง 5 ซ้ำในแต่ละดำรับการทดลอง และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละการทดลองตามวิธีของ DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

การวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนการเพาะปลูก

วิธีการวิเคราะห์ดินได้ใช้วิธีตามมาตรฐานการวิเคราะห์ดินดังต่อไปนี้ ค่าปฏิกิริยาดินวิเคราะห์โดยใช้ pH มิเตอร์ (Topp, 1993) ค่าอินทรีย์วัตถุในดินโดยวิธี Walkley and Black วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสโดยใช้ Spectrophotometer วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมโดยวิธี Atomic absorption spectrophotometer (ทัศนีย์และจรงค์, 2542) ค่าความหนาแน่นรวมในดินวิเคราะห์โดยวิธี Clod method (สุนทร, 2536) และค่าปริมาณคาร์บอนทั้งหมดและไนโตรเจนทั้งหมดวิเคราะห์โดย CNS Analyzer (TruSpec N, CNS)

การเตรียมดินสำหรับการเพาะปลูก

เตรียมดิน 4 ดำรับทดลองคือ 1) ดินธรรมดา 2) ดินใส่ฟางข้าวเผา 3) ดินใส่ฟางข้าวสับ และ 4) ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ทำการทดลอง 5 ซ้ำในแต่ละดำรับการทดลอง โดยนำชุดดินกำแพงแสนตากแห้งแล้ว ตักใส่ในกระถางปลูกข้าวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร สูง 32 เซนติเมตร ในปริมาณกระถางละ 14 กิโลกรัม ดำรับดินที่ใส่ฟางข้าวสับนั้นใช้ฟางข้าวแห้งครึ่งกิโลกรัมนำมาสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ผสมลงในดิน ส่วนดำรับทดลองดินที่ใส่ฟางข้าวเผานั้นใช้ฟางข้าวในปริมาณครึ่งกิโลกรัมเผาแล้วนำเถ้าที่ได้จากการเผาผสมลงในดินก่อนการเพาะปลูก และดำรับทดลองดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์นั้นใช้ดินที่มีการปลูกข้าวอินทรีย์มาแล้ว 2 ฤดูกาล ซึ่งไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี และไม่ใช้ยากำจัดศัตรูพืช

วิธีการเพาะปลูกข้าว

ใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ซึ่งเป็นข้าวนาสวน ไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 120 - 125 วันปลูกได้ทั้งนาปี และนาปรัง ต้นสูงประมาณ 125 เซนติเมตร ทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้ม ใบสีเขียวเข้ม มีขนกาบใบ และปล้องสีเขียว ใบธงยาวค่อนข้างตั้งตรง คอรวงยาวค่อนข้างแน่น ระแงะค่อนข้างถี่เปลือกเมล็ด และกลีบรองดอกสีฟาง ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาวดีกว่าข้าวเจ้าพันธุ์สุพรรณบุรี 90 ต้านทานโรคใบหงิก โรคใบสีส้ม และโรคขอบใบแห้ง ตอบสนองต่อปุ๋ยดี ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 806 กิโลกรัมต่อไร่ (สถาบันวิจัยข้าว, 2544) ในการทดลองนำเมล็ดพันธุ์ข้าวมาเพาะต้นกล้าโดยนำเมล็ดพันธุ์มาใส่ห่อผ้าแช่น้ำไว้ 12 ชั่วโมง จากนั้นนำขึ้นมาพักไว้ 12 ชั่วโมง จนเมล็ดข้าวเริ่มมีรากงอกประมาณ 1-2 มิลลิเมตร จึงนำไปหว่านในกระถางกระถางละ 20 เมล็ด หลังจากที่มีเมล็ดข้าวงอก 20 วัน ถอนต้นข้าวออกให้เหลือกระถางละ 10 ต้น และเมื่อข้าวอายุ 25 วัน ถอนต้นข้าวออกให้เหลือกระถางละ 5 ต้น โดยจะคัดต้นที่มีความสมบูรณ์และมีขนาดเท่าๆกัน ทำการจดบันทึกการเจริญเติบโตของข้าวตลอดฤดูกาลปลูกเพื่อนำไปวิเคราะห์

