สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของการไถกลบตอซังข้าว ต่อสมบัติทางเคมีของดิน และผลผลิตของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ใน ชุดดินนครปฐม

Effect of rice straw incorporation on soil chemical properties and rice yield (Chainat 1) in Nakhonpathom soil series

T119616

โดย

นายสุริยา ล้ำเลิศ

นางสาวพัชชา มิ่งสมร

นางสาววัชราภรณ์ ปิ่นทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม

เลขหมู่..........

เลขทะเบียน 119616

วัน,เดือน,ปี - 8 S.A. 2554

b..........

i..........

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ปฐพีวิทยา)

พุทธศักราช 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

ผลของการไถกลบตอซังข้าว ต่อสมบัติทางเคมีของดิน และผลผลิตของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ใน
ชุดดินนครปฐม

Effect of rice straw incorporation on soil chemical properties and rice yield (Chainat 1)
in Nakhonpathom soil series

โดย

นายสุริยา ล้ำเลิศ

นางสาวพัชชา มิ่งสมร

นางสาววัชราภรณ์ ปิ่นทอง

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

....

(รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 25 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรีถือได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ในระบบการทำงาน รู้จักการวางแผนงาน การแก้ไขปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น อีกทั้งผลการทดลองปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา คุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ ที่คอยให้คำแนะนำที่ดี ที่เป็นประโยชน์และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านในสถาบันแห่งนี้ที่ทำให้ข้าพเจ้าได้ทำปัญหาพิเศษเล่มนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทีทำให้มีวันนี้

ในการทำปัญหาพิเศษปริญญาตรีฉบับนี้ หากผู้ใดมีความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ในเล่มนี้ ข้าพเจ้า หวังว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้คงจะมีประโยชน์ต่อท่านไม่มากก็น้อย

นายสุริยา ล้ำเลิศ
นางสาวพัชชา มิ่งสมร
นางสาววัชราภรณ์ ปิ่นทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	: ผลของการไถกลบตอซังข้าว ต่อสมบัติทางเคมีของดิน และผลผลิตของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ในชุดดินนครปฐม
โดย	: นายสุริยา ล้ำเลิศ นางสาวพัชชา มิ่งสมร นางสาววัชราภรณ์ ปิ่นทอง
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	: ปฐพีวิทยา
คณะ	: เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของวิธีการจัดการตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณธาตุอาหารในดินและศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินทั้งก่อนและหลังการจัดการตอซังข้าวที่แตกต่างกัน โดยทำการทดลองที่ หมู่บ้านวังเดื่อ ต.หนองกรด อ.เมือง จ.นครสวรรค์ บริเวณพื้นที่ของนายสมควร เกิดศรี พันธุ์ข้าวที่ใช้ทดลองคือ พันธุ์ชัยนาท 1 อัตราเมล็ด 20 กิโลกรัมต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 ตำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ รวมแปลงทดลองทั้งหมด 12 แปลง แต่ละแปลงมีขนาด 3 x 3 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 3 ครั้ง มีรายละเอียดดังนี้ ตำรับที่ 1 วิธีการตามเกษตรกร (เผาตอซัง และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร)ใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 280 กรัมต่อครั้งต่อแปลง ตำรับที่ 2 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร(ใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 280 กรัมต่อครั้งต่อแปลง) ตำรับที่ 3 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามอัตราของเกษตรกร(ใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 140 กรัมต่อครั้งต่อแปลง) ตำรับที่ 4 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 เท่าของอัตราของเกษตรกร(ใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 560 กรัมต่อครั้งต่อแปลง)

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ทั้งก่อนและหลังการปลูกข้าวและเมื่อข้าวแก่เก็บตัวอย่างพืชในพื้นที่ขนาด 1x1 ตารางเมตร นำตอซังและเมล็ดข้าวมาทำการศึกษาปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุดคือ 100 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซนต์เมล็ดลีบของตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 8.93 เปอร์เซนต์และมีค่าเปอร์เซนต์เมล็ดเต็มสูงสุดเท่ากับ 92.07 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับน้ำหนักสดและแห้งของฟางข้าวในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1048 และ 274 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดเมล็ดในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 486.35 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับน้ำหนักแห้งของเมล็ดในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุดคือ 73.0 กรัมต่อตารางเมตร แต่ตำรับการทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันกับตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 3 แต่แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

จากการนำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่า มีค่าปฏิกิริยาดินก่อนและหลังการทดลอง (pH) เป็นกรดเล็กน้อย-เป็นกลาง มีค่าการนำไฟฟ้าของดิน ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่ ค่อนข้างต่ำ และความเค็มไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่หลังการทดลองพบว่ามีแนวโน้มค่าการนำไฟฟ้าที่สูงขึ้นเล็กน้อย ปริมาณอินทรียวัตถุ ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง-ค่อนข้างสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่ต่ำ ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่สูง ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่สูง ส่วนจุลธาตุพบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองอยู่ในเกณฑ์สูง เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

จากการนำตัวอย่างตอซังและเมล็ดข้าวมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหาร N , P , K , Fe , Ca , Mg , Mn , Cu และ Zn ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นธาตุ Fe ที่ตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงกว่าตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 3 ส่วนเมล็ดมีเพียง Ca ที่ตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 สูงกว่าตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดลองพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซังและเพิ่มปุ๋ยอีก 1 เท่า) จะมีปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงที่สุด และการไถกลบตอซังทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดีกว่าไม่เผาตอซัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	19
ผลการทดลองและวิจารณ์	26
สรุปผลการทดลอง	39
เอกสารอ้างอิง	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางคุณสมบัติของดินในชุดดินนครปฐม	7
ตารางแสดงค่าระดับปฏิกิริยาดิน	10
ตารางแสดงเกณฑ์มาตรฐานสูง-ต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีดิน	15
ตารางแสดงผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว	28
ตารางปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยในดิน	33
ตารางปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยในฟางข้าวและเมล็ดข้าว	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นที่ราบลุ่ม เกษตรกรประกอบอาชีพทำนาเป็นหลัก ฉะนั้นข้าวจึงเป็นพืชที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทย เพราะข้าวเป็นอาหารหลักของประชากร แต่ในปัจจุบันการปลูกข้าวต้องประสบปัญหาต่างๆมากมาย เช่น ราคาข้าว โรคระบาดและการจัดการตอซังหลังเก็บเกี่ยวไม่ถูกวิธี เช่น การเผาตอซังข้าว ทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ และคุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป

ปัจจุบันพบว่าพื้นที่การเกษตรภายในประเทศไทยมีศักยภาพให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ซึ่งเกิดจากการปลูกติดต่อกันเป็นเวลานานๆ ทำให้มีผลต่ออินทรียวัตถุในดิน และโครงสร้างดินเปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิต และการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานยังทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเสื่อมลง และมีผลตกค้างอยู่ในดินเป็นการใช้พื้นที่ต่อเนื่องและไม่มีประสิทธิภาพ การจัดการตอซังโดยการไถ่กลบก่อนทำการปลูกข้าวเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ปัญหาสมบัติของดินที่เปลี่ยนแปลง ในการช่วยปรับปรุงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีขึ้น และเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน

จากการสอบถามเกษตรกร(นายสมควร เกิดศรี) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่นิยมไถกลบตอซัง เนื่องจากทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น ทำให้เสียเวลา สิ้นเปลืองแรงงานและใช้ระยะเวลานานในการเห็นผล และปัญหาที่สำคัญคือ เกษตรกรไม่มีตัวอย่างหรือแนวทางในการปฏิบัติ เกษตรกรส่วนใหญ่จึงทำการเผาต่อซัง ส่งผลให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป อนุภาคของดินจับตัวกันแน่นและแข็ง ทำให้รากพืชแคระแกร็นไม่สมบูรณ์และการหาอาหารลดลงรวมทั้งเชื้อโรคสามารถเข้าทำลายได้ง่าย สูญเสียอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน คาร์บอนและอินทรียวัตถุในดินเมื่อถูกเผาจะกลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์สูญเสียไปในบรรยากาศ ส่วนธาตุอาหารจะแปรสภาพให้อยู่ในรูปที่สามารถสูญเสียไปจากดินได้ง่าย ทำลายจุลินทรีย์และแมลงที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินลดลง เช่น กิจกรรมการเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนจากบรรยากาศให้อยู่ในรูปแบบของสารประกอบไนโตรเจนที่พืชใช้ประโยชน์ได้ การแปลงสภาพอนินทรีย์ฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปของฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ และการย่อยสลายอินทรีย์สารเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน นอกจากนั้นตัวอ่อนแมลงศัตรูพืช ตัวห้ำ ตัวเบียนที่อาศัยอยู่ในดินหรือตอซังพืชรวมทั้งจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมโรคพืชถูกเผาทำลายไป ซึ่งหากระบบนิเวศน์ของดินไม่สมดุลจะทำให้การแพร่ระบาดของโรคเกิดได้ง่ายขึ้น สูญเสียน้ำในดิน การเผาตอซังพืชทำให้ผิวดินมีอุณหภูมิสูงถึง 90 องศาเซลเซียส น้ำในดินจะระเหยสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็ว ให้ความชื้นของดินลดลง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการไถกลบและการเผาตอซังข้าวต่อผลผลิตและสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินจึงเป็นประโยชน์ที่จะทำให้เกษตรกรเห็นผลจากการทดลองในแปลงของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของวิธีการจัดการตอซังข้าว หลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณธาตุอาหารในดิน

2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินภายหลังการจัดการตอซังข้าวที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ลักษณะของข้าวชัยนาท 1

ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ได้มาจากการผสม 3 ทางระหว่างข้าวสายพันธุ์ IR 13146-158-1 กับ IR 15314-43-2-3-3 และ CNTBR 82075-43-2-1 ซึ่งเป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ทั้งนาปีและนาปัง อายุประมาณ 119 วันเมื่อปลูกในฤดูฝน และ 130 วันเมื่อปลูกในฤดูแล้ง มีลักษณะทรงกอตั้ง ใบสีเขียว ใบธงค่อนข้างยาวตั้งตรง ใบแก่ช้า รวงยาวและแน่น คอรวงสั้น ระแง้ค่อนข้างถี่ เมล็ดยาวเรียว เปลือกเมล็ดสีฟาง ท้องไข่น้อย ระยะฟักตัวของเมล็ดยาวประมาณ 8 สัปดาห์ ซึ่งพันธุ์ข้าวชัยนาทจะมีลักษณะเด่นคือ ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนดี ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว ต้านทานโรคใบหงิก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 725-754 กก./ไร่ (ศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าว จังหวัดชัยนาท)

