

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน (กรณีลักษณะงานวิชาการ)

๑. ชื่อผลงาน การศึกษาวิธีการจัดการต่อซังข้าวที่มีผลต่อการกักเก็บคาร์บอนในดิน และสมบัติของดิน ในพื้นที่
อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย

๒. บทนำ/ความสำคัญของปัญหา

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสถานการณ์ระดับโลกที่หลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญและต้องรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก โดยในกลุ่มก๊าซเรือนกระจกนั้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีการปลดปล่อยมากที่สุด รองลงมาคือ มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ตามลำดับ (Jones and Briffa, ๑๙๙๒) ภาคการเกษตรจัดเป็นส่วนหนึ่งของ การปลดปล่อยและการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ด้วย ดังนั้นการจัดการเกษตรกรรมที่เหมาะสมจะสามารถช่วยเพิ่ม การกักเก็บคาร์บอนในรูปของอินทรีย์วัตถุและลดการปลดปล่อยคาร์บอนในรูปก๊าซเรือนกระจกได้เป็นอย่างดี ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ ๖๕ ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ ๒๐ ของพื้นที่ทั้งประเทศ ได้ผลผลิตข้าว ๒๔ ล้านตัน มีฟางข้าวเฉลี่ยประมาณปีละ ๒๕.๔๕ ล้านตัน และมีปริมาณต่อซังข้าวที่ตกค้างอยู่ในนาข้าว ๑๖.๙ ล้านตันต่อปี ดังนั้นจึงนับได้ว่ามีปริมาณฟางข้าวและต่อซังข้าวมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับต่อซังพืชชนิดอื่น และในพื้นที่ปลูกข้าว ๑ ไร่ มีปริมาณฟางข้าวและต่อซัง โดยเฉลี่ยปีละ ๖๕๐ กิโลกรัม การปลูกข้าวในจังหวัด เชียงรายพบว่า ในปี ๒๕๖๓ จังหวัดเชียงรายมีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด ๓,๗๑๒,๕๓๙ ไร่ โดยเป็นพื้นที่นามากที่สุด ๑,๔๑๒,๕๗๕ ไร่ (ข้อมูลการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ๒๕๖๓) โดยพบว่าเกษตรกรยังมีการจัดการต่อซังข้าวหลังจาก เก็บเกี่ยวด้วยการเผาต่อซังข้าวอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งการเผาต่อซังเป็นการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จาก พื้นดินสู่บรรยากาศ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน สร้างปัญหาหมอกควันและฝุ่นละออง และยังส่งผล ต่อสมบัติของดินทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไปเนื้อดินจับตัวกันแน่นและแข็ง สูญเสียอินทรีย์วัตถุและ ธาตุอาหารในดิน ทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน และสูญเสียน้ำในดินทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว

การดำเนินงานของรัฐบาลไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องปรับโครงสร้างภาคการเกษตรทั้งระบบ โดยเน้นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการบริหารจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งนี้จะต้อง มีข้อมูลด้านการทำการเกษตรพื้นฐานที่ครบถ้วนในทุกมิติ มีความถูกต้องและทันสมัยเพื่อให้สามารถนำไป ประมวลผล วิเคราะห์ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ กำหนดนโยบายต่างๆ ตลอดจนช่วยในการวางแผนการดำเนินงาน ได้อย่างเป็นรูปธรรม

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงมีนโยบายรณรงค์ให้เกษตรกรโลกบต่อซังหลังการเก็บเกี่ยวนอกจาก จะช่วยปรับปรุงสมบัติของดินแล้วยังสามารถช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาต่อซังได้เป็นอย่างดี การโลกบต่อซังพืชหลังเก็บเกี่ยว จะสามารถลดพื้นที่การเผาต่อซังพืชที่เป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมได้ด้วย สิ่งนี้ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีขึ้น และไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่อย่างไรก็ตามมีข้อถกเถียงในเชิงวิชาการว่า การเพิ่มการโลกบต่อซังพืชโดยไม่เผาต่อซัง ถึงแม้จะช่วยปรับปรุง สมบัติของดิน แต่จะมีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น

กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลทรัพยากรดิน ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๔) รวมถึงมีข้อมูลดินที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ครอบคลุมทั้ง ประเทศ จะมีส่วนสำคัญยิ่งในการดำเนินงานต่อสู้กับภาวะโลกร้อน เนื่องจากผืนแผ่นดินเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน ที่สำคัญ ที่จะช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศที่เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ภูมิอากาศโลกเปลี่ยนแปลง (FAO, ๒๐๑๙a) ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาวิธีการจัดการต่อซังข้าวที่มีผลต่อการกักเก็บคาร์บอนในดินและสมบัติ

ของดิน ในพื้นที่อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย ผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นพื้นฐานของการจัดการในภาคเกษตรกรรม ทางด้านการปรับตัวตลอดจนการบรรเทาภาวะโลกร้อนได้เป็นอย่างดีและที่สำคัญเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ การจัดการดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืนด้วย

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อศึกษาผลของการจัดการต่อซังข้าวต่อการเก็บกักคาร์บอนในดิน
- ๓.๒ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายใต้การไถกลบตอซังข้าว

๔. ขอบเขตการศึกษา

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสถานการณ์ระดับโลกที่หลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญ และต้องรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของ ก๊าซเรือนกระจก ภาคการเกษตรจัดเป็นส่วนหนึ่งของการปลดปล่อยและการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ ๖๕ ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ ๒๐ ของพื้นที่ทั้งประเทศ มีฟางข้าว เฉลี่ยประมาณปีละ ๒๕.๔๕ ล้านตัน และมีปริมาณตอซังข้าวที่ตกค้างอยู่ในนาข้าว ๑๖.๙ ล้านตันต่อปี แต่พบว่าเกษตรกรยังมีการจัดการตอซังข้าวหลังจากเก็บเกี่ยวด้วยการเผาทอซังข้าวอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากพื้นดินสู่บรรยากาศ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน สร้างปัญหาหมอกควันและฝุ่นละออง และยังส่งผลต่อสมบัติของดินทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป เนื้อดินจับตัวกันแน่นและแข็ง สูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน ทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน และสูญเสียไนโตรเจนในดินทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาการวิธีการจัดการตอซังข้าวที่มีผลต่อการกักเก็บคาร์บอนในดินและสมบัติ ของดิน ในพื้นที่อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย ผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นพื้นฐานของการจัดการ ในภาคเกษตรกรรมทางด้านการปรับตัวตลอดจนการบรรเทาภาวะโลกร้อนได้และที่สำคัญเป็นแนวทางการเพิ่ม ประสิทธิภาพการจัดการดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืนต่อไป

๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

- ๕.๑ ระยะเวลา เดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗
- ๕.๒ สถานที่ดำเนินการ ชุมชนบ้าน อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย
พิกัดแปลง N ๒๑๗๑๖๘๗ E ๕๘๘๗๒๒

๖. ผู้ดำเนินการ

- ๖.๑ นางสาวธัญลักษณ์ ดีปินตา ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ มีหน้าที่วางแผนการทดลอง เตรียมแปลงปลูกข้าว เก็บข้อมูลภาคสนาม รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ปฏิบัติงานร้อยละ ๘๐
- ๖.๒ นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ ให้คำปรึกษา ในการออกแบบการทดลอง และวางแผนการดำเนินงาน ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐
- ๖.๓ นางสาวมยุรี ปละอุด ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ ร่วมดำเนินการ ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๗. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- ๗.๑ วางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design-RCBD) แบ่งแปลงขนาด ๑๐ x ๑๕ เมตร ประกอบด้วย ๔ ดำรับการทดลอง ๕ ซ้ำ

ดำรับการทดลองที่ ๑ ควบคุม (เผาทอซัง)

ดำรับการทดลองที่ ๒ ไถกลบตอซัง

ดำรับการทดลองที่ ๓ ไถกลบตอซังร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมัก

ดำรับการทดลองที่ ๔ ไถกลบตอซังร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

๗.๒ การปลูกข้าว ปลูกโดยใช้รถดำนา (รถปลูกข้าว)

- การเตรียมแปลงกล้า ไถเตรียมดินเพื่อตกกล้าในเดือนมิถุนายน โดยการไถตะ ไถแปร แล้วจึง คราด และทำเทือก

- การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว นำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำ ๒๔ ชั่วโมง และห่มโดยใช้กระสอบเพื่อรักษาความชื้นเป็นระยะเวลา ๔๘ ชั่วโมง แล้วนำไปหว่านในแปลงตกกล้าที่เตรียมไว้

- การดูแลรักษาแปลงกล้าก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว ปล่อน้ำออกจากแปลงกล้าให้แห้งเพื่อให้ยอดอ่อนได้รับแสง หลังจากหว่านกล้าแล้ว ๗ วัน เปิดน้ำเข้าแปลง รักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ระดับ ๕ เซนติเมตร