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของดินก่อนทำการเพาะปลูก

การจัดการดิน	ค่า ปฏิกิริยา ดิน	อินทรีย์ วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	อินทรีย์ คาร์บอน (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม)	คาร์บอน ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	ไนโตรเจน ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	อัตราส่วน คาร์บอนต่อ ไนโตรเจน
ดินธรรมดา	6.71a	1.49b	0.87b	6.62b	45.18c	1.09b	0.10a	10.90b
ดินใส่ฟางข้าว	6.74a	1.71a	0.99a	17.27a	66.30b	1.36a	0.10a	13.60a
เผา								
ดินใส่ฟางข้าว	6.48a	1.98a	1.15a	16.78a	91.43a	1.38a	0.12a	11.50b
สับ								
ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์	6.52a	1.25c	0.73b	14.63a	39.26c	1.09b	0.10a	10.90b
F-value	ns	**	**	**	**	**	ns	**
% CV	1.31	9.89	9.07	12.61	45.23	3.46	6.79	7.10

หมายเหตุ

** คือ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตัวอักษร a, b, c และ d ที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของดินหลังทำการเพาะปลูก

การจัดการดิน	ค่า ปฏิกิริยา ดิน	อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	อินทรีย์ คาร์บอน (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม)	คาร์บอน ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	ไนโตรเจน ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	อัตราส่วน คาร์บอนต่อ ไนโตรเจน
ดินธรรมดา	7.52b	1.85c	1.07b	17.66d	84.20d	1.07d	0.07b	15.29a
ดินใส่ฟางข้าวเผา	7.71a	3.21a	1.86a	21.96c	395.21a	2.03a	0.14a	14.50a
ดินใส่ฟางข้าวสับ	7.32c	3.01a	1.74a	157.25a	193.88c	1.47b	0.16a	9.19b
ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์	7.43bc	2.77b	1.60a	43.56b	228.66b	1.64c	0.15a	10.93b
F-value	**	**	**	**	**	**	**	**
% CV	1.33	4.52	3.42	3.28	1.13	6.17	24.32	4.34

หมายเหตุ

** คือ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ตัวอักษร a, b, c และ d ที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