2. พื้นที่ปลูกข้าวในประเทศไทย

จากการสำรวจของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 65 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งประเทศได้ผลผลิตข้าว 24 ล้านตัน มีฟางข้าวเฉลี่ยประมาณปีละ 25.45 ล้านตัน และมีประมาณตอซังข้าวที่ตกค้างอยู่ในนาข้าว 16.9 ล้านตันต่อปี ดังนั้นจึงนับได้ว่ามีปริมาณฟางข้าวและตอซังข้าวมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตอซังพืชชนิดอื่น โดยในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ มีปริมาณฟางข้าวและตอซังโดยเฉลี่ยปีละ 650 กิโลกรัม ซึ่งตอซังข้าวและฟางเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่ายมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) 99:1 มีปริมาณธาตุอาหารหลักได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.47 , 0.25 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณธาตุอาหารรองได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ เฉลี่ย 0.47 , 0.25 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทยมีระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างต่ำมาก ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เนื่องจากธาตุอาหารในดินจะสูญเสียไปอยู่ในส่วนของพืชเป็นปริมาณสูง ดังนั้นการนำส่วนของพืชออกไปจากพื้นที่ การทำการเกษตรแต่ละครั้งจึงเท่ากับเป็นการสูญเสียอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดินเป็นจำนวนมาก นักวิจัยจำนวนมากได้พยายามศึกษาความสมดุลของธาตุอาหารในดิน ในแต่ละระบบการเกษตรโดย Whitbread et al. (2000) พบว่าในแปลงที่ปลูกข้าวสาลีและมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตพร้อมฟางข้าวออกจากแปลงปลูกติดต่อกันเป็นเวลา 3 ปี ทำให้มีการสูญเสียธาตุโพแทสเซียมสูงถึง 102 kg ha^{-1} ขณะที่ตำรับที่ไม่มีการนำฟางข้าวออกจากแปลงปลูกมีธาตุโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น 8 kg ha^{-1} การไถกลบตอซังข้าวจึงเป็นอีกวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินได้โดยตรง ตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการพัฒนาระบบเกษตรแบบยั่งยืน (กรมพัฒนาที่ดิน, กลุ่มวิจัยและพัฒนาอินทรียวัตถุเพื่อการเกษตร)

3. ผลของการไถกลบตอซังข้าว

ปัจจุบันการทำนาในประเทศไทยบริเวณที่มีระบบชลประธานที่ดีจะทำการปลูกข้าวปีละ 3 ครั้ง ทำให้ไม่มีการพักตัว ปริมาณอินทรียวัตถุลดลง และโครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป (Golchin et al, 1995) ส่งผลให้ศักยภาพในการผลิตค่อนข้างต่ำ อีกทั้งเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มในอัตราที่สูงขึ้นเพื่อการเพิ่มผลผลิต และการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานยังทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเสื่อมลง เนื่องจากการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ การไถกลบตอซังข้าวช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดินคือ

1.สมบัติทางกายภาพ

- ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ง่ายต่อการเตรียมดิน
- ทำให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายในดินได้มากขึ้น
- ทำให้การระบายอากาศออกดินเพิ่มมากขึ้น เพิ่มการซึมผ่านของน้ำ และการอุ้มน้ำของดินให้ดีขึ้น

2.สมบัติทางเคมี

- การไถกลบตอซังดิน เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน โดยตรงถึงแม้ปริมาณธาตุอาหารจะไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่จะมีธาตุอาหารครบถ้วนตามที่พืชต้องการทั้งธาตุอาหารหลัก (ไนโตเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน) และจุลธาตุ (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดินัม และคลอรีน) โดยจะค่อยๆปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว
- ช่วยดูดยึดธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ให้สูญเสียไปจากดินซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี
- ช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช
- ช่วยลดการเป็นพิษของเหล็กและแมงกานีสในดิน
- ช่วยลดการเป็นพิษจากดินเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.คุณสมบัติทางชีวภาพ

- การไถกลบตอซังเป็นการลดจำนวนครั้งของการไถพรวนดินเพราะดินมีลักษณะร่วนซุยขึ้นและดินไม่จับตัวกันแน่น เพื่อลดการรบกวนกิจกรรมและปริมาณของจุลินทรีย์ของสิ่งมีชีวิตในดิน (วรรณลดา, 2546) อินทรียวัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานมีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช การเพิ่มปริมาณหรือจำนวนของจุลินทรีย์ดินมีผลช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดในดินลดน้อยลง

4. ผลของการเผาตอซังข้าว

การเผาตอซังเพื่อให้เกิดความสะดวกในการไถเตรียมดิน หรือเพื่อต้องการกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืชจะมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพเนื่องจากความร้อนจากการเผาตอซังดังนี้

1.สมบัติทางกายภาพ

- ทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป
- อนุภาคของดินจับตัวกันแน่นและแข็ง ทำให้รากพืชแคระแกร็นไม่สมบูรณ์
- การหาอาหารลดลงรวมทั้งเชื้อโรคพืชสามารถเข้าทำลายได้ง่าย

2.สมบัติทางเคมี

- สูญเสียอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน
- ทำให้คาร์บอนและอินทรียวัตถุในดินเมื่อถูกเผาจะกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูญเสียไปในบรรยากาศ
- ทำให้ธาตุอาหารจะแปรสภาพให้อยู่ในรูปที่สามารถสูญเสียไปจากดินได้ง่าย

3.สมบัติทางชีวภาพ

การเผาตอซังเป็นการทำลายจุลินทรีย์และแมลงที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ปริมาณกิจกรรมของจุลินทรีย์ลดลง เช่น กิจกรรมการเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนจากบรรยากาศให้อยู่ในรูปของสารประกอบไนโตรเจนที่พืชใช้ประโยชน์ได้ การแปลงสภาพอนินทรีย์ฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปของฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ และการย่อยสลายอินทรียสารเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน นอกจากนั้นตัวอ่อนของแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบียนที่อาศัยอยู่ในดินหรือตอซังพืชรวมทั้งจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมโรคพืชถูกเผาทำลายไป ซึ่งหากระบบนิเวศของดินไม่สมดุลจะทำให้การแพร่ระบาดของโรคเกิดได้ง่ายขึ้น

- สูญเสียน้ำในดิน การเผาตอซังพืชทำให้ผิวดินมีอุณหภูมิสูงถึง 90 องศาเซลเซียส น้ำในดินจะละเหยสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็ว ให้ความชื้นของดินลดลง(กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

5. คุณสมบัติของชุดดินที่ศึกษา

ชุดดินนครปฐม (Nakhonpathom Series)

การจำแนกดิน : Fine, mixed, active, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs

การกำเนิด : เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนน้ำพาหรือตะพังลำน้ำ

สภาพพื้นที่ : ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %

การระบายน้ำ : ค่อนข้างเลวถึงเลว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ช้า

สภาพซึมผ่านได้ของน้ำ : ช้า

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน : ทำนา ปลูกถั่ว งา หรืออ้อย

การแพร่กระจาย : พบทางด้านหรือและตะวันตกเฉียงใต้ของที่ราบลุ่มภาคกลาง

การจัดเรียงชั้นดิน : Apg-Btg

ลักษณะและคุณสมบัติของดิน : ชุดดินนครปฐม เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (PH 5.0-6.5) ดินบนตอนล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทาเข้ม มีจุดปะสีน้ำตาลแก่หรือสีน้ำตาลปนเหลืองในดินบนและดินล่าง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (PH 6.5-8.0) ดินล่างตอนล่าง จะพบมวลก้อนกลมของเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ พบมวลก้อนกลมของปูนในดินล่างในระดับความลึก 80 ซม.จากผิวดินลงไปปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (PH 8.0)

ความลึก (ซม.)	อินทรียวัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน	ความอิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์
0 – 25	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง	สูง	สูง	สูง
25 – 50	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง	สูง	สูง	สูง
50 -100	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง	สูง	สูง	สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินสระบุรี ชุดดินเดิมบาง ชุดดินมโนรมย์ ชุดดินกำแพงแสน

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ มีน้ำท่วมขังในฤดูฝนลึก 50 ซม.นาน 3-4 เดือน

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ทำนา ควรมีระบบชลประทานเข้าช่วย และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยการปรับปรุงบำรุงดิน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม

แนวทางการศึกษาผลของการไถกลบตอซังที่มีต่อธาตุอาหารในดิน และผลผลิตของข้าว

ในปี 2539 นายละเมียด ครุฑเงิน อายุ 43 ปี อยู่บ้านเลขที่ 46 หมู่ 9 ตำบลระแหง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี เป็นเกษตรกรที่ชั่งสังเกต และสะสมประสบการณ์จากการทำนามาเป็นเวลานาน ได้สังเกตเห็นว่าตอซังของข้าวที่ถูกล้อรถเก็บเกี่ยว เหยียบย่ำล้มลงราบกับพื้นนาในขณะที่ดินมีความชื้นหมาด ๆ คือ ไม่แห้งและเปียกเกินไป หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จประมาณ 7 - 10 วันนั้นจะมีหน่อข้าวแทงขึ้นมาจาก โคนตอซังในส่วนที่ติดอยู่กับดินและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วอย่างต่อเนื่อง เท่าที่ดินยังมีความชื้นเพียงพอ ในขณะที่ตอซังข้าวที่ไม่ถูกล้อรถเก็บเกี่ยวทับ ก็จะมีหน่อแตกงอกออกจากข้อของต้นตอซังข้าว แต่สังเกต เห็นว่าหน่อข้าวนี้จะงอกช้ากว่า และมีขนาดเล็กกว่าหน่อที่งอกออกจากตอซังที่ล้มลง ด้วยล้อรถเก็บเกี่ยวทับอย่างมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการตอบสนองต่อความอยากรู้ของเกษตรกรเอง และคิดว่าหากสามารถปลูกข้าวจากตอซังได้ ก็น่าจะช่วยลดต้นทุนการทำนาได้หลายอย่าง เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ค่าเตรียมดิน นายละเมียด ครุฑเงิน จึงได้ทำการทดสอบ 4 ฤดูการผลิตโดยใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ผลปรากฏว่า ได้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากการใช้เมล็ดหว่าน ซึ่งวิธีการปลูกข้าวเช่นนี้เกษตรกรเรียกว่า " การปลูกข้าวด้วยตอซัง " ปี 2543 มีเกษตรกรในอำเภอลาดหลุมแก้วหลายรายทำนาตามกรรมวิธีของ นายละเมียด ครุฑเงิน รวมพื้นที่ 45,000 ไร่/ฤดูการผลิต และยังได้ขยายผลไปสู่เกษตรกรจังหวัดอื่นๆ เช่น สิงห์บุรี ชัยนาท เป็นต้น