- การเตรียมแปลงปักดำ ไถกลบตอซังในดำรับการทดลอง ที่ ๒-๔ และไถเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวในเดือนสิงหาคม โดยไถตะทิ้งไว้ ๑๐-๑๕ วัน ร่วมกับปุ๋ยหมัก ในดำรับการทดลองที่ ๓ และไถร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ในดำรับการทดลองที่ ๔ โดยใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา ๒,๐๐๐ กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา ๒๐๐ กิโลกรัมต่อไร่ ไถแปรเอาน้ำเข้าทิ้งไว้จนกว่าดินจะอ่อนตัวพอเหมาะจึงคราดปรับระดับผิวดิน แล้วทำเทือกรักษาระดับน้ำในแปลงปักดำประมาณ ๕ เซนติเมตร จากผิวดิน

- การปลูกข้าว ปักดำข้าวโดยใช้ต้นกล้าอายุ ๔๕ วัน ระยะปลูก ๒๐x๒๐ เซนติเมตร ใช้ ๓-๕ ต้นต่อจับ

- หลังจากปักดำไปแล้ว ๗-๑๐ วัน ต้นข้าวจะเริ่มตั้งตัว ให้หมั่นเติมน้ำพอให้ดินชุ่มและท่วมดินเล็กน้อย เมื่อต้นข้าวอายุประมาณ ๖๐-๗๐ วัน ต้นข้าวจะเริ่มแทงช่อดอกและติดเมล็ด ช่วงที่ข้าวตั้งท้องให้งดน้ำประมาณ ๗ วัน หลังจากนั้นให้น้ำต่อจนถึงช่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าวประมาณ ๗ วัน จึงงดให้น้ำอีกครั้ง รอจนเมล็ดแก่เป็นสีเหลืองจึงเก็บเกี่ยวได้

- การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร ๔๖-๐-๐ อัตรา ๓.๙๗ กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร ๑๖-๒๐-๐ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ที่ระยะปักดำ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร ๔๖-๐-๐ อัตรา ๖.๕๒ กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะกานิดช่อดอก

- การดูแลรักษา หลังจากปลูกข้าวแล้วจะต้องกำจัดวัชพืชน้อย ๒ ครั้ง ครั้งแรกหลังข้าวงอก ๒๐-๒๕ วัน และอีกครั้งหนึ่งหลังข้าวงอก ๔๐-๔๕ วัน

- การเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนพฤศจิกายนเกี่ยวข้าวด้วยรถเกี่ยวหวด แล้วตากแดดทิ้งไว้ ๕-๗ วัน จนกระทั่งข้าวแห้ง

๗.๓ การเก็บข้อมูล

- ข้อมูลดิน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวทุกปี แบบ composite จำนวน ๓ จุดต่อแปลง ที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสมบัติทางกายภาพของดิน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างดิน ประกอบด้วย ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) และค่าความชื้นในดิน (Soil water content) และสมบัติทางเคมีของดิน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินแบบทำลายโครงสร้าง ประกอบด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil pH) อินทรีย์วัตถุในดิน (OM) และอินทรีย์คาร์บอนในดินโดยวิธี walkley and black (Nelson and Sommers, ๑๙๘๒) ย่อยดินด้วยกรด H_2SO_4 เข้มข้น และ $1N K_2Cr_2O_7$ หาปริมาณคาร์บอนโดยไตเตรท

ด้วยสารละลาย ๐.๕ N ammonium ferrous sulfate ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Avail. P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K) และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC)

- คำนวณหาปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน (soil carbon stock) ต่อหน่วยพื้นที่ จากสมการ (ดัดแปลงจาก Guo and Gifford, ๒๐๐๒)

$$SCS = \%OC \times BD \times SD \text{ (๑)}$$

เมื่อ SCS คือ ปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน (ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์)

% OC คือ ความเข้มข้นของคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (ร้อยละ)

BD คือ ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

SD คือ ความหนาของชั้นดินตามระดับความลึกของดิน (เซนติเมตร)

- เก็บข้อมูลน้ำหนักตอซังข้าวที่อยู่ในแปลงก่อนการไถกลบ
- ข้อมูลพืช เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าว ประกอบด้วย ความสูง น้ำหนักของผลผลิตข้าว น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นข้าว

- วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่า C/N ratio และปริมาณ N, P, K

- การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ค่าความเชื่อมั่น $P \leq 0.05$ วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

๘. ผลการวิเคราะห์/ผลการศึกษา

๘.๑ ผลวิเคราะห์ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมักก่อนการทดลองในปีที่ ๑ และปีที่ ๒ (ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ และ ๒๕๖๗) พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ ๘.๐ ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ ๕.๔๖ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย เท่ากับ ๒๘.๘๔ เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย เท่ากับ ๑๙:๑ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๘๙, ๐.๕๘ และ ๑.๐๐ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑)

ค่าวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ ๗.๑ ค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ ๒.๕๘ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ ๓๐.๕๖ เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย เท่ากับ ๑๘:๑ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีค่าเท่ากับ ๑.๐๐, ๒.๗๓ และ ๑.๑๕ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เท่ากับ ๕.๔๔, ๐.๗๖, ๐.๐๘ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก ๒๐,๒๕๒.๔๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ ๒)

ตารางที่ ๑ ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมัก ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ปีที่ดำเนินการ	ปริมาณธาตุอาหาร							
	pH	EC (dS/m)	OM (%)	OC (%)	C/N ratio	N (%)	P _๒ O _๕ (%)	K _๒ O (%)
ปี ๒๕๖๖	๘.๑	๕.๓๖	๒๗.๗๓	๑๖.๐๘	๑๘	๐.๘๓	๐.๖๙	๑.๐๖
ปี ๒๕๖๗	๘.๐	๕.๕๕	๒๙.๙๕	๑๗.๓๗	๒๐	๐.๙๕	๐.๔๖	๐.๙๔
เฉลี่ย	๘.๐	๕.๔๖	๒๘.๘๔	๑๖.๗๓	๑๙	๐.๘๙	๐.๕๘	๑.๐๐

ตารางที่ ๒ ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ปีที่ ดำเนินการ	ปริมาณธาตุอาหาร											
	pH	EC (dS/m)	OM (%)	C/N ratio	Humic acid (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)	S (%)	Fe (mg/kg)
ปี ๒๕๖๖ - ๒๕๖๗	๗.๑	๒.๕๘	๓๐.๕๖	๑๘	๒๐.๐๐	๑.๐๐	๒.๗๓	๑.๑๔	๕.๔๔	๐.๗๖	๐.๐๘	๒๐,๒๕๒.๕๒

๘.๒. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

๘.๒.๑) ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร ประกอบด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เท่ากับ ๔.๘ จัดอยู่ในช่วงดินเป็นกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เท่ากับ ๑.๘๘ เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ ๕.๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ ๖๙.๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน เท่ากับ ๑๓.๘๑ เซนติโมลต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ ๓)

ตารางที่ ๓ ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

ดำรับการทดลอง	pH	OM (%)	OC (%)	Avail. P (mg/kg)	Avai. K (mg/kg)	CEC (cmol/kg)
ก่อนการทดลอง	๔.๘	๑.๘๘	๑.๐๙	๕.๔	๘๓.๙	๑๓.๘๑

๘.๒.๒) ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ (ปี พ.ศ. ๒๕๖๖) พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกดำรับการทดลอง โดยทุกดำรับการทดลองมีแนวโน้มของความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง ๔.๙-๕.๐ จัดอยู่ในช่วงดินเป็นกรดจัดมาก สำหรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลองในปีที่ ๒ (ปี พ.ศ. ๒๕๖๗) พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกดำรับการทดลอง โดยดำรับการทดลองที่มีการเผาตอซัง (T_๐) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นหลังการทดลองสูงที่สุดจาก ๕.๐ เป็น ๕.๓ ส่วนดำรับการทดลองที่มีการมีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๖-T_๔) มีค่าอยู่ระหว่าง ๕.๐-๕.๑ จัดอยู่ในช่วงดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (ตารางที่ ๔)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกดำรับการทดลอง โดยดำรับการทดลองที่มีการเผาตอซัง (T_๐) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นหลังการทดลองสูงที่สุด อาจเนื่องมาจากการเผาทำให้เกิดเถ้าที่เป็นสารแขวนลอยที่มีอัลคาไลน์ออกไซด์(alkaline oxide) หรือ basic cation ที่สามารถปลดปล่อย OH⁻ เมื่อมี

ความชื้นในดิน ทำให้มี pH สูงขึ้นในดินที่มีการเผาตอซังข้าว (Molina et al., ๒๐๐๗) โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐพล และเครือมาศ (๒๕๕๖) พบว่า ดินหลังปลูกข้าวของการจัดการดินที่มีการใส่ตอซังข้าวแบบเผามีค่า pH สูงกว่า ดินที่ใส่ตอซังข้าวไม่เผา และดินไม่ใส่ตอซังข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเนื่องจากการไถกลบตอซังและการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดินเป็นการช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของดิน ช่วยลดความเป็นพิษของเหล็ก อะลูมิเนียม และแมงกานีสให้น้อยลง (กลุ่มวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงบำรุงดิน กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน)