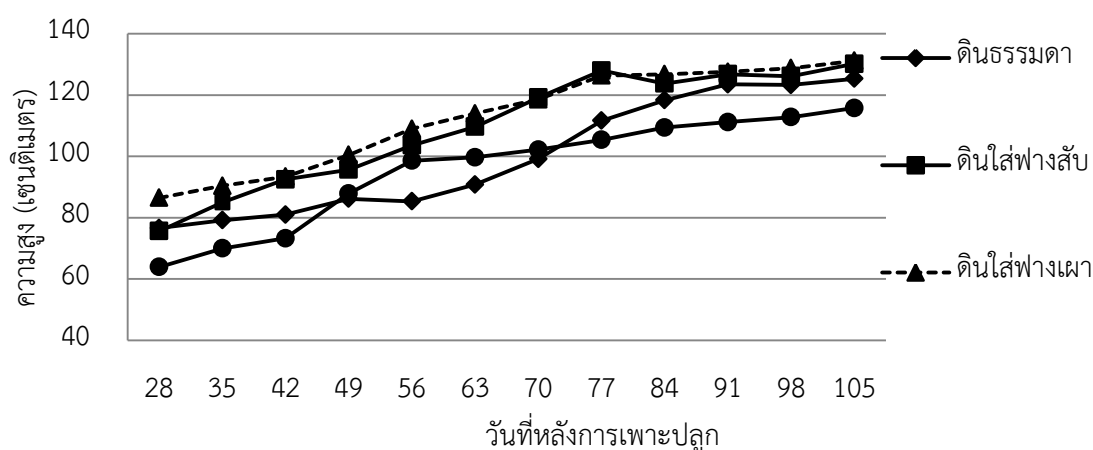
คุณสมบัติของดิน

จากการศึกษาทั้ง 4 ตำบลทดลองพบว่า ปริมาณไนโตรเจนในดินใส่ฟางข้าวสับมีสูงที่สุด รองลงมาคือ ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ดินใส่ฟางข้าวเผาและดินธรรมดา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.16, 0.15, 0.14 และ 0.07 ตามลำดับ ซึ่งไนโตรเจนเป็นธาตุที่สำคัญที่พืชจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโตทั้งทางต้นและทางใบ ปริมาณฟอสฟอรัสในดินพบว่า ดินใส่ฟางข้าวสับมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด รองลงมาคือ ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ดินใส่ฟางข้าวเผาและดินธรรมดา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 157.25, 43.56, 21.96 และ 17.66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโต การสร้างความแข็งแรงของพืชทั้งส่วนเหนือดินและส่วนราก และการออกดอกออกผล (คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา, 2541) ปริมาณโพแทสเซียมในดินใส่ฟางข้าวเผามีปริมาณสูงที่สุด รองลงมาคือ ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ดินใส่ฟางข้าวสับและดินธรรมดา มีค่าเท่ากับ 395.21, 228.66, 193.88 และ 84.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่สำคัญที่ช่วยในกระบวนการสร้างแป้งและน้ำตาล กระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการหายใจของพืช (คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา, 2541) การใส่ฟางข้าวเผาและฟางข้าวสับลงในดินจึงเป็นการเพิ่มธาตุอาหารของดิน ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ทำให้ระบบรากพืชแข็งแรง เพิ่มกิจกรรมและปริมาณของจุลินทรีย์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) เนื่องจากในฟางข้าว 1 ตัน เมื่อการย่อยสลายแล้วจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 6.9 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.8 กิโลกรัม และมีโพแทสเซียม 15.6 กิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549)

จากการศึกษาอิทธิพลของการจัดการดินส่งผลต่อการเจริญเติบโตของ ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ดังนี้

ความสูง

จากการทดลองความสูงของต้นข้าวที่เพาะปลูกในดินทั้ง 4 ตำบลทดลอง มีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีความสูงของต้นข้าวมากที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 131.20 เซนติเมตร รองลงมาคือดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดา และดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยมีค่าเท่ากับ 130.20, 125.80 และ 115.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 1) โดยดินที่มีการใส่ฟางข้าวเผาในดินมีความสูงมากที่สุด เนื่องจากดินที่ใช้เพาะปลูกมีการเติมฟางข้าวเผาลงไปดินและสามารถย่อยสลายได้เร็วกว่าฟางข้าวสับ (บุญแสน, 2555) จึงมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะไนโตรเจนที่มีหน้าที่ในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ, 2552) ข้าวที่เพาะปลูกในดินที่ใส่ฟางข้าวเผาจึงมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด



รูปที่ 1 ความสูงของต้นข้าวตลอดฤดูกาลเพาะปลูก

จำนวนก่อดอกกระถาง

จำนวนก่อดอกกระถางที่เพาะปลูกในดินทั้ง 4 ตำรับทดลอง (ตารางที่ 3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีจำนวนก่อดอกกระถางมากที่สุด รองลงมาคือดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดาและดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 78, 63, 48 และ 27 ก่อดอกกระถาง ตามลำดับ เนื่องจากดินที่ใส่ฟางข้าวเผาเมื่อมีการเติมฟางข้าวเผาลงในดินแล้วจะช่วยรักษาสมดุลของไนโตรเจนและเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน โดยไนโตรเจนจะไปเพิ่มการกระตุ้นให้ข้าวมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Shindo, H., and T. Nishio *et al.*, 2005)

จำนวนใบต่อต้น

จำนวนใบต่อต้นจาก 4 ตำรับทดลอง (ตารางที่ 3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งจำนวนใบที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีจำนวนใบต่อต้นมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 6 ใบต่อต้น รองลงมาคือ ดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดาและดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีค่าเท่ากันคือ 5 ใบต่อต้น

จำนวนรวงต่อกระถาง

จำนวนรวงข้าวที่เพาะปลูกในดินทั้ง 4 ตำรับทดลอง (ตารางที่ 3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีจำนวนรวงข้าวเท่ากับ 63 รวงต่อกระถาง รองลงมาคือ ดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดาและดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยมีค่าเท่ากับ 47, 36 และ 20 รวงต่อกระถาง ตามลำดับ โดยข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผาทำให้จะมีจำนวนกอในปริมาณมาก จึงส่งผลให้มีจำนวนรวงข้าวสูงตามจำนวนกอ ทั้งนี้ดินที่มีการใส่ฟางเผาจะมีปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งในฟางข้าวปริมาณ 1 ตัน เมื่อมีการย่อยสลายจะให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 5.4 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 1.1 กิโลกรัม และโพแทสเซียม 145 กิโลกรัม (นิตยา และคณะ, 2549)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของข้าว

ดำรับการทดลอง	จำนวนกอ (กอต่อกระถาง)	จำนวนใบ (ใบต่อต้น)	จำนวนรวง (รวงต่อกระถาง)
ดินธรรมดา	48c	5b	36c
ดินใส่ฟางข้าวสับ	63b	5b	47b
ดินใส่ฟางข้าวเผา	78a	6a	63a
ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์	27d	5b	20d
F-test	**	*	**
%CV	9.50	8.36	16.07