จากงานวิจัยของนางวิไลลักษณ์ สุขปราการ (กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจข้าว สถาบันวิจัยข้าว, 2548)เรื่อง ผลตอบแทนการผลิตข้าวแบบล้มตอซังของเกษตรกรในเขตจังหวัดปทุมธานีและนนทบุรี รายงานผลการศึกษาไว้ว่า เกษตรกรสนใจ พยายามเรียนรู้และพัฒนาให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ แต่การปลูกข้าวล้มตอซังยังมีข้อจำกัดที่ทำให้เกษตรกร ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องมาจากสภาพพื้นที่นาเป็นที่ลุ่ม เมื่อเกิดน้ำท่วมไม่สามารถระบายน้ำออกได้ การล้มตอซังข้าวในช่วงอากาศร้อน ใช้พันธุ์ข้าวไม่เหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นข้าวตอ ตลอดจนเกษตรกรขาดทักษะความชำนาญในการจัดการแปลงนาทั้งนี้การปลูกข้าวแบบล้มตอซังทำให้เกิดผลกระทบตามมา แต่ในบางพื้นที่พบว่ามีผลดีต่อด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรเช่นกรณีของเกษตรกรหมู่ที่ 9 ตำบลคูบางหลวง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี สามารถลดต้นทุนในการปลูกข้าว ทางด้านสังคมช่วยให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ดีขึ้น เนื่องจากเกษตรกรมีเวลาว่างมากขึ้น สามารถไปประกอบอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมอื่น ๆ ได้ ทำให้รายได้เพิ่มขึ้น หรือสามารถไปร่วมกิจกรรมสังคมอื่น ๆ ได้ ผลจากการศึกษาทำให้ได้ข้อมูลสำหรับนักวิจัยเพื่อใช้ในการพัฒนางานวิจัย รวมทั้งนักส่งเสริมในการเผยแพร่แนะนำ ตลอดจนเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

นอกจากนั้น กรมวิชาการเกษตร (2544) ยังรายงานว่า นายประยุทธ มณีน้อย เกษตรกร อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี ปลูกข้าวตอซังแบบล้มตอซังเปรียบเทียบกับการหว่านน้ำตมในปี พ.ศ. 2543 และ 2544 โดยใช้ข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี1 ข้าวตอซังรุ่นที่1 ข้าวตอซังรุ่นที่2 และข้าวตอซังรุ่นที่3 ให้ผลผลิต 820, 840 และ 680 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 92, 102 และ 91 ของผลผลิตข้าวที่ปลูกจากเมล็ดโดยวิธีหว่านน้ำต้ม ตามลำดับ ถึงแม้ผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบปักดำหรือหว่านน้ำตมจะใกล้เคียงกับผลผลิตข้าวที่ปลูกจากตอซังแบบล้มต่อซัง แต่ต้นทุนการผลิตของข้าวที่ปลูกจากตอซังแบบล้มตอซังต่ำกว่า เพราะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินและค่าเมล็ดพันธุ์ ทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำชลประทานน้อยกว่า

ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารพืช (Nutrient supplying power)

หมายถึง ปริมาณแร่ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดิน หรือที่เรียกว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินนั่นเอง จึงพอจะประเมินได้จากคุณสมบัติทางเคมีบางอย่างของดิน เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ชนิดของแร่ดินเหนียว ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (C.E.C) ปฏิกิริยาของดิน (pH) ธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และเปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยด่าง (base saturation percentage) เป็นต้น วิธีการคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ใช้วิธีการให้คะแนน (ตารางที่ 1) ตัวเลขคะแนนอยู่ในวงเล็บ ถ้ามีคะแนนรวมกันได้ 7 คะแนนหรือน้อยกว่า ถือว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถ้าคะแนนอยู่ระหว่าง 8-12 ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แต่ถ้ามีคะแนน 13 หรือมากกว่าถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง

อย่างไรก็ตามการกำหนดความอุดมสมบูรณ์ดังกล่าวถือเป็นค่าเฉลี่ย ความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับพืชทั่วๆไป อาจมีพืชบางชนิดต้องการธาตุอาหารมากกว่านี้ก็ได้ และบางครั้งอาจต้องนำเอาลักษณะอื่นๆ เช่น การแพร่กระจายของธาตุอาหารในชั้นดิน ตลอดจนสภาพธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ของธาตุอาหารมาประกอบการพิจารณาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย

สำหรับกรณีที่ไม่มีผลการวิเคราะห์ดิน การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินอาจคิดคะเนได้จากการสังเกตการณ์เจริญเติบโตของพืชที่ปลูก หรือพืชที่อยู่ตามธรรมชาติควบคู่กับลักษณะเนื้อดิน ชนิดของวัตถุต้นกำเนิด การพัฒนาการของนั้นดิน ตลอดจนลักษณะการสลายตัวผุพัง การชะล้างพังทลายของดิน

เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของดิน

ปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction) เป็นคุณสมบัติของดินที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีปฏิกิริยาที่เป็นกรดมากๆ พืชจะไม่เจริญเติบโตเต็มที่เท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะในสภาพที่เป็นกรด จะทำให้สภาพต่างๆในดินทางเคมีและชีวภาพของดินถูกเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช สำหรับดินที่เป็นกรดสูงมักจะมีระดับธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ในดินพวก แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียมต่ำและธาตุพวกนี้จะถูกชะล้างออกไปจากดินได้ง่ายมาก ในขณะเดียวกันจะมีการส่งเสริมให้มีการตรึงฟอสเฟต (PO_4)ให้อยู่ในรูปสารประกอบเหล็กและอลูมินัมฟอสเฟต ส่วนพวกจุลธาตุจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำที่พืชเอาไปใช้ได้ง่าย ปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้จะลดลงตามลำดับเมื่อค่าปฏิกิริยาดินสูงขึ้

นอกจากนี้ระดับความเป็นกรด เป็นด่างของดินยังมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเป็นอย่างมาก พวกแบคทีเรียจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อดินมีปฏิกิริยาใกล้เป็นกลางพวกราจะทำงานได้ดีกว่าแบคทีเรียเมื่อดินเป็นกรด เมื่อดินเป็นด่างราก็ยังทำงานได้ดีแต่น้อยกว่าแบคทีเรีย กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินจะเป็นตัวควบคุมระดับธาตุอาหารพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน ซึ่งพืชจะใช้ประโยชน์ได้ดีจากการศึกษาปฏิกิริยาดินในภาคตะวันออกส่วนใหญ่เป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง

<u>ตารางที่ 2 แสดงค่าระดับปฏิกิริยาดิน (เอิบ, 2530)</u>

ค่า พีเอช (pH)	ปฏิกิริยาดิน
<3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด
3.5-4.5	กรดรุนแรงมาก
4.5-5.0	กรดจัดมาก
5.1-5.5	กรดจัด
5.6-6.0	กรดปานกลาง
6.1-6.5	กรดเล็กน้อย
6.6-7.3	เป็นกลาง
7.4-7.8	ด่างเล็กน้อย
7.9-8.4	ด่างปานกลาง
8.5-9.0	ด่างจัด
>9.0	ด่างจัดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเค็มของดิน (Salinity) ความเค็มของดินเป็นปัญหาในการเพาะปลูกพืช ความเค็มของดินจะวัดออกมาในรูปของค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ค่านี้จะมีความสัมพันธ์ในทางบวก (positive correlation) กับปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ที่มีอยู่ในดิน ซึ่งสามารถนำไปประเมินผลเกี่ยวกับความเป็นพิษของเกลือในดินที่มีต่อพืชอย่างกว้าง

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเกลือในดินและการตอบสนองของพืชทั่วๆไป millimhos/cm (1millimhos=1,000 micromhos)

0-2 mmho/cm	ความเค็มขนาดนี้ไม่มีผลเสียหายหรือมีน้อยมาก
2-4 mmho/cm	เฉพาะพืชที่ไวต่อดินเค็มมากเท่านั้นที่จะมีปัญหา เช่น ส้ม
4-8 mmho/cm	จะมีผลเสียต่อพืชหลายชนิด
8-16 mmho/cm	เฉพาะพืชที่ทนเค็มกว่าเท่านั้นที่จะขึ้นได้ เช่น ข้าวสาลี องุ่น
>16 mmho/cm	เฉพาะพืชที่ทนเค็มมากบางชนิดที่จะขึ้นได้ เช่น อินทผาลัม บาร์เลย์ หัวผักกาดหวาน เป็นต้น

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน อินทรียวัตถุในดินนอกจากเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชบางชนิด เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถัน ฯลฯ โดยตรงแล้วยังสามารถเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดินได้ ดินที่มีอินทรียวัตถุย่อมมี CEC สูงและมีขีดความสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารได้ยาวนาน (Buffering Capacity) นอกจากนี้อินทรียวัตถุช่วยลดความเป็นพิษของแร่ธาตุอลูมินัมและแมงกานีส ในกรณีที่ดินเป็นกรดน้ำในขณะเดียวกันช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารพวก Ca,Mg,P และK ให้ละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น ในบริเวณพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกติดต่อกันเป็นเวลานานจึงเป็นเรื่องยากที่จะรักษาระดับของอินทรียวัตถุให้คงอยู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นซึ่งมีอัตราการสลายอินทรียวัตถุสูงมาก

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักธาตุที่สองรองมาจากไนโตรเจน ซึ่งพืชทุกชนิดต้องการเป็นปริมาณมาก โดยทั่วไปฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินมีเพียงส่วนน้อยที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืช จึงมักจะต้องใส่เพิ่มเติมให้กับดินอยู่ในรูปปุ๋ยเป็นประจำทุกครั้งที่ปลูกพืช ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสนั้นอยู่กับระดับ pH ในดินเป็นอย่างมาก ถ้าหากดินมี pH ที่สูงหรือต่ำไป ฟอสฟอรัสจะถูกตรึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Fixed) และมีส่วนที่จะละลายได้ออกมาให้พืชใช้เล็กน้อย และช่วง pH ของดินที่ฟอสฟอรัสจะเป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุดนั้นแคบมาก จากที่กล่าวมาทั้งหมดล้วนเป็นสาเหตุที่สำคัญทำให้ดินขาดฟอสฟอรัส ดังนั้นการตรวจวัดระดับฟอสฟอรัสในดินก่อนถึงฤดูปลูกในแต่ละปีจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขปัญหาการขาดฟอสฟอรัส

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เนื้อดินเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของดิน วัตถุต้นกำเนิดดินรวมทั้งระยะเวลาในการผุกร่อนและการชะล้าง