ตารางที่ ๕ ผลวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตำรับการทดลอง	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาตอซัง) (T _๐)	๕.๐	๕.๓a	๕.๒
ไถกลบตอซัง (T _๑)	๕.๐	๕.๑b	๕.๑
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๕.๐	๕.๐b	๕.๐
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T _๔)	๔.๙	๕.๐b	๕.๐
เฉลี่ย	๕.๐	๕.๑	
F-test	ns	*	
CV (%)	๒.๖๑	๑.๗๒	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ๒ พบว่า ทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นหลังการทดลองและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตำรับการทดลองที่เผาตอซัง (T_๐) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มลดลง โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ ๒.๓๒ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) และการไถกลบตอซัง (T_๑) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เท่ากับ ๒.๒๙ และ ๒.๑๔ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่า ทุกตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๑-T_๔) มีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง ๒.๓๑-๒.๔๕ เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ ๕)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในทุกตำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๑-T_๔) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๒.๓๒ เป็น ๒.๔๕

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) มีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจาก ๒.๒๙ เป็น ๒.๔๔ เปอร์เซ็นต์ และการไถกลบตอซึ่ง (T_6) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก ๒.๑๔ เป็น ๒.๓๑ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากดำรับการทดลองที่มีการที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๘.๘๔ และ ๓๐.๕๖ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่าการจัดการไถกลบตอซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยให้ดินมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้นถึงแม้ว่าตอซึ่งข้าว ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจะมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ อยู่ไม่น้อยก็ตาม จากงานวิจัยของ Puttasot et al., (๒๐๑๑) ; Samhadthai et al., (๒๐๑๐) และ Vityakon et al., (๒๐๐๐) พบว่า การใส่ฟางข้าว ซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ในดินไร่ที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นทรายติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะช่วยให้ดินมีปริมาณ Soil organic carbon (SOC) เพิ่มขึ้น และจากการทดลองของคำนึ่ง และคณะ ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดหวาน ในขณะที่ดินที่ให้ปุ๋ยเคมีกลับส่งผลให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวมีแนวโน้มลดลงโดยปุ๋ยหมักเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ทั้งยังช่วยลดความเป็นกรดของดินให้ดีขึ้น ที่สำคัญช่วยลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีได้ (ทิพวรรณ, ๒๕๔๗)

ตารางที่ ๕ ผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) (%)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซึ่ง) (T_0)	๑.๗๙C	๑.๖๙C	๑.๗๔
ไถกลบตอซึ่ง (T_6)	๒.๑๔b	๒.๓๑b	๒.๒๒
ไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3)	๒.๒๙a	๒.๔๔a	๒.๓๗
ไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4)	๒.๓๒a	๒.๔๕a	๒.๓๙
เฉลี่ย	๒.๑๔	๒.๒๒	
F-test	*	*	
CV (%)	๑.๓๔	๒.๔๙	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ๒ พบว่าทุกดำรับการทดลองมีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นหลังการทดลองและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นดำรับการทดลองที่เผาดอซึ่ง (T_0) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินมีแนวโน้มลดลงโดยปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ ๑.๓๕ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) และการไถกลบตอซึ่ง (T_6) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เท่ากับ ๑.๓๓ และ ๑.๒๔ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณอินทรีย์คาร์บอน

ในดินหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่า ทุกดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6-T_8) มีแนวโน้มของอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มสูงขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง ๑.๓๔-๑.๔๒ เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (ตารางที่ ๖)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าอินทรีย์คาร์บอนในดินในทุกดำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6-T_8) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_8) มีแนวโน้มของอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๑.๓๕ เป็น ๑.๔๒ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_6) มีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นจาก ๑.๓๓ เป็น ๑.๔๒ เปอร์เซ็นต์ และการไถกลบตอซัง (T_0) มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นจาก ๑.๒๔ เป็น ๑.๓๔ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_8) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลทำให้มีอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มสูงขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๘.๘๔ และ ๓๐.๕๖ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่าการจัดการการไถกลบตอซังเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ดินมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้นถึงแม้ว่าตอซังข้าวซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จะมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ อยู่ไม่น้อยก็ตาม จากงานวิจัยของ Puttaso et al., (๒๐๑๑) ; Samhadthai et al., (๒๐๑๐) และ Vityakon et al., (๒๐๐๐) พบว่า การใส่ฟางข้าว ซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ในดินไร่ที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นทรายติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะช่วยให้ดินมีปริมาณ Soil organic carbon (SOC) เพิ่มขึ้น และจากการทดลองของคำนิง และคณะ ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดหวาน ในขณะที่ดินที่ให้ปุ๋ยเคมีกลับส่งผลให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง โดยปุ๋ยหมักเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ทั้งยังช่วยลดความเป็นกรดของดินให้ดีขึ้น ที่สำคัญช่วยลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีได้ (ทิพวรรณ, ๒๕๕๗)

ตารางที่ ๖ ผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนหลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (OC) (%)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซัง) (T _๐)	๑.๐๔C	๐.๙๘C	๑.๐๑
ไถกลบดอซัง (T _๑)	๑.๒๔b	๑.๓๔b	๑.๒๙
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๑.๓๓a	๑.๔๒a	๑.๓๘
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง (T _๔)	๑.๓๕a	๑.๔๒a	๑.๓๙
เฉลี่ย	๑.๒๔	๑.๒๙	
F-test	*	*	
CV (%)	๑.๓๖	๒.๔๕	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณคาร์บอนสะสมในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ๒ พบว่าทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นหลังการทดลองและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตำรับการทดลองที่เผาดอซัง (T_๐) ปริมาณคาร์บอนสะสมในดินมีแนวโน้มลดลงโดยปริมาณคาร์บอนสะสมในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีปริมาณคาร์บอนสะสมในดินสูงที่สุดเท่ากับ ๔.๖ ตันคาร์บอนต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) และการไถกลบดอซัง (T_๑) มีปริมาณคาร์บอนสะสมในดินเท่ากับ ๔.๔๖ และ ๔.๔๐ ตันคาร์บอนต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนปริมาณคาร์บอนสะสมในดินหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่า ทุกตำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๑-T_๔) มีแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนสะสมในดินเพิ่มสูงขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง ๔.๖๐-๔.๗๒ ตันคาร์บอนต่อไร่ (ตารางที่ ๗)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าปริมาณคาร์บอนสะสมในดินในทุกตำรับที่มีการไถกลบดอซัง ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๑-T_๔) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๔.๖๐ เป็น ๔.๗๒ ตันคาร์บอนต่อไร่ รองลงมาคือ การไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนสะสมในดินเพิ่มขึ้นจาก ๔.๔๖ เป็น ๔.๖๐ ตันคาร์บอนต่อไร่ และการไถกลบดอซัง (T_๑) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก ๔.๔๐ เป็น ๔.๖๓ ตันคาร์บอนต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากตำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๑-T_๔) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๘.๘๔ และ ๓๐.๕๖ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่า การจัดการไถกลบดอซังเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยให้ดินมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้นถึงแม้ว่าดอซังขาว ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

จะมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ อยู่ไม่น้อยก็ตาม จากงานวิจัยของ Puttaso et al., (๒๐๑๑) ; Samhadthai et al., (๒๐๑๐) และ Vityakon et al., (๒๐๐๐) พบว่า การใส่ฟางข้าว ซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ในดินไรที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นทรายติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะช่วยให้ดินมีปริมาณ Soil organic carbon (SOC) เพิ่มมากขึ้น และจากการทดลองของค้ำนิง และคณะ ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดหวาน ในขณะที่ดินที่ให้ปุ๋ยเคมีกลับส่งผลให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง โดยปุ๋ยหมักเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ทั้งยังช่วยลดความเป็นกรดของดินให้ดีขึ้น ที่สำคัญช่วยลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีได้ (ทิพวรรณ, ๒๕๕๗) และโดยทั่วไปการจัดการทางการเกษตรที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้น ได้แก่ การจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช การจัดการเกี่ยวกับการไถพรวนและเศษซากพืช (Chan and Pratley, ๑๙๙๘)

ตารางที่ ๗ ผลวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนสะสมในดินการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	ปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน (ต้นคาร์บอนต่อไร่)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซัง) (T _๐)	๓.๙๐c	๓.๗๖b	๓.๘๓
ไถกลบดอซัง (T _๑)	๔.๔๐b	๔.๖๓a	๔.๕๒
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๔.๔๖ab	๔.๖๐a	๔.๕๓
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง (T _๔)	๔.๖๐a	๔.๗๒a	๔.๖๖
เฉลี่ย	๔.๓๔	๔.๔๓	
F-test	*	*	
CV (%)	๑.๗๘	๓.๒๐	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ๒ พบว่าทุกดำรับการทดลองมีแนวโน้มของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นหลังการทดลองและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นดำรับการทดลองที่เผาดอซัง (T_๐) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลง (๔.๓ และ ๓.๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ) โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ ๗.๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) และการไถกลบดอซัง (T_๑) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ ๖.๔ และ ๕.๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่า ทุกดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับ

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6 - T_8) มีแนวโน้มของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง ๗.๑-๙.๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ ๘)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในทุกตำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6 - T_8) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_8) มีแนวโน้มของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดจาก ๗.๔ เป็น ๙.๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_7) มีแนวโน้มของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจาก ๖.๔ เป็น ๘.๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และการไถกลบตอซัง (T_6) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจาก ๕.๘ เป็น ๗.๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เนื่องจากการดำเนินการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_8) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๕๘ และ ๒.๗๓ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของคำนิงและคณะ ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดหวาน ในขณะที่ดินที่ให้ปุ๋ยเคมีกลับส่งผลให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง และปราณีและคณะรายงานว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงติดต่อกันเป็นเวลานานจะช่วยลดการสูญเสียของธาตุอาหาร เนื่องจากฮิวมัสที่เป็นองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุในดิน จะช่วยทำให้เกิดการตรึงและปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้าๆ