หมายเหตุ ** คือ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวอักษร a, b, c และ d ที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

น้ำหนักสดของรากข้าวและน้ำหนักแห้งของรากข้าว

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากข้าวที่เพาะปลูกในดินทั้ง 4 ดำรับทดลอง (ตารางที่ 4) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากข้าวมากที่สุดเท่ากับ 662.90 และ 249.26 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือดินธรรมดา ดินใส่ฟางข้าวสับและดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีน้ำหนักสดของรากข้าวเท่ากับ 505.80, 486.37 และ 258.44 กรัม ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งของรากข้าวเท่ากับ 149.51, 161.56 และ 41.74 กรัม ตามลำดับ เนื่องจากข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผา มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูงกว่าข้าวที่ปลูกในดินชนิดอื่นๆ ซึ่งเมื่อต้นข้าวมีการเจริญเติบโตสูงรากข้าวจึงมีการเจริญเติบโตได้ดี

น้ำหนักสดของรากข้าวและน้ำหนักแห้งของรากข้าว

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากข้าวที่เพาะปลูกในดินทั้ง 4 ดำรับทดลอง (ตารางที่ 4) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากข้าวมากที่สุดเท่ากับ 662.90 และ 249.26 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือดินธรรมดา ดินใส่ฟางข้าวสับและดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีน้ำหนักสดของรากข้าวเท่ากับ 505.80, 486.37 และ 258.44 กรัม ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งของรากข้าวเท่ากับ 149.51, 161.56 และ 41.74 กรัม ตามลำดับ เนื่องจากข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผา มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูงกว่าข้าวที่ปลูกในดินชนิดอื่นๆ ซึ่งเมื่อต้นข้าวมีการเจริญเติบโตสูงรากข้าวจึงมีการเจริญเติบโตได้ดี

ตารางที่ 4 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นข้าว

	น้ำหนักฟางข้าวสด (กรัมต่อกระถาง)	น้ำหนักฟางข้าวแห้ง (กรัมต่อกระถาง)	น้ำหนักรากข้าวสด (กรัมต่อกระถาง)	น้ำหนักรากข้าวแห้ง (กรัมต่อกระถาง)
ดินธรรมดา	434.78b	130.28b	505.80b	149.51b
ดินใส่ฟางข้าวสับ	433.90b	123.51b	486.37b	161.56b
ดินใส่ฟางข้าวเผา	618.77a	174.80a	662.90a	249.26a
ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์	213.01c	59.32d	258.44b	41.74d
F-test	**	**	**	**
%CV	11.30	8.94	14.05	25.59

หมายเหตุ

** คือ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ตัวอักษร a, b, c และ d ที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดดีต่อรวง

น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด ที่เพาะปลูกในดินที่แตกต่างกันทั้ง 4 ดำรับทดลอง (ตารางที่ 5) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีค่าน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดดีสูงที่สุดเท่ากับ 27.51 กรัม รองลงมาคือ ดินใส่ฟางข้าวเผา ดินใส่ฟางข้าวสับและดินธรรมดา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.85, 24.74 และ 21.67 กรัม ตามลำดับ เนื่องจากดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ซึ่งโดยปกติข้าวต้องการฟอสฟอรัสประมาณ 20-60 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อกรัม และโพแทสเซียมประมาณ 20-30 มิลลิกรัมโพแทสเซียมต่อกรัม จึงถือว่าเพียงพอสำหรับพืช ซึ่งฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมจะมีส่วนช่วยในด้านการเจริญเติบโต ด้านการสืบพันธุ์และช่วยเสริมสร้างคุณภาพเมล็ดของพืชพวกธัญพืช (ยงยุทธ, 2552) จึงทำให้ข้าวที่ปลูกในดินอินทรีย์มีน้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด

ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่เพาะปลูกในดินที่แตกต่างกันทั้ง 4 ดำรับทดลอง (ตารางที่ 5) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 2,104.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือดินใส่ฟางข้าวสับ ดินธรรมดา และดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยมีค่าเท่ากับ 1,574.6, 1,224.8 และ 651.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แม้ว่าข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดสูงที่สุด แต่ข้าวที่เพาะปลูกในดินใส่ฟางข้าวเผามีจำนวนกอต่อกระถางและจำนวนรวงต่อกระถางสูงที่สุดจึงมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด

ตารางที่ 5 ปริมาณผลผลิตของข้าว

	น้ำหนักเมล็ดดี 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักเมล็ดต่อไร่ (กิโลกรัม)
ดินธรรมดา	21.67c	1,224.8b
ดินใส่ฟางข้าวสับ	24.74b	1,574.6b
ดินใส่ฟางข้าวเผา	24.85b	2,104.5a
ดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์	27.51a	651.1c
F-test	**	**
%CV	5.15	21.32

หมายเหตุ

** คือ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$)

ตัวอักษร a, b และ c ที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป

การจัดการดินมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโดยข้าวที่ปลูกในดินที่ใส่ฟางข้าวเผาและดินใส่ฟางข้าวสับมีความสูงของลำต้น จำนวนกอต่อกระถาง จำนวนใบต่อต้น จำนวนรวงต่อกระถาง น้ำหนักฟางข้าว น้ำหนักรากข้าวและผลผลิต มากกว่าดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์และดินธรรมดา ส่วนดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์ แม้ว่าจะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำกว่าการทดลองอื่นแต่มีปริมาณน้ำหนักเมล็ดข้าวสูงที่สุด แต่การเผาฟางข้าวทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ฝุ่นละอองและเขม่าควัน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสภาวะอากาศ ดังนั้นการใช้ฟางข้าวสับจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แกดิน ทำให้มีปริมาณไนโตรเจน โพแทสเซียมและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น จึงทำให้สมบัติของดินดีขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช การใช้ฟางข้าวยังเป็นการเพิ่มศักยภาพของดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนและยังช่วยลดต้นทุนการผลิตจากการใช้ปุ๋ยเคมี

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมพัฒนาที่ดิน. บอกข่าว เล่าความ แก่โลกร้อนด้วยวิถีไทย. กรุงเทพฯ: หนังสือพิมพ์มติชน, 6 สิงหาคม 2552.

กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร. การควบคุมการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม. กรุงเทพฯ: ส่วนส่งเสริมวิศวกรรมเกษตร สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตรสำนักวิจัยและพัฒนากิจการที่ดิน, 2549.

คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

ชาติชาย มณีสรรณ. “อิทธิพลของวิธีการปลูกข้าวและการเพิ่มอินทรีย์วัตถุต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว.” ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรัช จันทรเจริญสุข. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

นิตยา ชื่นสุข, ลัดดาวัลย์ กรรณนุช, และวาสนา อินแถลง. ผลของการจัดการฟางต่อการสะสมธาตุหลักในเมล็ด. รายงานผลงานปี 2549 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สำนักวิจัยและพัฒนาข้าวกรมการข้าว, 2549.

บุญแสน เตียนกุลธรรม. วิชาปฐพีวิทยา. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2555. เข้าถึงจาก: <http://www.nsrui.ac.th/e-learning/soil/lesson.php>.

มุกดา สุขสวัสดิ์. ปุ๋ยอินทรีย์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านและสวน, 2548.

ยงยุทธ โอสดสภา. ธาตุอาหารพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552.

สถาบันวิจัยข้าว. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2544.

สุนทรีย์ ยิ่งชีवाल. บทปฏิบัติการปฐพีวิทยามูลฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.

อรอนงค์ นัยวิกุล. ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

ภาษาต่างประเทศ

Baker, J. T. 2004. “Yield responses of southern us rice cultivars to CO₂ and temperature.” Agricultural and forest Meteorology 122: 129-137.

Cheng, W., H. Sakai., K. Yagi., and T. Hasegawa. 2009. “Interaction of elevated (CO₂) and night temperature on rice growth and yield.” Agricultural and Forest Meteorology 149 (1): 51-58.

- Shindo, H., and T. Nishio. 2005. "Immobilization and remineralization of N following addition of wheat straw into soil: determination of gross N transformation rates by ^{15}N ammonium isotope dilution technique." Soil Biol Biochem 37:425–432.
- Topp, G.C. 1993. Soil Water Content. In M.R. Carter., edition. Soil Sampling and Method of Analysis. Part 3. Canadian Society of Soil Science. Lewis Publishers., 541-557.
- Zhongkui L., Enli W., and S. O. Jianxin. 2010. "Soil carbon change and its responses to agricultural practices in Australian agro-ecosystems: A review and synthesis." Geoderma. 155: 211–223.