ปริมาณธาตุอาหารรองในดิน ธาตุแคลเซียมละแมกนีเซียมมีอยู่ในดินเป็นปริมาณที่มากเช่นกัน ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแร่ ซึ่งมีการสลายตัวง่ายกว่าแร่ที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ อย่างไรก็ตามดินโดยทั่วๆไปมักมีธาตุทั้งสองนี้น้อยกว่าโพแทสเซียม แต่ก็มากพอแก่ความต้องการของพืชจึงไม่ค่อยมีปัญหาสำหรับสองธาตุนี้ ดินที่มีแคลเซียมต่ำมีแนวโน้มที่จะเป็นกรด อย่างไรก็ตามการใช้ปูนในดินกรดมีวัตถุประสงค์หลักในการปรับระดับ pH ของดินให้เหมาะสม แต่เนื่องจากปูนมีแคลเซียมและแมกนีเซียมด้วยดินจึงได้รับธาตุทั้งสองเป็นผลพลอยได้

จุลธาตุอาหาร มีความสำคัญต่อพืชไม่ยิ่งหย่อนกว่ากลุ่มธาตุอาหารอื่นๆหากมีไม่พอกับความต้องการของพืชแล้ว พืชย่อมเจริญเติบโตให้ผลผลิตน้อยลง หากขาดแคลนรุนแรงพืชอาจตายเสียก่อนที่จะผลิตดอกออกผลก็ได้ ช่วงของปริมาณจุลธาตุอาหารที่พืชต้องการนั้นแคบมาก ถ้าหากเกินพิกัดบน(maximum limit) พืชจะแสดงอาการเป็นพิษและหากต่ำกว่าพิกัดล่าง (minimum limit) พืชก็จะตอบสนองต่อการใส่จุลธาตุอาหารและถ้าหากขาดแคลนมากๆจะแสดงอาการผิดปกติให้ปรากฏออกมา

การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะทำพืชเจริญเติบโตเต็มที่และให้ผลผลิตสูง ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำก็จำเป็นจะต้องเพิ่มธาตุอาหารของพืชลงไปในรูปของปุ๋ย สาเหตุที่ต้องมีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินเนื่องจาดินเป็นแหล่งสำคัญที่สุดในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชถึง 13 ธาตุและเหตุผลที่ต้องนำมาพิจารณาเพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดินต่างชนิดกัน มีวัตถุต้นกำเนิดดินที่ต่างกันมีระยะเวลาในการพัฒนาการเกิดของดินแตกต่างกัน จะมีธาตุอาหารที่พืชจะใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ
- การปลูกพืชมีผลทำให้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเปลี่ยนแปลงไป
- พืชต่างชนิดกันมีความต้องการทางธาตุอาหารเพื่อเจริญเติบโตแตกต่างกัน
- ในดินอัตราการได้มาชดเชยของธาตุอาหารพืชได้เกดขึ้นตลอดเวลา

วิธีการต่างๆที่ใช้กันโดยทั่วไปในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

1. การพิจารณาจากข้อมูลที่ปรากฏในพื้นที่ เช่น ตรวจสอบปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝน การสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่การเกษตรในหัวข้อเรื่องการเปลี่ยนแปลงระดับผลผลิตพืชในหลายปีที่ผ่านมา ชนิดและอัตราปุ๋ยที่ใช้ต่อระดับผลผลิตพืชการชลประทานรวมทั้งคุณภาพของน้ำที่ใช้

2. การพิจารณาจากพืชแบ่งเป็น

   -การตรวจสอบลักษณะความผิดปกติที่ปรากฏให้เห็นบนต้นพืช

   -การปลูกพืชทดสอบลงในดินที่จะทำการประเมิน

   -การวิเคราะห์พืช

3. การวิเคราะห์ดิน

4. การใช้จุลินทรีย์ เช่น วิธีการของ Sackett and Stewart

ในที่นี้จะขอเสนอวิธีการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ในการทดลองมาดังกล่าวนี้

การวิเคราะห์ดิน

การวิเคราะห์ดินนั้นมาจากแนวความคิดที่ว่าพืชดูดอาหารขึ้นไปจากดิน ดังนั้นถ้าสามารถหาสารละลายเคมีมาสกัดธาตุอาหารออกจากดินได้เท่ากัน หรือเป็นสัดส่วนกับปริมาณที่รากพืชดูดขึ้นไปก็จะทำให้ทราบถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้โดยง่าย วิธีนี้เป็นวิธีที่ปฏิบัติกันทั่วโลก ทำให้เกิดวิธีการและรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันออกไปมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการใช้การวิเคราะห์ดินเพื่อประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ ขั้นตอนนี้นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดก็ว่าได้เพราะจากการศึกษาพบว่า ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ดินนั้น 90 % มาจากการเก็บตัวอย่างดินไม่ดีหรือไม่ถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ที่ได้รับจากตัวอย่างดินที่ไม่ถูกต้องนั้นก็จะไม่มีประโยชน์ไม่สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นก่อนที่จะเก็บตัวอย่างดินควรจะได้ศึกษาวิธีการเก็บให้เข้าใจเสียก่อน

2. การสกัดและการวิเคราะห์ เป็นการนำตัวอย่างดินมาสกัดธาตุอาหาร โดยใช้สารละลายเคมีชนิดต่างๆซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดธาตุอาหารที่ต้องการวิเคราะห์และวิธีการของแต่ละหน่วยงาน จากนั้นก็จะนำเอาสารละลายที่สกัดธาตุอาหารออกมานั้นไปวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณที่มีอยู่ในดิน

3. การหาความสัมพันธ์และการแปลความหมายค่าที่วิเคราะห์ได้ ค่าวิเคราะห์ที่ได้นั้นเป็นตัวเลขที่ไม่มีความหมายถ้าไม่ได้มีการแปลความหมายเสียก่อนว่าค่าที่ได้นั้นหมายความว่าอย่างไร การที่จะแปลความหมายได้นั้นจะต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้กับปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดขึ้นไปใช้จริงๆเสียก่อน หรืออาจหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้กับปริมาณผลผลิตของพืชก็ได้ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด จากนั้นก็จะให้ความหมายที่วิเคราะห์โดยจะบอกให้ทราบว่าดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์สูง ปานกลาง หรือต่ำ

4. การให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ย ค่าวิเคราะห์ดินที่ได้จะนำมาพิจารณาในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยโดยใช้ผลการค้นคว้าวิจัยทดสอบปลูกพืชในไร่นามาประกอบที่จะทำให้ทราบว่าควรใส่ปุ๋ยชนิดใด สำหรับประเทศที่มีความก้าวหน้าในเรื่องนี้เมื่อมีการวิเคราะห์ดินและทราบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว จะสามารถบอกได้ทันทีว่าควรจะใส่ปุ๋ยชนิดใดปริมาณเท่าไร แต่สำหรับประเทศไทยข้อมูลทางด้านนี้ยังไม่สมบูรณ์ต้องมีการศึกษาอีกมาก

การวิเคราะห์ดินเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชที่มีอยู่ในดินในขณะนั้น ค่าวิเคราะห์ดินจะมีความหมายอย่างแท้จริงจะต้องได้รับการทดสอบแล้วว่ามีสหสัมพันธ์อย่างแน่ชัดกับผลผลิตหรือปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดไปใช้ เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีการดูดใช้ธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ดังนั้นค่าวิเคราะห์ดินที่จะนำมาใช้ต้องระบุชนิดของพืชที่ปลูกด้วย นอกจากนี้การปลดปล่อยหรอการตรึงธาตุอาหารของดินขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมอื่นๆอีก เช่น ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของน้ำฝน อุณหภูมิ ระบบการปลูก ฯลฯ ดังนั้นค่าวิเคราะห์ดินที่ดีควรจะได้มาจากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินเป็นเวลาหลายปี ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินของแต่ละปีแล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมทั้งทำการทดสอบค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการกับการตอบสนองของพืชในสภาพไร่นา จนกระทั่งมีความแม่นยำพอที่ใช้แนะนำปุ๋ยได้อย่างถูกต้องและให้ผลกำไรสูงสุดในเชิงเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์พืช

คือ การหาความเข้มข้นของแร่ธาตุหรีเศษส่วนที่สกัดจากแร่ธาตุในตัวอย่างที่นำมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชที่กำหนดเวลาหรือชั้นของการพัฒนาการด้านสัณฐานวิทยา (Munson and Nelson , 1973) การวิเคราะห์พืชเป็นวิธีการที่นิยมมากวิธีหนึ่งที่นำมาใช้ในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้วยเหตุผล 2 ประการ กล่าวคือ

ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์มาตรฐานการสูง - ต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน (เอิบ , 2530)

ลักษณะทางเคมีของดิน	ต่ำมาก	ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	สูง	สูงมาก
1.อินทรียวัตถุ(%)	<0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	>4.5
2.ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (%)	-	<35	-	35-75	-	>75	-
3.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(ppm)	<3	3-6	6-10	10-15	15-25	25-45	>45
4.โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์(ppm)	<30	3-6	-	60-90	-	90-120	>120
5.ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นด่าง (meg/100g.soil)	<3.0	3.0-5.0	5.0-10	10-15	15-20	20-30	30
6.ด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (meg/100g.soil)							
6.1 Ca	<2.0	2-5	-	5-10	-	10-20	>20
6.2 Mg	<0.3	0.3-1.0	-	1.0-3	-	3-8	>8
6.3 Na	<0.1	0.1-0.3	-	0.3-0.7	-	0.7-2.0	>2
6.4 K	<0.2	0.2-0.3	-	0.6	-	0.6-1.2	>1.2
7.การนำไฟฟ้าของดิน* (ds/m)	<2	2-4	-	4-8	-	8-16	>16

*ค่าตั้งแต่ 4 ds/m ขึ้นไปถือว่าเป็นดินเค็ม (salt affected soil)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปริมาณธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณที่วิเคราะห์ได้ในพืช

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตพืชมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้ในพืชซึ่งแสดงในระดับต่างกันได้ดังนี้

- ถ้าระดับธาตุอาหารในพืชมีค่าต่ำมาก การเจริญเติบโตจะน้อยมากจะแสดงอาการผิดปกติให้ปรากฏอย่างชัดเจน

- ถ้ามีระดับธาตุอาหารในพืชสูงขึ้น แต่ก็ยังต่ำกว่าค่าวิกฤตของการขาดพืชอาจจะไม่แสดงอาการผิดปกติให้ปรากฏ แต่ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์พืชจะช่วยบอกถึงการซ่อนเร้นอันเนื่องมาจากการขาดธาตุอาหารพืชได้ในช่วงดังกล่าวนี้ หากมีการเพิ่มธาตุอาหารนั้นลงไป พืชจะมีอัตราการตอบสนองได้สูงมาก

- ถ้าปริมาณธาตุอาหารอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งค่านี้จะอยู่ระหว่างค่าวิกฤตของการขาดกับการเป็นพิษ พืชจะมีการเจริญเติบโตรวมทั้งให้ผลผลิตได้สูงสุด