ตารางที่ ๘ ผลวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) (mg/kg)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาทอซัง) (T_0)	๔.๓c	๓.๔d	๓.๙
ไถกลบตอซัง (T_6)	๕.๘b	๗.๑c	๖.๕
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_7)	๖.๔ab	๘.๐b	๗.๒
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_8)	๗.๔a	๙.๐a	๘.๒
เฉลี่ย	๖.๐	๖.๙	
F-test	*	*	
CV (%)	๙.๗๐	๕.๖๘	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ๒ พบว่าทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นหลังการทดลองและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตำรับการทดลองที่เผาทอซัง (T_0) มีปริมาณโพแทสเซียม

ที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลง (๖๓.๔ และ ๕๙.๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ) โดยปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ ๘๒.๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) และการไถกลบตอซึ่ง (T_2) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ ๗๗.๔ และ ๗๐.๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่า ทุกดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่ง ไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6-T_4) มีแนวโน้มของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง ๗๔.๗-๘๘.๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ ๙)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในทุกดำรับที่มีการไถกลบตอซึ่ง ไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6-T_4) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6) มีแนวโน้มของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๘๒.๐ เป็น ๘๘.๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ การไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) มีแนวโน้มของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจาก ๗๗.๔ เป็น ๘๒.๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และการไถกลบตอซึ่ง (T_2) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจาก ๗๐.๐ เป็น ๗๔.๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เนื่องจากดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_6) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๑.๐๐ และ ๑.๑๕ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) และจากผลวิเคราะห์เคมีของตอซึ่งข้าวพบว่า มีปริมาณโพแทสเซียม ๑.๓๙ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของปราณี และคณะรายงานว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงติดต่อกันเป็นเวลานานจะช่วยลดการสูญเสียของธาตุอาหาร เนื่องจากฮิวมัสที่เป็นองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุในดิน จะช่วยทำให้เกิดการตรึงและปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้าๆ

ตารางที่ ๙ ผลวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์หลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตำรับการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail.K) (mg/kg)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผاتอซัง) (T _๐)	๖๓.๔b	๕๙.๗d	๖๑.๖
ไถกลบตอซัง (T _๑)	๗๐.๐b	๗๔.๗C	๗๒.๔
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๗๗.๔a	๘๒.๖b	๘๐.๐
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง (T _๔)	๘๒.๐a	๘๘.๑a	๘๕.๑
เฉลี่ย	๗๓.๒	๗๖.๓	
F-test	*	*	
CV (%)	๕.๐๒	๓.๘	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนหลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ๒ พบว่าทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มของความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง ยกเว้นตำรับการทดลองที่เผاتอซัง (T_๐) มีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนมีแนวโน้มลดลงหลังการทดลองในปีที่ ๑ และปีที่ ๒ เท่ากับ ๑๓.๓๙ และ ๑๒.๘๐ เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่าทุกตำรับการทดลองมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง ๑๓.๓๙-๑๖.๒๑ เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีแนวโน้มของความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงที่สุด เท่ากับ ๑๖.๒๑ เซนติโมลต่อกิโลกรัม สำหรับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง (T_๑) และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มขึ้น มีค่าเท่ากับ ๑๖.๑๐ และ ๑๗.๙๖ เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ ๑๘.๓๕ เซนติโมลต่อกิโลกรัม (ตารางที่ ๑๐)

จากผลการศึกษาความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนทั้ง ๒ ปี (ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗) พบว่าทุกตำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๑-T_๔) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีแนวโน้มของความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๑๖.๒๑ เป็น ๑๘.๓๕ เซนติโมลต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีแนวโน้มของความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มขึ้นจาก ๑๕.๕๖ เป็น ๑๗.๙๖ เซนติโมลต่อกิโลกรัม และการไถกลบตอซัง (T_๑) มีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มขึ้นจาก ๑๔.๐๖ เป็น ๑๖.๑๐ เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เนื่องจากตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ทำให้มีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นการใช้ทั้งปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ทั้งนี้การใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดิน โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๘.๘๔ และ ๓๐.๕๖ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่า อินทรีย์วัตถุมีพื้นที่ผิวหน้าสัมผัสมากและมีประจุลบเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้มาก กล่าวคือ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ได้สูงกว่าดินเหนียวชนิดอื่นๆ ความสามารถในการดูดซับประจุบวกและประจุลบของอินทรีย์วัตถุ จึงมีความสำคัญมากในการป้องกันมิให้อาหารพืชที่ไหลไปในดินในรูปปุ๋ยเคมีหรือธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติถูกดูดซับไว้ที่ผิวอินทรีย์วัตถุ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารไปกับกระบวนการชะล้างโดยเฉพาะดินทรายหรือดินเนื้อหยาบซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชเป็นไปได้ดียิ่งขึ้นและเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีนอกจากนี้อินทรีย์วัตถุมีปริมาณพื้นที่ผิวต่อหน่วยค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับดินเหนียว แตกต่างกับดินทรายอย่างมาก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๕๑; สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, ๒๕๕๑)

ตารางที่ ๑๐ ผลวิเคราะห์ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนหลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) (cmol/kg)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผاتอซัง) (T _๑)	๑๓.๓๙b	๑๒.๘๐c	๑๓.๑๐
ไถกลบตอซัง (T _๒)	๑๔.๐๖b	๑๖.๑๐b	๑๕.๐๘
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๑๕.๕๖a	๑๗.๙๖a	๑๖.๗๖
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T _๔)	๑๖.๒๑a	๑๘.๓๕a	๑๗.๒๘
เฉลี่ย	๑๔.๘๑	๑๖.๓๐	
F-test	*	*	
CV (%)	๔.๖๒	๒.๓๔	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๓ การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

๘.๓.๑) ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินก่อนการทดลอง

ผลการศึกษสมบัติทางกายภาพของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร ประกอบด้วย ค่าความความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) และค่าความชื้นในดิน (Soil moisture content) พบว่า มีค่าความค่าความความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ ๑.๔๗ g/cm^๓ และค่าความชื้นในดิน เท่ากับ ๑๒.๑๒ เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ ๑๑)

ตารางที่ ๑๑ ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินก่อนการทดลอง

ดำรับการทดลอง	ความหนาแน่นรวมของดิน Bulk density (g/cm ^๓)	ความชื้นในดิน Soil moisture content (%)
ก่อนการทดลอง	๑.๔๗	๑๒.๑๒

๘.๓.๒) ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินหลังการทดลองปี พ.ศ.๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) หลังการทดลองในปีที่ ๑ และ ปีที่ ๒ พบว่าทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มของความหนาแน่นรวมของดินลดลงหลังการทดลอง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตำรับการทดลองที่เผาตอซัง (T_0) มีความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก ๑.๕๖ เป็น ๑.๖๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร โดยความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) มีความหนาแน่นรวมของดินลดลงมากที่สุดเท่ากับ ๑.๔๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) และการไถกลบตอซัง (T_0) มีความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ ๑.๔๓ และ ๑.๔๘ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่า ทุกตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_0 - T_4) มีแนวโน้มของความหนาแน่นรวมของดินลดลง มีค่าอยู่ระหว่าง ๑.๓๖-๑.๔๔ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ ๑๒)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่า ความหนาแน่นรวมของดินในทุกตำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_0 - T_4) มีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) มีแนวโน้มของความหนาแน่นรวมของดินลดลงมากที่สุดจาก ๑.๔๐ เป็น ๑.๓๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาคือ การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) มีแนวโน้มของความหนาแน่นรวมของดินลดลงจาก ๑.๔๓ เป็น ๑.๓๘ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และการไถกลบตอซัง (T_0) มีความหนาแน่นรวมของดินลดลงจาก ๑.๔๘ เป็น ๑.๔๔ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ เนื่องจาก ตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๘.๘๔ เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ ๑) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่า ดินที่มีความหนาแน่นรวมมาก จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อย ความโปร่งและช่องว่างลดลง (สุนทรี, ๒๕๓๖) การศึกษาของ เครือมาศ (๒๕๕๔) พบว่า ดินที่ไถกลบตอซังข้าวแห้งมีแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงกว่าการเผาตอซังข้าวและทำให้ดินมีความหนาแน่นรวมน้อยกว่าการเผาตอซังข้าว อินทรีย์วัตถุมีอิทธิพลต่อความหนาแน่นรวมและความพรุนทั้งหมด (Davies, ๑๙๗๕) การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจะทำให้ความพรุนทั้งหมดของดินเพิ่มขึ้น และความหนาแน่นรวมลดลง (Hamblin and Davies, ๑๙๗๗) และฟางข้าวยังช่วยทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุยง่ายต่อการเตรียมดิน การปักดำกล้า การระบายอากาศของดิน เพิ่มการซึมผ่านของน้ำและการอุ้มน้ำของดินดูดซับธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ให้สูญเสียไปจากดิน เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ลดความเป็นพิษของเหล็ก แมงกานีส และลดความเป็นพิษจากดินเค็ม (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๔๔)