- ถ้ามีระดับธาตุอาหารสูงเกินไป กล่าวคือ มีปริมาณสูงเกินค่าวิกฤตพืชจะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดลง รวมทั้งอาจจะแสดงอาการเป็นพิษให้ปรากฏบนต้นพืช

ค่าที่ได้จะเป็นค่าที่ถูกต้องตรงกับความต้องการได้ก็ต่อเมื่อตัวอย่างพืชที่นำมาวิเคราะห์นั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงของพืชทั้งหมดในพืชที่นั้น ในทางปฏิบัติมีขั้นตอนหรือวิธีการเพื่อให้ได้มาดังนี้

1. การเลือกชนิดเนื้อเยื่อพืชเพื่อใช้เป็นตัวอย่าง

2. การขจัดสิ่งปนเปื้อนบนตัวอย่างพืช

3. การอบเพื่อให้ตัวอย่างพืชแห้งสนิท

4. การบดตัวอย่างพืช

ปัจจัยกระทบต่อความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหาร

ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารมีปัจจัยหลายประที่ส่งผลกระทบรวมทั้งชนิดและพันธุกรรมภายในชนิด อายุพืช ปฏิบัติร่วมกันกับแร่ธาตุอาหารอื่นที่ปัจจัยสิ่งแสดล้อม ได้แก่ การให้ความชื้น ความชื้นสัมพันธ์และแสงดังมีรายละเอียดโดยสรุปดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

1. ความแตกต่างในลักษณะทางพันธุกรรม

ความแตกต่างในการดูดซับแร่ธาตุอาหารและการใช้ประโยชน์ระหว่างพืชเพาะปลูกและพันธุ์ภายในพืชเพาะปลูกได้จัดจำแนกแจกแจงไว้อย่างดีแล้ว (Lafever , 1981) ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารและการดึงดูดด้วยลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันเป็นเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดที่ใช้ในช่วงเวลาไม่นานปีมานี้สำหรับการพิสูจน์ความแตกต่างทางพันธุกรรมที่มีอยู่ของแร่ธาตุอาหารพืช (Saric , 1987) ค่าการดึงดูดแร่ธาตุอาหารจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัดส่วนประสิทธิภาพในการใช้แร่ธาตุอาหารและสัดส่วนนี้ คือหนึ่งในมาตรการการวัดที่ดีที่มุดสำหรับการเปรียบเทียบชนิดที่มีความแตกต่างกันหรือพันธุ์ในแง่ของการใช้ประโยชน์ด้านแร่ธาตุอาหาร (Gerloff and Gabelman , 1986) สัดส่วนประสิทธิภาพแร่ธาตุอาหารเป็นมิลลิกรัมของสารแห้งที่ผลิตต่อมิลลิกรัมของธาตุอาหารที่ดูดซับโดยพืชหรือที่มีอยู่ในส่วนของพืช ประสิทธิภาพเช่นนั้นควรจะเปรียบเทียบภายใต้สภาวะความเครียดและการให้แร่ธาตุอาหารอย่างเพียงพอแก่ชนิดพืชที่ได้พิสูจน์แล้วหรือความแตกต่างพันธุ์ในการใช้ประโยชน์ด้านแร่ธาตุอาหารภายใต้สภาพการที่ได้ผลเกือบดีที่สุด และสภาพการที่ได้ผลดีที่สุด

2. อายุพืช

การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชทำความแตกต่างกันในความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารในส่วนของพืชปกติแล้ว เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารจะแสดงต่อหน่วยน้ำหนักแห้งในระดับที่ลดลง ปรากฏการณ์นี้ทำให้มีคนเห็นว่าเป็นผลกระทบของการเจือจาง (Jarrell and Beverly)

3. ปฏิกิริยาร่วมกันในแร่ธาตุอาหาร

ปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างแร่ธาตุอาหารในพืชเพาะปลูกจะเกิดขึ้นเมื่อการให้แร่ธาตุอาหารหนึ่งจะมีผลกระทบต่อการดูดซับและการใช้ประโยชน์ของแร่ธาตุอาหารอื่น ชนิดของปฏิกิริยาร่วมกันนี้ถือว่าเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นที่เป็นปกติที่สุดในความเข้มข้นที่มากเกินในตัวกลางการเจริญเติบโต ปฏิกิริยาร่วมกันสามารถเกิดขึ้นได้ที่พื้นผิวรากหรือภายในพืชตามที่ Robson and Pitman (1983) ได้ชี้ให้เห็นว่าปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างแร่ธาตุอาหารสามารถที่จะจำแนกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน ในประเภทแรกเป็นปฏิกิริยาร่วมกันซึ่งเกิดขึ้นระหว่างไอออนเพราะว่าไอออนสามารถที่จะสร้างสารเกี่ยวเกาะทางเคมีขึ้นได้ ปฏิกิริยาร่วมกันในประเด็นนี้เนื่องมาจากการสร้างตะกอนหรือสารที่สลับซับซ้อน

ในพืชเพาะปลูกปฏิกิริยาร่วมกันในแร่ธาตุอาหารโดยทั่วไปแล้วจะวัดได้ในรูปแบบของการตอบสนองต่อการเจริญเติบโต เมื่อการเจริญเติบโตของพืชนำเข้าไปพิจารณา ปฏิกิริยาร่วมกันอาจจะเป็นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
119616

ทางบวกหรือทางลบ เมื่อแร่ธาตุอาหารในส่วนที่รวมกันเป็นผลในการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตนั้นคือมากกว่าผลรวมของผลกระทบในแต่ละแร่ธาตุอาหารปฏิกิริยาร่วมกันนั้นจะเป็นบวกแต่เมื่อผลกระทบรวมกันแล้วน้อยลงปฏิกิริยาร่วมกันนั้นก็จะเป็นลบ ในกรณีแรกในแร่ธาตุอาหารจะเป็นประเภทผลกระทบรวมที่ลดลงสำหรับปฏิกิริยาที่เพิ่มขึ้นนี้ชี้ให้เห็นถึงการขาดปฏิกิริยาร่วมกัน (Sumner and Farina , 1986)

4. สภาพสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น การให้ความชื้น อุณหภูมิและความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารที่กระทบต่อแสงในพืช นับตั้งแต่การผันแปรของฟ้าอากาศจากปีต่อปีในเขตที่มีสภาพภูมิอากาศเกษตรที่ให้ไว้ ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารจะผันแปรไปในพืชเพาะปลูกจากปีต่อปีการผันแปรนี้มีนัยสำคัญมากกว่าในพืชราตื้นล้มลุกเนื่องจากมีความผันแปรเกินกว่าความชื้นที่จะส่งให้ (Bater, 1971)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการศึกษา

1) อุปกรณ์การเก็บตัวอย่าดิน ได้แก่ แท่งเจาะดิน (soil tube) ถุงพลาสติก พลั่วตักดินและmarker

2) อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ กระติกน้ำแข็ง ถุงพลาสติก ลวดเย็บ กระดาษและmarker

3) โกร่งบดดิน ตะแกรงร่อนดินขนาด 2 มิลลิเมตร

4) เครื่องบดตัวอย่างพืช

5) ตู้อบตัวอย่างพืช

6) เครื่อง pH meter

7) เครื่อง EC meter

8) เครื่อง Spectrophotometer

9) เครื่อง Atomic absorption Spectrophotometer (AA)

10) เครื่องกลั่น Nitrogen

11) Kjelatherm Digestion Block

12) Digest tube

13) กระดาษกรอง No.1

14) อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมีทั่วไป เช่น Test tube , Beaker , Pipette เป็นต้น

15) Bray ll

16) Ammonium acetate

17) ammonium Ferrous sulfate

18) Potessium dichromate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19) DTPA

20) Salt mixture (K_2SO_4 :$CuSO_4$.$2H_2O$:metallic selenium=100:10:1)

21) Conc.H_2SO_4

22) Mixed indicator

23) Boric acid-indicator solution (2%)

24) NaOH 40%

25) Conc.HNO_3 : Conc.H_2SO_4 :Conc.$HClO_4$ (5:1:2)

26) Molybdate-Vanadate Solution

27) HNO_3 2 N , HNO_3 1 N , HCl 3 N

28) Strontium chloride 2.5%

29) Lanthanum 5%

30) Standard solution (P , K , Ca , Mg , Fe , Mn , Cu , Zn)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการทดลอง

การวิเคราะห์ดิน

การทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความเข้มข้นของธาตุอาหารทำการทดลองในแปลงนาของเกษตรกรที่ ตำบลหนองกรด อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์โดยเลือกบริเวณที่ไม่มีการไถกลบตอซังข้าวมาก่อน วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 ตำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ รวมแปลงทดลองทั้งหมด 12 แปลง แต่ละแปลงมีขนาด 3 x 3 ตารางเมตร ทำการทำลองตั้งวันที่10 สิงหาคม 2553 ถึงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2553 มีรายละเอียดดังนี้

ตำรับที่ 1 วิธีการตามเกษตรกร (เผาตอซัง และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร)

ตำรับที่ 2 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร

ตำรับที่ 3 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามอัตราของเกษตรกร

ตำรับที่ 4 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 เท่าของอัตราของเกษตรกร

1. การดำเนินงาน

1.1 นำน้ำเข้านาและทำการไถดะ ไถแปร

1.2 เมื่อเริ่มปลูกข้าวใช้วิธีหว่านเมล็ดโดยจะใช้เครื่องหว่านในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

1.3 ทำการขังน้ำตั้งแต่เริ่มหว่านจนข้าวแตกกอระดับน้ำไม่เกิน 5 เซนติเมตรและเมื่อข้าวแตกกอเต็มที่จะเพิ่มระดับน้ำแต่จะไม่สูงมากเพราะอาจทำให้ข้าวล้ม

1.4 เมื่อข้าวเริ่มงอกอายุ 7-10 วันจะทำการฉีดยาคุม

1.5 การหว่านปุ๋ยจะหว่านทั้งหมด 3 ครั้ง

- ระยะต้นกล้าอายุ 15 – 20 วัน
- ระยะข้าวแตกกออายุ 30 – 45 วัน
- ระยะข้าวตั้งรวงอ่อนอายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 อัตราปุ๋ยที่ใช้แต่ละตำหรับการทดลองขนาด 3x3 ตารางเมตรใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 3 ครั้งต่อแปลงมีดังนี้

- ตำรับที่ 1 วิธีการตามเกษตรกร (เผาตอซัง และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร) จะใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 280 กรัมต่อครั้งต่อแปลง
- ตำรับที่ 2 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 280 กรัมต่อครั้งต่อแปลง
- ตำรับที่ 3 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามอัตราของเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 140 กรัมต่อครั้งต่อแปลง
- ตำรับที่ 4 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 เท่าของอัตราของเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 ในอัตรา 560 กรัมต่อครั้งต่อแปลง

1.7 เมื่อข้าวตั้งท้องจะทำการฉีดพ่นปุ๋ยน้ำ+ฮอร์โมนและไคโตซานในอัตราส่วนดังนี้

- ปุ๋ยน้ำสูตร15-15-15 ในอัตราส่วน 300 cc.ต่อน้ำ200 ลิตร
- ฮอร์โมน ในอัตราส่วน 300 cc.ต่อน้ำ 200 ลิตร
- ไคโตซาน 200 cc.ต่อน้ำ 200 ลิตร

1.8 เมื่อครบ 120 วันทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ดิน

1. การเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง

1.1 เลือกพื้นที่บริเวณในแปลงทดลอง กวาดเศษพืช ปุ๋ย ปูนหรือใบไม้ออกจากบริเวณที่จะเจาะตัวอย่างดิน

1.2 ใช้แท่งเจาะดิน (soil tube) เจาะลงไปตรงๆจนถึงความลึก 20 ซม.ค่อยๆหมุนแท่งเจาะดินขึ้นมาระวังอย่าให้ดินหกจากแท่งเจาะดิน

1.3 นำดินทั้ง 5 จุดมาคลุกเคล้ารวมกันให้ดี ใส่ถุงพลาสติก เขียนหมายเลข วันเดือนปีที่เก็บตัวอย่าง

1.4 นำตัวอย่างดินที่เก็บได้มาพึ่งที่ร่มให้แห้ง จากนั้นบดดินให้ละเอียดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม.