ดำรับการทดลอง	ความหนาแน่นรวมของดิน Bulk density (g/cm ³)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผاتอซัง) (T _๑)	๑.๕๖a	๑.๖๐a	๑.๕๘
ไถกลบตอซัง (T _๒)	๑.๔๘b	๑.๔๔b	๑.๔๖
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๑.๔๐c	๑.๓๖c	๑.๓๘
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง (T _๔)	๑.๔๓c	๑.๓๘c	๑.๔๑
เฉลี่ย	๑.๔๗	๑.๔๔	
F-test	*	*	
CV (%)	๑.๔๕	๒.๐๗	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาความชื้นในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ และปีที่ ๒ พบว่าทุกดำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีแนวโน้มค่าความชื้นของดินเพิ่มขึ้นในทุกดำรับการทดลองยกเว้นดำรับการทดลองที่เผاتอซัง (T_๑) ความชื้นในดินมีแนวโน้มลดลง จาก ๑๑.๘๖ เป็น ๑๑.๘๒ เปอร์เซ็นต์ โดยความชื้นในดินหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีความชื้นในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุดเท่ากับ ๑๒.๘๔ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) และการไถกลบตอซัง (T_๒) มีความชื้นในดินเท่ากับ ๑๒.๔๒ และ ๑๒.๓๕ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนความชื้นในดินหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าทุกดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๒-T_๔) มีแนวโน้มของความชื้นในดินเพิ่มสูงขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง ๑๒.๔๖-๑๒.๘๙ เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ ๑๓)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่าความชื้นในดินในทุกดำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๒-T_๔) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในแต่ละปี โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีแนวโน้มของความชื้นในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๑๒.๘๔ เป็น ๑๒.๘๙ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีแนวโน้มของความชื้นในดินเพิ่มขึ้นจาก ๑๒.๔๒ เป็น ๑๒.๔๙ เปอร์เซ็นต์ และการไถกลบตอซัง (T_๒) มีความชื้นในดินเพิ่มขึ้นจาก ๑๒.๓๕ เป็น ๑๒.๔๖ เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี ส่งผลทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๘.๘๔ และ ๓๐.๕๖ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่า เพราะอินทรีย์วัตถุในดินมีความสามารถดูดซับน้ำไว้ในปริมาณมาก คือ ๖ - ๒๐ เท่าของน้ำหนัก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นอนุภาคเล็ก และมีลักษณะเป็นสารคอลลอยด์ จึงมีพื้นที่ผิวในการดูดซับน้ำไว้ได้มากเป็นพิเศษ นอกจากนี้อนุภาคของอินทรีย์วัตถุ

ยังประกอบกันเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายฟองน้ำ มีช่องขนาดเล็กที่ดูดซับได้มากและมีประสิทธิภาพ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๕๑) สอดคล้องกับสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (๒๕๕๑) รายงานว่า เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมีพื้นที่ผิวมากทำให้อุ้มน้ำได้เกิน ๒๐ เท่าของน้ำหนักตัว จึงมีผลอย่างมากต่อการอุ้มน้ำในดิน การที่ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงย่อมมีผลทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้เพิ่มขึ้น จึงมีผลให้ความชื้นในดินคงอยู่ได้นานกว่าดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุและมีผลอย่างมากต่อความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินที่มีพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโต

ตารางที่ ๑๓ ผลวิเคราะห์ความชื้นในดินหลังการทดลอง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตัวรับการทดลอง	ความชื้นในดิน %		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผاتอซัง) (T_0)	๑๑.๘๖	๑๑.๘๒	๑๑.๘๔
ไถกลบตอซัง (T_1)	๑๒.๓๕	๑๒.๔๖	๑๒.๔๑
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_2)	๑๒.๔๒	๑๒.๔๙	๑๒.๔๖
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_3)	๑๒.๘๔	๑๒.๘๙	๑๒.๘๗
เฉลี่ย	๑๒.๓๗	๑๒.๔๒	
F-test	ns	ns	
CV (%)	๔.๔๐	๔.๓๑	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๔.๔ ผลการเจริญเติบโตของข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของข้าว ประกอบด้วย ความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว จำนวนต้นตอก และจำนวนรวงตอก

๔.๔.๑) ความสูงของข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวหลังการทดลองปีที่ ๑ พบว่าทุกตัวรับการทดลองความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง ๑๐๖.๙๒-๑๑๓.๕๒ เซนติเมตร สำหรับความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าทุกตัวรับการทดลองมีแนวโน้มของความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตัวรับการทดลองที่มีการเผاتอซัง (T_0) โดยตัวรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_3) มีความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นมากที่สุดจาก ๑๑๓.๕๒ เป็น ๑๒๒.๙๐ เซนติเมตร รองลงมาคือ ตัวรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_2) เพิ่มขึ้นจาก ๑๐๖.๙๒ เป็น ๑๒๑.๘๐ เซนติเมตร และตัวรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง (T_1) เพิ่มขึ้นจาก ๑๐๙.๓๒ เป็น ๑๒๐.๗๒ เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ ๑๔) เมื่อพิจารณาความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวทั้ง ๒ ปี พบว่า แนวโน้มความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวที่สูงที่สุดมีความสอดคล้องกันโดยมีความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวเพิ่มสูงขึ้นที่สุดในตัวรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_3) โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยหมัก และ

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๘๙ และ ๑.๐ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ข้าวมีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งธาตุไนโตรเจนมีหน้าที่สำคัญในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของยอดอ่อน ใบ และก้าน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๔๘) โดยรายงานของ Bender *et al.* (๒๐๑๓) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนมีบทบาทต่อการเจริญของพืชมากที่สุด ซึ่งไนโตรเจนจะช่วยให้การเจริญของราก ทำให้ลำต้นและใบเจริญอย่างรวดเร็ว ช่วยในการตั้งตัวของพืช และการให้ผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการพัฒนาที่ดินตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่สรุปผลได้ว่าการทำนาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มากกว่าการทำนาแบบเกษตรกร ทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอก และมีความโน้มการเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, ๒๕๖๐)

ตารางที่ ๑๔ ความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	ความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว (ซม.)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซัง) (T _๐)	๑๐๙.๒๐	๑๐๔.๘๐b	๑๐๗.๐๐
ไถกลบดอซัง (T _๑)	๑๐๙.๓๒	๑๒๐.๗๒ab	๑๑๕.๐๒
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๑๐๖.๙๒	๑๒๑.๘๐ab	๑๑๔.๓๖
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T _๔)	๑๑๓.๕๒	๑๒๒.๙๐a	๑๑๘.๒๑
เฉลี่ย	๑๐๙.๗๔	๑๑๗.๕๕	
F-test	ns	*	
CV (%)	๔.๒๒	๑.๓๔	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๔.๒) จำนวนต้นตอกหลังการทดลองปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาจำนวนต้นตอกหลังการทดลองปีที่ ๑ พบว่า ทุกดำรับการทดลองจำนวนต้นตอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง ๙.๒๐-๑๐.๓๐ ต้นตอกสำหรับจำนวนต้นตอกหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าทุกดำรับการทดลองมีความโน้มของจำนวนต้นตอกเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีการเผาดอซัง (T_๐) โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีจำนวนต้นตอกเพิ่มขึ้นมากที่สุด จาก ๑๐.๓๐ เป็น ๑๑.๗๒ ต้นตอก รองลงมาคือ ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ย (T_๑) เพิ่มขึ้นจาก ๑๐.๐๖ เป็น ๑๑.๑๔ ต้นตอก และดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง (T_๒) เพิ่มขึ้นจาก ๙.๖๒ เป็น ๑๐.๗๘ ต้นตอก ตามลำดับ (ตารางที่ ๑๕) เมื่อพิจารณาจำนวนต้นตอกทั้ง ๒ ปี พบว่า แนวโน้มจำนวนต้นตอกที่สูงที่สุดมีความสอดคล้องกัน โดยมีจำนวนต้นตอกเพิ่มสูงขึ้นที่สุดในดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) โดยผลจากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๘๙ และ ๑.๐ เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และ ๒) ข้าวมีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งธาตุไนโตรเจนมีหน้าที่สำคัญในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของยอดอ่อน ใบ และ กิ่งก้าน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๔๘) โดยรายงานของ Bender *et al.* (๒๐๑๓) พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน มีบทบาทต่อการเจริญของพืชมากที่สุด ซึ่งไนโตรเจนจะช่วยให้การเจริญของราก ทำให้ลำต้นและใบเจริญอย่างรวดเร็ว ช่วยในการตั้งตัวของพืช และการให้ผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการพัฒนาที่ดินตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลคูยายหมี อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่สรุปผลได้ว่าการทำนาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มากกว่าการทำนาแบบเกษตรกร ทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอก และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, ๒๕๖๐)