1.5 นำดินที่ได้ไปวิเคราะห์ทางเคมี

2. การวิเคราะห์ทางเคมี

2.1 ค่าปฏิกิริยาทางเคมี (pH) ใช้อัตราส่วน ดิน:น้ำ (1:1) แล้ววัดสารละลายดินด้วย pH meter

2.2 การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) ใช้อัตราส่วน ดิน: น้ำ (1:1) แล้ววัดสารละลายดินด้วย EC meter

2.3 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter) โดยใช้วิธี wet oxidation โดยออกซิไดซ์ดินด้วย Potassium dichromate และกรด sulfuric (H_2SO_4) เข้มข้นแล้วปริมาณอินทรีย์คาร์บอน โดยการไทเทรตกับสารละลาย Ammonium ferrous sulfate

2.4 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) โดยสกัดด้วยน้ำยา Bray ll แล้วทำให้เกิดสีด้วย Molybdenum blue solution แล้วนำไปวิเคราะห์หา P ด้วยเครื่อง Spectrophotometer

2.5 ปริมาณโพแทสเซียม (K^+) แคลเซียม (Ca^{2+}) และแมกนีเซียม (Mg^{2+}) ที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable) สกัดดินด้วยสานละลายแอมโมเนียมอาซิเตท (NH_4 OAc) เข้มข้น 1 M pH 7.0 ในอัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัด 1:10 แล้วนำสารละลายสกัดที่ได้ไปวิเคราะห์หา K^+, Ca^{2+} และ Mg^{2+} ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ปริมาณ Fe , Mn , Cu และZn สกัดด้วยดินสารละลาย DTPA ในอัตราส่วนดินต่อสารละลายสกัด 1:2 แล้วนำสารละลายที่สกัดได้ไปวิเคราะห์หา Fe , Mn , Cu และZn ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

การวิเคราะห์พืช

1. การเก็บตัวอย่างพืช

1.1 เก็บตัวอย่างของต้นข้าว ตั้งแต่โคนต้นจนถึงรวงข้าว หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างรวงข้าวรอบๆกรอบสี่เหลี่ยมที่มีขนาด 1x1 ตารางเมตร

1.2 นำตัวอย่างพืชที่ได้ไปผึ่งแดดให้แห้งโดยใส่ถุงตาข่ายเพื่อป้องกันนก หรือหนู

1.3 นำตัวอย่างเมล็ดข้าวที่ได้มาทำการคัดแยกเมล็ดเต็มและเมล็ดลีบ โดยทำการนำเมล็ดข้าวที่ได้ทั้งหมดมานับให้ได้ 1000 เมล็ดแล้วนำไปชั่งหาน้ำหนักสดหลังจากนั้นทำการแยกเมล็ดเต็มและเมล็ดลีบ

1.4 นำตัวอย่างต้นข้าวที่ได้มาหาค่าความสูงโดยสุ่มเลือก 50 ต้นจากตัวอย่างต้นข้าวทั้งหมดในกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 ตารางเมตร โดยวัดตั้งแต่โคนต้นจนถึงใบบนสุดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

1.5 นำตัวอย่างต้นข้าว 50 ต้นจากตัวอย่างต้นข้าวทั้งหมดในกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 ตารางเมตร ที่ได้มาตัดเฉพาะฟางข้าวอย่างเดียวแล้วนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักสด

1.6 นำตัวอย่างพืชที่คัดเลือกไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 70^{0}C จนแห้ง

1.7 นำตัวอย่างเมล็ดข้าว และฟางข้าวไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง หลังจากนั้นนำไปบด

1. นำตัวอย่างเมล็ดข้าวและฟางข้าวมาย่อยสลายเพื่อวิเคราะห์หา N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu และZn

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการวิเคราะห์พืช

2.1 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ใช้วิธีวิเคราะห์ Kjeldahl method

2.2 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดใช้ (total P) วิธีวิเคราะห์แบบ HNO_3 $-H_2$ SO_4 $-HClO_4$ digestion method โดยใช้ Conc.HNO_3 : Conc.H_2 SO_4 : Conc.$HClO_4$ (5:1:2) แล้วทำให้เกิดสีด้วยน้ำยา molybdate-vanadate yellow color แล้วนำไปวัดหา P ด้วยเครื่อง Spectrophotometer

2.3 Aliquot ที่ได้จากวิธี HNO_3 $-H_2$ SO_4 $-HClO_4$ digestion method นำไปวิเคราะห์หา K , Ca , Mg , Fe , Mn , Cu และZnได้ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer สำหับการวัด Ca และ Mg เติม Lanthanum 5% ในปริมาณ 25% final volnme

3. วิธีการย่อยสลายพืช

3.1 วิธีการย่อยสลายแบบ Kjeldahl (Kjeldahl method) ชั่งตัวอย่างพืชประมาณ 0.2 กรัม เติม salt mixture ปริมาณใกล้เคียงกับน้ำหนักพืชที่ใช้เติม Conc.H_2SO_4 4 มล. หลังจากนั้นนำไปย่อยสลายบนเตาที่ความร้อนอุณหภูมิเริ่มต้นที่ 100°C แล้วเพิ่มอุณหภูมิขึ้นไปจนกระทั่งถึง 380°C จนกว่าสารละลายจะมีสีเขียวใส หลังจากนั้นนำไปกลั่น และไทเทรตกับ H_2SO_4เข้มข้นประมาณ 0.05 N เพื่อหาปริมาณไนโตรเจน

3.2 วิธีการย่อยสลายโดยใช้ HNO_3 $-H_2SO_4$ $-HClO_4$ (HNO_3 $-H_2SO_4$ $-HClO_4$ digestion method) ชั่งตัวอย่างพืชประมาณ 0.6 กรัม เติม acid mixture 6 มล.(pre-digest ไว้อย่างน้อยประมาณ 2 ชั่วโมง) หลังจากนั้นนำไปย่อยสลายบนเตาด้วยความร้อนด้วยอุณหภูมิเริ่มต้นที่ 140°C จนควันสีน้ำตาลจางหายไป เพิ่มอุณหภูมิเป็น 170°C แล้วเพิ่มอุณหภูมิขึ้นไปถึงอุณหภูมิสุดท้าย 260°C digest ต่อไปจนได้สารละลายใส (ควันสีขาวจางหายไป) ทำการปรับปริมาณด้วยน้ำกลั่นเป็น 50 มล. แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง No.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว

1. ความสูง

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองมีค่าความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 89.1 - 100 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าสูงสุดคือ 100 เซนติเมตร ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุดคือ 89.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

2. เปอร์เซนต์เมล็ดเต็ม

จากการวิเคราะห์พบว่าตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) และตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 8.93 - 9.17% ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) และตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) มีค่าแตกต่างกันกับตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) และตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 9.73- 10.3% (ตารางที่ 1)

3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองมีเปอร์เซนต์เมล็ดลีบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 89.7 - 92.07% ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าสูงสุดคือ 92.07% และตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุดคือ 89.7% (ตารางที่ 1)

4. น้ำหนักสดฟางข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองมีปริมาณของน้ำหนักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 1005 - 1048 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าสูงสุดคือ 1048 กรัมต่อตารางเมตร และตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุดคือ 1005 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. น้ำหนักแห้งฟางข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองมีปริมาณของน้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 262.0 – 274.0 กรัมต่อตารางเมตร ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าสูงสุดคือ 274.0 กรัมต่อตารางเมตร และตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุดคือ 262.0 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 1)

6. ผลผลิตเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำหรับการทดลองมีปริมาณของน้ำหนักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 431.46 - 486.35 กรัมต่อตารางเมตร ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าสูงสุดคือ 486.35 กรัมต่อตารางเมตร และตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุดคือ 431.46 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 1) ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) และตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) ไม่แตกต่างกันแต่แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) และตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองมีปริมาณของน้ำหนักแห้งแตกต่างกันคือมีค่าตั้งแต่ 64.7 – 73.0 กรัมต่อตารางเมตร ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าสูงสุดคือ 73.0 กรัมต่อตารางเมตร และตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำสุดคือ 64.7 กรัมต่อตารางเมตร แต่ตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) ไม่แตกต่างกันทั้งตำหรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) และ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าว

treatment	ความสูง	%เมล็ดลีบ	%เมล็ดเต็ม	นน.สดฟาง (g/ m^{-3})	นน.แห้งฟาง (g /m^{-3})	นน.สดเมล็ด (g/ m^{-3})	นน.แห้งเมล็ด (g/ m^{-3})
1	89.1a	10.30c	89.70	1005a	262a	431.46a	64.7a
2	96.3b	9.17a	90.83	1024b	267b	463.63b	69.5b
3	93.2c	9.73b	90.27	1012a	264a	448.66b	67.3b
4	100d	8.93a	92.07	1048c	274c	486.35c	73.0c
P < 0.05	*	*	ns	*	*	*	*

* Tr 1 = ตำรับที่ 1 วิธีการตามเกษตรกร (เผาตอซัง และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร)

Tr 2 = ตำรับที่ 2 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร

Tr 3 = ตำรับที่ 3 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามอัตราของเกษตรกร

Tr 4 = ตำรับที่ 4 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 เท่าของอัตราของเกษตรกร