ตารางที่ ๑๕ จำนวนต้นตอกอ ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	จำนวนต้นตอกอ (ต้นตอกอ)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซัง) (T _๐)	๙.๒๐	๘.๕๖c	๘.๘๘
ไถกลบดอซัง (T _๑)	๙.๖๒	๑๐.๗๘b	๑๐.๒๐
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๒)	๑๐.๐๖	๑๑.๑๔b	๑๐.๖๐
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T _๓)	๑๐.๓๐	๑๑.๗๒a	๑๑.๐๑
เฉลี่ย	๙.๘๐	๑๐.๕๕	
F-test	ns	*	
CV (%)	๗.๖๙	๒.๑๒	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๔.๓) จำนวนรวงตอกอหลังการทดลองปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาจำนวนรวงตอกอหลังการทดลองปีที่ ๑ และ ปีที่ ๒ พบว่า ทุกดำรับการทดลองมีแนวโน้มของจำนวนรวงตอกอเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีการเผาดอซัง (T_๐) โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๓) มีจำนวนรวงตอกอเพิ่มขึ้นมากที่สุด จาก ๑๐.๑๔ เป็น ๑๑.๕๒ รวงตอกอ ร่องลงมา คือ ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ย (T_๑) เพิ่มขึ้นจาก ๙.๗๘ เป็น ๑๐.๘๗๔ รวงตอกอ และดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง (T_๒) เพิ่มขึ้นจาก ๙.๖๒ เป็น ๑๐.๔๘ รวงตอกอ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑๖) เมื่อพิจารณาจำนวนรวงตอกอทั้ง ๒ ปี พบว่า แนวโน้มจำนวนรวงตอกอที่สูงที่สุดมีความสอดคล้องกัน โดยมีจำนวนรวงตอกอเพิ่มสูงขึ้นที่สุดในดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๓) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการพัฒนาที่ดินตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลคูยายหมี อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่สรุปผลได้ว่าการทำนาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มากกว่าการทำนาแบบเกษตรกร ทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอกอ

และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, ๒๕๖๐) และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชสูงซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๗)

ตารางที่ ๑๖ จำนวนรวงต่อกอ ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	จำนวนรวงต่อกอ (รวงต่อกอ)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซัง) (T _๑)	๘.๖๐b	๘.๒๔C	๘.๔๒
ไถกลบดอซัง (T _๒)	๙.๒๒ab	๑๐.๔๘b	๙.๘๕
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T _๓)	๙.๗๘ab	๑๐.๘๔b	๑๐.๓๑
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T _๔)	๑๐.๑๔a	๑๑.๕๐a	๑๐.๘๒
เฉลี่ย	๙.๔๔	๑๐.๒๗	
F-test	*	*	
CV (%)	๖.๗๗	๓.๐๖	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๔.๔) ผลผลิตของข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษผลผลิตข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่าดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีผลผลิตข้าวสูงที่สุด เท่ากับ ๔๖๑.๓๕ กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับดำรับการทดลองที่มีการเผาดอซัง (T_๑) มีผลผลิตข้าวต่ำที่สุด เท่ากับ ๓๕๗.๕๖ กิโลกรัมต่อไร่ โดยดำรับการทดลองการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง (T_๒) และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง ๓๙๐.๙๐-๔๒๗.๕๕ กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับผลผลิตข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าทุกดำรับที่มีการไถกลบดอซัง ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๒-T_๔) มีแนวโน้มของผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีผลผลิตข้าวสูงที่สุด เท่ากับ ๕๑๐.๔๘ กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับดำรับการทดลองที่ไม่มีการเผาดอซัง (T_๑) มีผลผลิตข้าวต่ำที่สุด เท่ากับ ๓๔๒.๘๖ กิโลกรัมต่อไร่ โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง (T_๒) และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง ๔๓๙.๐๓-๔๗๖.๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ ๑๗)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่า ผลผลิตข้าวในทุกดำรับการทดลอง (T_๒-T_๔) มีแนวโน้มของผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีการเผาดอซัง (T_๑) โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_๔) มีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๔๖๑.๓๕ เป็น ๕๑๐.๔๘ กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_๓) มีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก ๔๒๗.๕๕ เป็น ๔๗๖.๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ และการไถกลบดอซัง (T_๒) มีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก

๓๙๐.๙๐ เป็น ๔๓๙.๐๓ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชสูงซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๗) สอดคล้องกับการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการพัฒนาที่ดินตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่สรุปผลได้ว่าการทำนาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มากกว่าการทำนาแบบเกษตรกร ทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอกอ และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, ๒๕๖๐)

ตารางที่ ๑๗ ผลผลิตของข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตของข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซัง) (T_0)	๓๕๗.๕๖d	๓๔๒.๘๖c	๓๕๐.๒๑
ไถกลบดอซัง (T_1)	๓๙๐.๙๐c	๔๓๙.๐๓b	๔๑๔.๙๗
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_2)	๔๒๗.๕๕b	๔๗๖.๓๐ab	๔๕๑.๙๓
ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_3)	๔๖๑.๓๕a	๕๑๐.๔๘a	๔๘๕.๙๒
เฉลี่ย	๔๐๙.๓๔	๔๔๒.๑๗	
F-test	*	*	
CV (%)	๓.๑๐	๕.๖๐	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๔.๕ องค์ประกอบของผลผลิตข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ผลการศึกษาข้อมูลด้านองค์ประกอบของผลผลิตข้าว ประกอบด้วย น้ำหนักแห้งของฟางข้าว น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

๔.๕.๑) น้ำหนักแห้งของฟางข้าว

ผลศึกษาน้ำหนักแห้งของฟางข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๑ และปีที่ ๒ พบว่า น้ำหนักแห้งของฟางข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกดำรับการทดลอง ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีการเผาดอซัง (T_0) ผลศึกษาน้ำหนักแห้งของฟางข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_3) มีน้ำหนักแห้งของฟางข้าวสูงที่สุด เท่ากับ ๙๐๙.๓๓ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนดำรับการทดลองการทดลองที่มีการไถกลบดอซัง (T_1) และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_2) น้ำหนักแห้งของฟางข้าวมีค่าเท่ากับ ๘๑๓.๑๒ และ ๘๘๙.๕๕ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของฟางข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าทุกดำรับที่มีการไถกลบดอซัง ไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_1 - T_3) มีแนวโน้มของน้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้น โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบดอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_3) มีน้ำหนักแห้ง

ของฟางข้าวสูงที่สุด เท่ากับ ๑๐๘๕.๙๐ กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดำรับการทดลองการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง (T_0) และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) น้ำหนักแห้งของฟางข้าวมีค่าเท่ากับ ๘๔๗.๑๐ และ ๙๕๑.๔๐ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑๘)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่า น้ำหนักแห้งของฟางข้าวในทุกดำรับการทดลอง (T_0 - T_4) มีแนวโน้มของน้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีการเผาตอซัง (T_0) โดยดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) มีน้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๙๐๙.๓๓ เป็น ๑๐๘๕.๙๐ กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) มีน้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้นจาก ๘๘๙.๕๕ เป็น ๙๕๑.๔๐ กิโลกรัมต่อไร่ และการไถกลบตอซัง (T_0) มีน้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้นจาก ๘๑๓.๑๒ เป็น ๘๔๗.๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์และอินทรีย์ธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชสูงซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๗) สอดคล้องกับการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการพัฒนาที่ดินตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลคูยาศ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่สรุปผลได้ว่าการทำนาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มากกว่าการทำนาแบบเกษตรกร ทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอกอ และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, ๒๕๖๐)

ตารางที่ ๑๘ น้ำหนักแห้งของฟางข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักแห้งของฟางข้าว(กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาตอซัง) (T_0)	๗๘๗.๘๖b	๗๖๑.๔๐c	๗๗๔.๖๓
ไถกลบตอซัง (T_1)	๘๑๓.๑๒b	๘๔๗.๑๐bc	๘๓๐.๑๑
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_2)	๘๘๙.๕๕a	๙๕๑.๔๐ab	๙๒๐.๔๘
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4)	๙๐๙.๓๓a	๑๐๘๕.๙๐a	๙๙๗.๖๒
เฉลี่ย	๘๔๙.๙๗	๙๑๑.๔๔	
F-test	*	*	
CV (%)	๔.๖๖	๙.๐๙	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๕.๒) น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว

ผลการศึกษา น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๑ และปีที่ ๒ พบว่า น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกดำรับการทดลอง ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีการเผาตอซัง (T_0) ผลการศึกษาน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า ดำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) มีน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวสูงที่สุด เท่ากับ ๒.๖๓ กรัม ส่วนดำรับการทดลองการทดลองที่มี

การไถกลบตอซัง (T_0) และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว มีค่าเท่ากับ ๒.๓๕ และ ๒.๕๗ กรัม ตามลำดับ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๒ พบว่าทุกตำรับที่มีการไถกลบตอซัง ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_0-T_4) มีแนวโน้มของน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวเพิ่มขึ้น โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) มีน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว สูงที่สุด เท่ากับ ๒.๗๖ กรัม สำหรับตำรับการทดลองการทดลองที่มีการไถกลบตอซัง (T_0) และไถกลบตอซัง ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวมีค่าเท่ากับ ๒.๕๕ และ ๒.๖๗ กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ ๑๙)

จากผลการศึกษาทั้ง ๒ ปีพบว่า น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวในทุกตำรับการทดลอง (T_0-T_4) มีแนวโน้มของน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี ยกเว้นตำรับการทดลองที่มีการเผاتอซัง (T_0) โดยตำรับการทดลองที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (T_4) มีน้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้นสูงที่สุดจาก ๒.๖๓ เป็น ๒.๗๖ กรัม รองลงมาคือการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3) มีน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวเพิ่มขึ้นจาก ๒.๕๗ เป็น ๒.๖๗ กรัม และการไถกลบตอซัง (T_0) มีน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าวเพิ่มขึ้นจาก ๒.๓๕ เป็น ๒.๕๕ กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์และอินทรีย์ธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช สูงซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อ พืช (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๗) สอดคล้องกับการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตของ ข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ในศูนย์การเรียนรู้ด้านการพัฒนาที่ดินตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่สรุปผลได้ว่าการทำนาที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีการเจริญเติบโต ของต้นข้าวที่มากกว่าการทำนาแบบเกษตรกร ทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอกอ และมีแนวโน้ม การเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น (จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน, ๒๕๖๐)

ตารางที่ ๑๙ น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตำรับการทดลอง	น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว (กรัม)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผاتอซัง) (T_0)	๒.๒๔c	๒.๒๐c	๒.๒๒
ไถกลบตอซัง (T_0)	๒.๓๕b	๒.๕๙b	๒.๔๗
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก (T_3)	๒.๕๗a	๒.๖๗ab	๒.๖๒
ไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง (T_4)	๒.๖๓a	๒.๗๖a	๒.๗๐
เฉลี่ย	๒.๔๕	๒.๕๕	
F-test	*	*	
CV (%)	๒.๓๓	๒.๐๑	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๕.๓) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวหลังการทดลองในปีที่ ๑ พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง ๘๖.๒๐-๙๒.๖๐ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกันในปีที่ ๒ พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง ๘๖.๐๐-๙๓.๒๐ เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวทั้ง ๒ ปี จะเห็นได้ว่าตำรับที่มีโกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ($T_๔$) มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเพิ่มสูงขึ้นมากที่สุด จาก ๙๒.๖๐ เป็น ๙๓.๒๐ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่มีการโกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ($T_๓$) จาก ๘๘.๘๐ เป็น ๘๙.๖๐ เปอร์เซ็นต์ และ ตำรับการทดลองที่มีการโกลบตอซึ่ง ($T_๒$) จาก ๘๘.๐๐ เป็น ๘๙.๐๐ ยกเว้นตำรับการทดลองที่มีการเผาดอซึ่ง ($T_๑$) มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีลดลง จาก ๘๖.๒๐ เป็น ๘๖.๐๐ เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ ๒๐) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพนิดาและคณะ (๒๕๕๖) ได้ทำการศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี ๑ ที่พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราตั้งแต่ ๖๐-๒๔๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลในด้านความสูง จำนวนต้นตอกอ จำนวนรวงตอกอ และน้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการให้ปุ๋ยเคมีทั้งการใส่ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการใส่ตามความต้องการของข้าวไม่ไวแสง แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในทุกอัตรา ทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมีค่าน้อยกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ ๒๐ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว ปี พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๖๗

ตำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ ๑ ปี ๒๕๖๖	ปีที่ ๒ ปี ๒๕๖๗	เฉลี่ย ๒ ปี
ควบคุม (เผาดอซึ่ง) ($T_๑$)	๘๖.๒๐	๘๖.๐๐	๘๖.๑๐
โกลบตอซึ่ง ($T_๒$)	๘๘.๐๐	๘๙.๐๐	๘๘.๕๐
โกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ($T_๓$)	๘๘.๘๐	๘๙.๖๐	๘๙.๒๐
โกลบตอซึ่งร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ($T_๔$)	๙๒.๖๐	๙๓.๒๐	๙๒.๙๐
เฉลี่ย	๘๘.๙๐	๘๙.๔๕	
F-test	ns	ns	
CV (%)	๔.๔๖	๔.๔๕	

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยวิธี DMRT

ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘.๖ ผลวิเคราะห์ต่อซังข้าว (ข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕)

ผลวิเคราะห์ต่อซังข้าว (ข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕) พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๖๔, ๐.๐๔ และ ๑.๓๙ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณ อินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ย เท่ากับ ๓๗.๓๕ เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย เท่ากับ ๕๘.๕๘:๑ ตามลำดับ (ตารางที่ ๒๑)

ตารางที่ ๒๑ ผลวิเคราะห์ต่อซังข้าว (ข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕)

ปีที่ดำเนินการ	ปริมาณธาตุอาหาร				
	N (%)	P (%)	K (%)	OC (%)	C/N ratio
ปี ๒๕๖๗	๐.๖๔	๐.๐๔	๑.๓๙	๓๗.๓๕	๕๘.๕๘

๙. สรุปและข้อเสนอแนะ

๙.๑ สรุป

การไถกลบตอซังเพียงอย่างเดียว การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีผลทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลง หลังการทดลอง โดยทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และค่าความชื้น ในดินเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง โดยการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นสูงที่สุด สำหรับค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลงหลังการทดลอง ทั้งนี้พบว่าการเผาตอซังมีผลต่อสมบัติ ทางเคมีและกายภาพของดิน โดยทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนลดลง แต่ค่าความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้น

สำหรับปริมาณคาร์บอนสะสมในดินจากผลการศึกษาพบว่า การไถกลบตอซังเพียงอย่างเดียว การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ทำให้มีปริมาณคาร์บอนสะสมในดินเพิ่มขึ้น โดยการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีปริมาณคาร์บอนสะสมในดินเพิ่มขึ้นสูงที่สุดเท่ากับ ๔.๗๒ ตันคาร์บอนต่อไร่ และพบว่า การเผาตอซังมีผลต่อปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน โดยมีปริมาณคาร์บอนสะสมในดินลดลงจาก ๓.๙๐ เป็น ๓.๗๖ ตันคาร์บอนต่อไร่

เมื่อพิจารณาถึงการเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงของข้าว จำนวนกอต่อต้น จำนวน รวงต่อต้น และผลผลิตของข้าว และองค์ประกอบของผลผลิตข้าว ได้แก่ น้ำหนักแห้งของฟางข้าว น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี จากการศึกษาพบว่า การไถกลบตอซังเพียงอย่างเดียว การไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก และการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีผลทำให้ความสูงของข้าว จำนวนกอต่อต้น จำนวนรวงต่อต้น ผลผลิตของข้าว และองค์ประกอบของ ผลผลิตข้าว ได้แก่ น้ำหนักแห้งของฟางข้าว น้ำหนัก ๑๐๐ เมล็ดของข้าว และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เพิ่มขึ้น โดยการไถกลบตอซังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้มีผลผลิตของข้าวมากที่สุด เท่ากับ ๕๑๐.๔๘ กิโลกรัมต่อไร่

๙.๒ ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าอินทรีย์วัตถุ และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินมีความสำคัญอย่างมากต่อคุณสมบัติดินทั้งทางด้านเคมีและกายภาพ ซึ่งส่งผลไปถึงศักยภาพในการผลิตทางการเกษตร โดยการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินทั้งด้านเคมีและกายภาพ รวมถึงปริมาณคาร์บอนสะสมในดินเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในระยะยาว เพื่อให้ได้ข้อมูลช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการดินและพืชที่ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น และนอกจากการไถกลบตอซัง การใช้ปุ๋ยหมัก และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแล้ว ยังควรศึกษาเพิ่มเติมในวัสดุการเกษตรอื่นๆที่เป็นวัสดุอินทรีย์ เช่น พืชปุ๋ยสดชนิดต่างๆ และไบโอชาร์ เป็นต้น

๑๐. ประโยชน์ที่ได้รับ

๑๐.๑ ได้แนวทางการจัดการเกษตรกรรมที่เหมาะสมเพื่อช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดิน ปรับปรุงโครงสร้างดิน ลดปัญหาดินเสื่อมโทรม ลดการปลดปล่อยคาร์บอนในรูปก๊าซเรือนกระจก เพิ่มผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน

๑๐.๒ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักวิชาการ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว และหมอดินอาสา ในการจัดการเกษตรกรรมที่เหมาะสมเพื่อช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดิน ปรับปรุงโครงสร้างดิน ลดปัญหาดินเสื่อมโทรม ลดการปลดปล่อยคาร์บอนในรูปก๊าซเรือนกระจก เพิ่มผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านพัฒนาที่ดิน และสามารถนำไปขยายผลในพื้นที่ปลูกข้าวอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

๑๐.๓ เป็นข้อมูลหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรที่สนใจ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของรัฐในระดับพื้นที่มีข้อมูลที่ชัดเจน เป็นรูปธรรม และสามารถนำไปใช้ถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรได้

๑๐.๔ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ ๔ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

๑๐.๖ สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปถ่ายทอดให้เกษตรกรที่สนใจเพื่อเป็นแรงจูงใจในการลดเผา และเพิ่มการไถกลบตอซัง

๑๐.๖ เกษตรกรสามารถใช้เป็นแนวทางการจัดการเกษตรกรรมที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสาวธัญลักษณ์ ดีปิ่นตา)

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ ๑๘ / พ.ย. / ๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับ
ความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่ ๑๙ / พ.ย. / ๖๕

ลงชื่อ.....