**น้ำหนักสดฟางข้าวชั่งจากฟางข้าวที่ผึ่งแดดจนแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ดิน

จากการวิเคราะห์ดินที่ใช้ปลูกข้าวทั้งหมด 12 แปลง (4 ตำรับการทดลอง การทดลองละ 3 ซ้ำ) เพื่อศึกษาผลของวิธีการจัดการตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตและปริมาณธาตุอาหารในดิน และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินทั้งก่อนและหลังการจัดการตอซังข้าวที่แตกต่างกัน

1. **ค่าปฏิกิริยาดิน (pH)**

ค่าปฏิกิริยาดินในพื้นที่ปลูกข้าวทั้ง 4 ตำรับการทดลอง พบว่า ก่อนการทดลองพบว่า มีค่าระดับปฏิกิริยาดิน (pH) ในเกณฑ์เป็นกรดเล็กน้อย โดยมีค่าพิสัย pH ตั้งแต่ 6.15-6.50 (ตารางที่2) และหลังการทดลองมีค่าระดับปฏิกิริยาดิน (pH) เป็นกลาง โดยมีค่าพิสัยตั้งแต่ 6.81-7.81 (ตารางที่ 2) ค่าปฏิกิริยาดินหลังการทดลองมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากการไถกลบตอซังมีส่วนช่วยทำให้ค่า (pH) ของดินเป็นกลางมีความเหมาะสมต่อการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน

2. **ค่าการนำไฟฟ้า (EC)**

จากการศึกษาค่าการนำไฟฟ้าของดิน 4 ตำรับการทดลอง พบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองมีค่าการนำไฟฟ้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดย ก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 156-163 μs/cm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 178-219 μs/cm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และความเค็มไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สำหรับตำหรับการทดลองที่มีค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 ก่อนการทดลองมีค่าการนำไฟฟ้า 163 μs/cm หลังการทดลองมีค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปเป็น 219 μs/cm จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าการนำไฟฟ้าหลังการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยในระหว่างการทดลอง

3. **ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM)**

จากการวิเคราะห์ดินทั้ง 4 ตำรับการทดลองพบว่า ทั้งก่อนและหลังการทดลองมีปริมาณ OM ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีปริมาณอินทรียวัตถุ (OM.) อยู่ในระดับต่ำโดยมีค่าพิสัย ตั้งแต่ร้อยละ 0.95-1.07 (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน โดยมีค่าพิสัยตั้งแต่ 0.86-1.18 (ตารางที่ 2) สำหรับตำรับการทดลองที่ ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 4 โดยก่อนการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุ 0.95% หลังการทดดลองปริมาณอินทรียวัตถุเปลี่ยนแปลงเป็น 1.18% (ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร มีแนวโน้มว่าจะทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น แต่มีการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเนื่องจากการย่อยสลายของตอซังข้าวต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน

4. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

จากการวิเคราะห์ดินทั้ง 4 ตำรับการทดลอง พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 8.21-18.9 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 9.96-11.9 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ ปานกลางและค่อนข้างสูง สำหรับการทดลองตำรับการทดลองที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากที่สุดคือ ตำรับการทดลองที่ 4 โดยก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8.27 ppm หลังการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเป็น 11.9 ppm เนื่องจากการทดลองมีการใส่ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรเพิ่มเป็นสองเท่า จึงทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นมากที่สุด

5. ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

จากการศึกษาปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลอง พบว่าทั้งก่อน และหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 50.0-54.8 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 50.0-54.8 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวอาจมีแนวโน้มว่าทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นแต่ตัวแปรสำคัญคือต้องอาศัยอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมด้วยเป็นหลัก

6. แคลเซียม (Ca)

จากการศึกษาปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลองพบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 720-1340 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 1420-2055 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ภายหลังการทดลองพบว่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน สำหรับตำรับการทดลองที่มีปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ตำรับการทดลองที่ 4 โดยก่อนการทดลองมีค่า 1340 ppm หลังการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเป็น 2055 ppm จากการวิเคราะห์ดังแสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวและอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรมีแนวโน้มว่าจะทำให้ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แมกนีเซียม (Mg)

จากการศึกษาปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลอง พบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 164-258 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 240-324 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ภายหลังการทดลองพบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวและอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้น

8. เหล็ก (Iron)

จากการศึกษาปริมาณเหล็ก (Fe) ที่สกัดได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลองพบว่า ทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 3496-9178 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 7359-10991 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ภายหลังการทดลองพบว่าปริมาณเหล็กที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน สำหรับตำหรับการทดลองที่มีปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ คือ ตำรับการทดลองที่ 2 โดยก่อนการทดลองมีปริมาณเหล็กที่สกัดได้ 3496 ppm และหลังการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเป็น 10991 ppm (ตารางที่ 2) ดังแสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวและใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราเท่ากับเกษตรกรมีแนวโน้มว่าจะทำให้ปริมาณเหล็กที่สกัดได้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

9. แมงกานีส (Mn)

จากการศึกษาปริมาณแมงกานีส (Mn) ที่สกัดได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลอง พบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 2531-2915 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 2376-2623 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ภายหลังการทดลองพบว่าปริมาณแมงกานีสที่สกัดได้มีแนวโน้มจะลดลง จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวไม่มีส่วนช่วยในการทำให้ปริมาณแมงกานีสที่สกัดได้เพิ่มขึ้น

10. ทองแดง (Copper)

จากการศึกษาปริมาณทองแดง (Cu) ที่สกัดได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลองพบว่า ทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 104-127 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 116-158 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ภายหลังการทดลองพบว่าปริมาณทองแดงที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากต้องอาศัยการใส่ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร การจัดการตอซังที่เหมาะสม และทักษะความชำนาญในการจัดการที่นาร่วมด้วย

11. สังกะสี (Zinc)

จากการศึกษาปริมาณสังกะสี (Zn) ที่สกัดได้ในดินทั้ง 4 ตำรับการทดลองพบว่า ทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยก่อนการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 56.7-88.3 ppm (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองมีค่าพิสัยตั้งแต่ 81-116 ppm (ตารางที่ 2) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ภายหลังการทดลองพบว่าปริมาณสังกะสีที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จาก ตำรับการทดลองที่ 2 มีที่มีปริมาณสังกะสีที่สกัดได้เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยก่อนการทดลองมีปริมาณสังกะสี 56.7 ppm หลังการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเป็น 97.0 ppm ดังแสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังข้าวและใส่ปุ๋ยในอัตราเท่ากับเกษตรกรมีส่วนช่วยให้ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยในดิน

	Treatment	pH	EC	%OM	ppm P	ppm K	ppm Ca	ppm Mg	ppm Fe	ppm Mn	ppm Cu	ppm Zn
ก่อนปลูก	Tr 1	6.15	163	1.07	12.6	54.8	720	164	4436	2748	104	86.1
	Tr 2	6.50	156	1.06	18.9	50.2	1333	257	3496	2915	108	58.9
	Tr 3	6.46	155	1.01	8.21	53.6	1221	254	4246	2531	110	56.7
	Tr 4	6.48	158	0.95	8.27	50.0	1340	258	9178	2784	127	88.3
	P<0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
หลังปลูก	Tr 1	6.83	219	0.86	10.2	43.3	1420	240	7359	2532	158	81.0
	Tr 2	6.93	187	1.00	11.5	53.3	1777	289	10991	2484	156	97.0
	Tr 3	6.71	196	1.13	9.96	46.8	1474	246	10545	2376	116	89.9
	Ttr 4	7.18	178	1.18	11.9	51.5	2055	324	9665	2623	151	116
	P<0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* Tr 1 = ตำรับที่ 1 วิธีการตามเกษตรกร (เผาตอซัง และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร)

Tr 2 = ตำรับที่ 2 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร

Tr 3 = ตำรับที่ 3 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามอัตราของเกษตรกร

Tr 4 = ตำรับที่ 4 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 เท่าของอัตราของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์พืช

1. ความเข้มข้นของไนโตรเจนในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนทั้งฟางและเมล็ดข้าว มีค่าใกล้เคียงกัน คือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.39 – 0.55% โดยตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) ในฟางข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.55% ตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.39% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.97 – 1.10 % โดยตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.10% ตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.97% (ตารางที่ 3)

2. ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสทั้งฟางและเมล็ดข้าว มีค่าใกล้เคียงกัน คือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.08 - 0.14% โดยตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.14% ตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.08% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.16 - 0.19% โดยตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.19% ตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.16% (ตารางที่ 3)

3. ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมทั้งฟางและเมล็ดข้าว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 2.02 - 2.21% โดยตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) ในฟางข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.21% ตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 2.02% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.12 - 0.22% ตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.22% ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.12% (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความเข้มข้นของแคลเซียมในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของแคลเซียมในฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 0.87 - 1.35%โดยตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.35% ตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.87% และในเมล็ดข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 แตกต่างกันกับตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 โดยมีค่าตั้งแต่ 0.13 - 0.25% ซึ่งมีแนวโน้มว่าการทดลองตามตำหรับของเกษตรกรจะมีความเข้มข้นของแคลเซียมสูงที่สุด (ตารางที่ 3)

5. ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำหรับการทดลองค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมทั้งฟางและเมล็ดข้าวมีค่าใกล้เคียงกัน คือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.16 - 0.19% โดยตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของเกษตรกร) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.19% ตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.16% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.05 - 0.10% โดยตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.10% ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.05% (ตารางที่ 3)

6. ความเข้มข้นของเหล็กในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า ในฟางข้าวความเข้มข้นของเหล็กมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 212 – 487 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่แตกต่างกันและมีความเข้มข้นของเหล็กอยู่ในปริมาณที่มากกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ คือมีค่า 422 – 487 ppm ตำรับการทดลองที่ 2 ก็มีค่าใกล้เคียงกับตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 ตามลำดับคือทีปริมาณเหล็กอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับตำหรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 คือมีค่า 307 ppm แต่มีค่ามากกว่าตำรับการทดลองที่ 3 คือมีค่า 212 ppm ส่วนในเม็ดข้าวปริมาณเหล็กไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีค่าตั้งแต่ 71.9 – 146 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าสูงสุดคือ 146 ppm ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มหนึ่งเท่าตัว) มีค่าต่ำสุด 71.9 ppm (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ความเข้มข้นของแมงกานีสในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของแมงกานีสทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 106 – 340 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) ในฟางข้าวมีค่าสูงที่สุดคือ 340 ppm ตำรับการทดลองที่ 1 (ตามวิธีเกษตรกร) มีค่าต่ำที่สุดคือ 106 ppm และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 19.1 - 32.2 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยครึ่งหนึ่ง) มีค่าสูงที่สุดคือ 32.2 ppm ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าต่ำที่สุดคือ 19.1 ppm (ตารางที่ 3)

8. ความเข้มข้นของทองแดงในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของทองแดงทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 3.39 - 4.29 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยครึ่งหนึ่ง) ในฟางข้าวมีค่าสูงที่สุดคือ 4.29 ppm ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าต่ำสุดคือ 3.39 ppm และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 3.16 -4.03 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าสูงสุดคือ 4.03 ppm ตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยครึ่งหนึ่ง) มีค่าต่ำสุดคือ 3.16 ppm (ตารางที่ 3)

9. ความเข้มข้นของสังกะสีในฟางและเมล็ดข้าว

จากการวิเคราะห์พบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของสังกะสีทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 36.2 - 48.7 ppm ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) ในฟางข้าวมีค่าสูงสุดคือ 48.7 ppm ตำรับการทดลองที่ 3 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยครึ่งหนึ่ง) มีค่าต่ำสุดคือ 36.2 ppm และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 11.7 - 23.5 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 2 (ไถกลบตอซัง+วิธีเกษตรกร) มีค่าสูงสุดคือ 23.5 ppm ตำรับการทดลองที่ 4 (ไถกลบตอซัง+ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นหนึ่งเท่าตัว) มีค่าต่ำสุดคือ 11.7 ppm (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยในฟางข้าวและเมล็ดข้าว

	Treatment	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	ppm Fe	ppm Mn	ppm Cu	ppmZn
ฟาง	1	0.55	0.08	2.02	1.32	0.17	487c	106	3.53	45.6
	2	0.39	0.10	2.21	1.18	0.16	307ab	340	4.10	44.1
	3	0.46	0.13	2.16	0.87	0.19	212a	280	4.29	36.2
	4	0.49	0.14	2.17	1.35	0.17	422bc	262	3.39	48.7
	P<0.05						*			
เมล็ด	1	1.04	0.17	0.20	0.25b	0.10	146	28.3	3.95	19.7
	2	0.97	0.19	0.22	0.23b	0.10	112	23.0	4.03	23.5
	3	1.10	0.16	0.15	0.13a	0.09	112	32.2	3.16	13.9
	4	1.08	0.18	0.12	0.14a	0.05	71.9	19.1	3.46	11.7
	P<0.05				*					

* Tr 1 = ตำรับที่ 1 วิธีการตามเกษตรกร (เผาตอซัง และใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร)

Tr 2 = ตำรับที่ 2 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร

Tr 3 = ตำรับที่ 3 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามอัตราของเกษตรกร

Tr 4 = ตำรับที่ 4 ไถกลบตอซังและใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 เท่าของอัตราของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการไถกลบและการเผาตอซังข้าวต่อผลผลิตและสมบัติทางเคมีของดินซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะทำให้เกษตรกรเห็นผลจากการทดลองในแปลงของเกษตรกรทั้ง 4 ตำรับการทดลอง พบว่าผลของการทดลองนั้นยังไม่แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินที่ชัดเจนนัก เนื่องจากเป็นการทดลองในแปลงเกษตรกรจริงที่เคยทำการเผาตอซังมาโดยตลอด ซึ่งผู้ทดลองได้ทำการทดลองไถกลบตอซังเป็นครั้งแรก และเป็นการทดลองในระยะเวลาสั้น ๆ อีกทั้งในระหว่างการทดลองได้มีอุปสรรคจากอุทกภัยที่เกิดขึ้น ทำให้น้ำจากบริเวณรอบ ๆ ไหลเข้าท่วมแปลงทดลองทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินโดยทั่วไปจะเกิดขึ้นค่อนข้างช้า เนื่องจากมีสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ นอกจากนั้นระยะเวลาการทดลองค่อนข้างสั้น และตอซังข้าวมีปริมาณธาตุอาหารต่ำ การเพิ่มธาตุอาหารจากตอซังต้องใช้ในปริมาณค่อนข้างสูงและติดต่อกันหลายครั้งจึงจะทำให้การทดลองเห็นผลที่ชัดเจน

จากการทดลองพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูง จึงให้ผลผลิตสูงสุด เนื่องจากมีธาตุอาหารเพื่อให้ข้าวนำไปใช้ในการเจริญเติบโตมากที่สุด

ดังนั้นจากอุปสรรคที่เกิดขึ้นทำให้การศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดิน ฟางข้าวและเมล็ดข้าว พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าปริมาณธาตุอาหารจะสูงขึ้น และพบความแตกต่างกันเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ของปริมาณเหล็กในฟางข้าว และปริมาณแคลเซียมในเมล็ดข้าว ในการทดลองควรต้องมีการแก้ไขสภาพ pH ของดินโดยการเลือกชนิดและวิธีการใส่ปูนที่ถูกต้องเนื่องจากการวิเคราะห์ดินพบว่ามีปริมาณ Mg สูงจึงสามารถใส่ปูนขาวได้เพื่อปรับสภาพ pH ให้เหมาะสมก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ดินที่ใช้ปลูกข้าวทั้งหมด 12 แปลง เพื่อศึกษาผลของวิธีการจัดการตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณธาตุอาหารในดินและศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินซึ่งก่อนและหลังการจัดการตอซังข้าวที่แตกต่างกัน โดยทำการทดลองที่ หมู่บ้านวังเดื่อ ต.หนองกรด อ.เมือง จ.นครสวรรค์ บริเวณพื้นที่ของนายสมควร เกิดศรี โดยศึกษาปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวพบว่า ตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุดและค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุดโดยมีค่าเท่ากับ 100 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซนต์เมล็ดลีบและเมล็ดเต็มใน1000 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่ำสุดโดยมีค่าเท่ากับ 8.93 เปอร์เซนต์และเมล็ดเต็มตำรับการทดลองที่ 4 มีเปอร์เซนต์เมล็ดเต็มมากที่สุดคือมีค่า 92.07 เปอร์เซนต์ สำหรับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของฟางข้าวในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุดคือ 1048 และ 274.0 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนผลผลิตเมล็ดข้าวน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเมล็ดในตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 486.35 และ 73.0 กรัม ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินพบว่า ปฏิกิริยาดินก่อนและหลังการทดลอง (pH) เป็นกรดเล็กน้อย-เป็นกลาง โดยมีค่า pH ตั้งแต่ 6.15-7.81 ปริมาณอินทรียวัตถุ ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับต่ำมีค่าระหว่างร้อยละ 0.95-1.18 การไถกลบตอซังข้าวอาจมีแนวโน้มว่าจะทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง-ค่อนข้างสูง โดยมีค่าตั้งแต่ 8.21-18.9 ppm การไถกลบตอซังข้าวมีแนวโน้มว่าจะทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยมีค่าตั้งแต่ 43.3-54.8 ppm การไถกลบตอซังข้าวอาจมีแนวโน้มว่าทำให้ปริมาณ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นแต่ตัวแปรสำคัญคือต้องอาศัยอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมด้วยเป็นหลัก ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่สูง โดยมีค่าตั้งแต่ 720-205 ppm การไถกลบตอซังข้าวและอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรมีแนวโน้มว่าจะทำให้ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ก่อนและหลังการทดลองอยู่ในระดับที่สูง โดยมีค่าตั้งแต่ 164-324 ppm การไถกลบตอซังข้าวและอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรเป็นตัวช่วยให้ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้น

ส่วนจุลธาตุพบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองอยู่ในเกณฑ์สูง เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ผลการวิเคราะห์ดินทางสถิติพบว่าทั้งก่อนและหลังการทดลองส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ฟางและเมล็ดข้าวพบว่า แต่ละตำรับการทดลองค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนทั้งฟางและเมล็ดข้าวมีค่าใกล้เคียงกัน คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.39 – 0.55% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.97 – 1.10 % ส่วนค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละตำรับการทดลอง คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.08 - 0.14% ส่วนในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.16 -0.19% สำหรับค่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกัน คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 2.02 - 2.21% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.12 - 0.22% ส่วนค่าความเข้มข้นของแคลเซียมในฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือมีค่าตั้งแต่ 0.87 - 1.35% และในเมล็ดข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 แตกต่างกันกับตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 โดยมีค่าตั้งแต่ 0.13 - 0.25% ซึ่งมีแนวโน้มว่าการทดลองตามตำหรับของเกษตรกรจะมีความเข้มข้นของแคลเซียมสูงที่สุด ส่วนค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมทั้งฟางและเมล็ดข้าว มีค่าใกล้เคียงกันในแต่ลำตำรับการทดลอง คือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.16 - 0.19% และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 0.05 - 0.10% ในฟางข้าวความเข้มข้นของเหล็กมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือมีค่าตั้งแต่ 212 – 487 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่แตกต่างกันและมีความเข้มข้นของเหล็กอยู่ในปริมาณที่มากกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ คือมีค่า 422 – 487 ppm ตำรับการทดลองที่ 2 ก็มีค่าใกล้เคียงกับตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 ตามลำดับ ส่วนในเม็ดข้าวปริมาณเหล็กไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญคือมีค่าตั้งแต่ 71.9 – 146 ppm ส่วนค่าความเข้มข้นของแมงกานีสทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างม คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 106 – 340 ppm โดยตำรับการทดลองที่ 2 ในฟางข้าวมีค่าสูงสุดและตำรับการทดลองที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดตามลำดับ และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 19.1 - 32.2 ppm ส่วนค่าความเข้มข้นของทองแดงทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 3.39 - 4.29 ppm และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 3.16 -4.03 ppm ตามลำดับ ส่วนค่าความเข้มข้นของสังกะสีทั้งฟางและเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือฟางข้าวมีค่าตั้งแต่ 36.2 - 48.7 ppm ตำรับการทดลองที่ 4 ในฟางข้าวมีค่าสูงสุดและตำรับการทดลองที่ 3 มีค่าต่ำที่สุดตามลำดับ และในเมล็ดข้าวมีค่าตั้งแต่ 11.7 - 23.5 ppm ผลการวิเคราะห์ในฟางข้าวและเมล็ดข้าวทางสถิติพบว่าการทดลองส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. คู่มือการเผาตอซัง สร้างดินยั่งยืน ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547หน้า.

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 2551. อินทรียวัตถุในดิน.ระบบออนไลน์ วันที่ 12 พฤศจิกายน 2553 (http;//www.nsru.ac.th/e-learning/soil/lesson-6-2.php).

กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. ปุ๋ยพืชสด ฟื้นฟูปฐพี สู่วิถีเศรษฐกิจพอเพียง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.หน้า 7

วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์. 2546. เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 18(2); 6-17

Golchin.A;P.M.Oades and J.O skjcmstad.1995.the effects of cultivation on the composition of Organic Matter and Structural Stability of Soil .Aust.J.Soil Red.33:975 – 93

วันชัย วงษา. มปท. ความรู้เรื่องปุ๋ย ธาตุอาหารพืชและการปรับปรุงบำรุงดิน ระบบออนไลน์ วันที่ 12 พฤศจิกายน 2553 (http://www.chainat.go.th/sub1/ldd/Report/Page - 02.doc)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้