(นางสาวมยุรี ปละอุด)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่ ๑๙ / พ.ย. / ๖๕

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน

วันที่ ๑๙ / พ.ย. / ๖๕

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....

(นายเอนก ดีพรมกุล)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๗

วันที่ ๑๙ / พ.ย. / ๖๕

ข้อเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของนางสาวธัญลักษณ์ ตีปินตา

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๙๒๒

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๗

๑. เรื่อง การใช้ระบบเกษตรอัจฉริยะเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบการผลิตข้าว

๒. หลักการและเหตุผล

ภาคการเกษตรของประเทศไทยเป็นภาคส่วนสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงทางอาหารของประเทศ อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากและต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การสะสมของสารเคมีในดินและน้ำ รวมทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ซึ่งเป็นก๊าซที่มีศักยภาพในการก่อภาวะโลกร้อนสูงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ถึงประมาณ ๒๙๘ เท่า

ปัจจุบัน เทคโนโลยี เกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการการผลิตทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ระบบเซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นดินและอุณหภูมิระบบให้น้ำและปุ๋ยแบบอัตโนมัติ และการวิเคราะห์ข้อมูลจาก IoT (Internet of Things) เพื่อปรับปริมาณปุ๋ยให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีโดยไม่กระทบต่อผลผลิต

ดังนั้น การศึกษาการใช้ระบบเกษตรอัจฉริยะเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นแนวทางสำคัญที่สามารถช่วยให้การผลิตข้าวของไทยก้าวสู่ เกษตรคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Agriculture) และสร้างความยั่งยืนให้กับเกษตรกรในระยะยาว

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

ปัจจุบันภาคเกษตรกรรมของประเทศไทยเป็นหนึ่งในภาคเศรษฐกิจหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการสร้างรายได้และความมั่นคงทางอาหารของประเทศ อย่างไรก็ตาม รูปแบบการผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ยังคงอาศัยการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งนำไปสู่ปัญหาหลายประการ ทั้งด้านต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น การเสื่อมโทรมของคุณภาพดิน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน

การใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากเกินความจำเป็นส่งผลให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารจากดิน เช่น การชะล้างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสลงสู่แหล่งน้ำ รวมถึงการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ซึ่งมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกสูงกว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ถึงกว่า ๓๐๐ เท่า (IPCC, ๒๐๒๑) นอกจากนี้ ยังทำให้ระบบนิเวศในดินเสียสมดุล เกิดการสะสมของสารตกค้าง และลดความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว

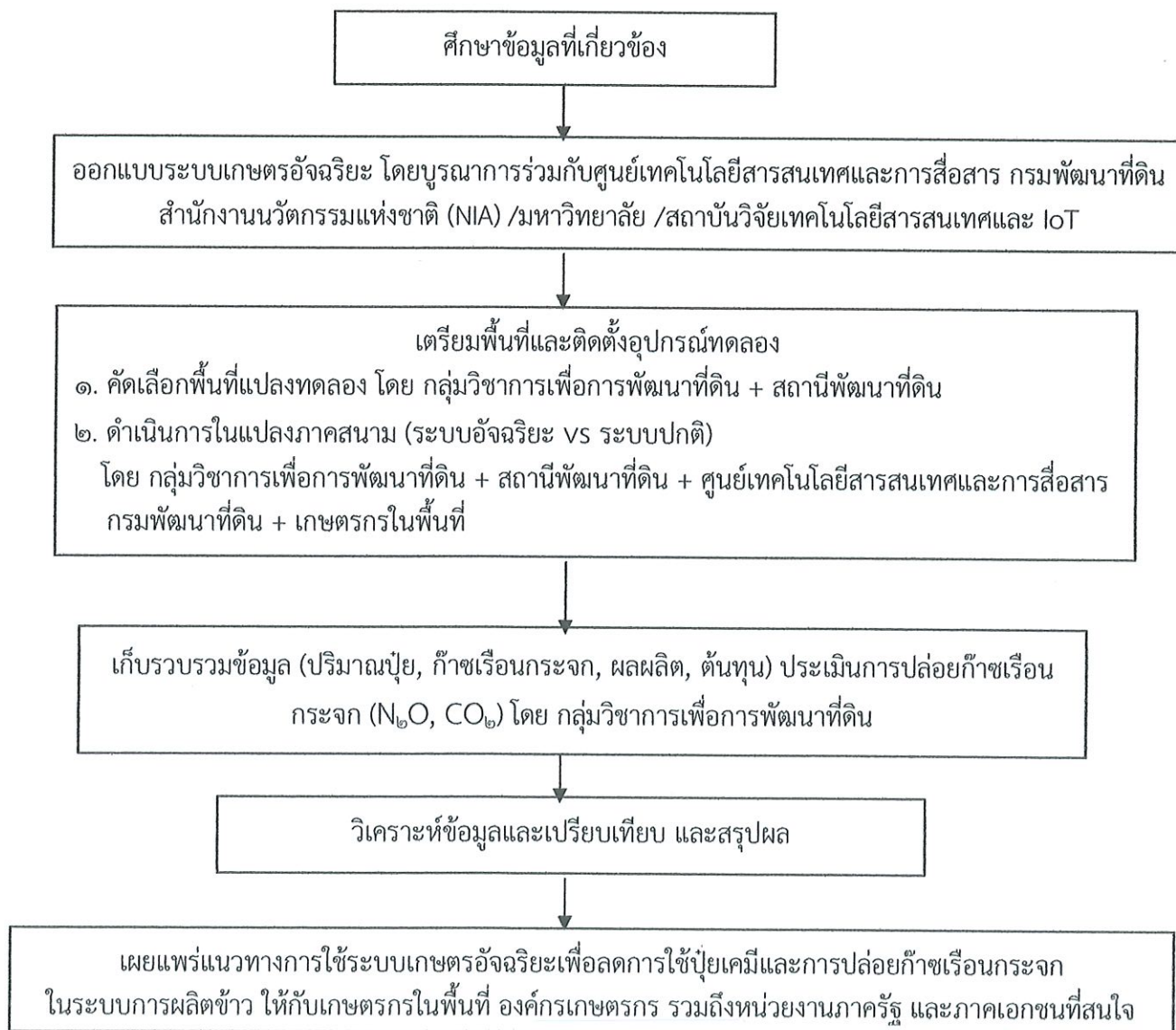
แนวคิด “เกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture)” ได้รับการพัฒนาและส่งเสริมอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการยกระดับภาคเกษตรให้สามารถผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ระบบเซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นและอุณหภูมิของดิน ระบบให้น้ำ-ให้ปุ๋ยอัตโนมัติ (Smart Irrigation/Fertigation)

ระบบติดตามสภาพอากาศ การวิเคราะห์ข้อมูลผ่าน IoT (Internet of Things) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อช่วยตัดสินใจการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างแม่นยำในปริมาณที่เหมาะสม

แนวคิดดังกล่าวไม่เพียงช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีโดยไม่กระทบต่อผลผลิต แต่ยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตและการย่อยสลายของปุ๋ยในดิน จึงถือเป็นแนวทางสำคัญของการพัฒนา “เกษตรคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Agriculture)” ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศไทย ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐) และนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเพื่อลดการพึ่งพาสารเคมี

อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ระบบเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทยยังมีข้อจำกัด เช่น การขาดความรู้ และทักษะด้านเทคโนโลยีของเกษตรกร ต้นทุนการลงทุนเริ่มต้นที่สูง และการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ชนบทที่ยังไม่ทั่วถึง ทำให้เกิดความจำเป็นในการศึกษาประสิทธิภาพของระบบดังกล่าวในบริบทของเกษตรกรไทย เพื่อยืนยันผลเชิงประจักษ์ว่าระบบเกษตรอัจฉริยะสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จริง

ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเกษตรอัจฉริยะเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงมีความสำคัญ เนื่องจากจะช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงเศรษฐกิจที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลของเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะต่อการลดต้นทุนการผลิตและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบการพัฒนาเกษตรคาร์บอนต่ำและเป็นแนวทางเชิงนโยบายในการส่งเสริมให้เกษตรกรไทยก้าวสู่การเป็น “Smart Farmer” อย่างยั่งยืนในอนาคต



๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ๔.๑ แนวทางการลดการใช้ปุ๋ยเคมีและต้นทุนการผลิต
- ๔.๒ แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตร
- ๔.๓ แนวทางในการพัฒนาเกษตรคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Agriculture)
- ๔.๔ ยกระดับเกษตรกรไทยสู่ Smart Farmer ที่ใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ร้อยละ ๒๐ โดยยังคงรักษาผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไว้ได้ อีกทั้งเกิดการยอมรับและการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะไปใช้จริงของเกษตรกรในพื้นที่

ลงชื่อ.....

(นางสาวธัญลักษณ์ ดีปันทา)

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้ขอประเมิน

วันที่ ๑๗ / พ.ย. / ๒๕๖๘