



ปัญหาพิเศษ

การประเมินรูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดิน
ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

**Evaluation of Sugarcane Harvesting Methods on Some Soil Properties
in Lopburi Province**

นายภาณุวัฒน์ จิมพาลี

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์เกษตร

พืชไร่

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินรูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดินในพื้นที่จังหวัด
ลพบุรี

Evaluation of Sugarcane Harvesting Methods on Some Soil Properties in Lopburi Province

นามผู้วิจัย นายภาณุวัฒน์ นิมพาลี

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชติมา, ปร.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. 2562

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประเมินรูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดินในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

Evaluation of Sugarcane Harvesting Methods on Some Soil Properties

in Lopburi Province

โดย

นายภาณุวัฒน์ นิมพาลี

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

นายภาณุวัฒน์ จิมพาลี 2562 : การประเมินรูปแบบการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดินในพื้นที่จังหวัดลพบุรีปัญหาพิเศษปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์เกษตรภาควิชาพืชไร่นา

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชุตินา, Ph.D. 46 หน้า

ปัญหาดินดานขัดขวางการเจริญเติบโตและการชอนไชของรากอ้อยเครื่องจักรที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยหนึ่งก่อให้เกิด การอัดแน่นของดินและส่งผลให้เกิดชั้นดินดานในพื้นที่ปลูกอ้อย การศึกษาครั้งนี้ทำการประเมินรูปแบบการจัดการของการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดินในแปลงเกษตรกร พื้นที่อำเภอหนองม่วงจังหวัดลพบุรี ในปี2561-2562โดยวางแผนการทดลองแบบสปลิตพล็อต (Split- Plot in RCBD) กรรมวิธีประกอบด้วยปัจจัยหลัก คือ แปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ส่วนปัจจัยรองคือรูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อย ประกอบด้วย 1.การใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย 2. การใช้รถตัดอ้อยที่สับต้นอ้อยแล้วใช้สายพานลำเลียงท่อนอ้อยใส่รถบรรทุก และ 3. ใช้รถตัดอ้อยที่ท่อนอ้อยไหลลงตะกร้าเหล็กที่วางอยู่ท้ายรถตัดอ้อย ผลการทดลองพบว่าการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่น เนื่องจากการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวในสภาพแปลงอ้อยที่เป็นดินเหนียวและไม่มีการใส่ อินทรีย์วัตถุควรหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุกเนื่องจากจะส่งผลให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นแปลงอ้อยที่มีอินทรีย์วัตถุมากจะสามารถช่วยลดค่าความหนาแน่นของดินดังนั้นแสแปลงอ้อยที่มีอินทรีย์วัตถุน้อยและการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุกควรเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในแปลงค่าความการแทงทะลุของดินจะแปรผันตามการเข้าทำงานของเครื่องจักรกลอย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว

ABSTRACT

Panuwat Chimpalee 2019: Evaluation of Sugarcane Harvesting Methods on Some Soil Properties in Lopburi Province. Special Problem Major of Agricultural Science, Department of Agronomy. Advisor: Songyos Chotchutima, Ph.D.,M. Pages 46

Hardpans problem obstructs growth and root penetration of sugarcane. sugarcane harvester was one of the factors that caused soil compaction and resulted occurrence of hardpans in sugarcane field. The present study was to evaluate sugarcane harvesting methods on some soil properties in farmer field in Nong Muang district, Lopburi Province during 2018-2019. The experiment was arranged in Split plot in RCBD. Treatments were plant cane and ratoon cane field as main plot, the sub plot were harvesting methods that consisted of 1. labor combined with sugarcane loader 2. sugarcane harvester combined with truck and 3. sugarcane harvester combine with basket. The results showed that labor combined with sugarcane loader method had lower organic matter than other methods because farmer burned sugarcane before manual harvesting. In clay soil and no organic matter application of sugarcane field, should be avoid sugarcane harvester combined with truck method because resulted in increased bulk density of soil. The high organic matter of sugarcane field helped to reduce bulk density of soil. Therefore, low organic matter field and using sugarcane harvester combined with truck method, should be added organic matter. It was evidenced that soil penetration resistance varied with agricultural machines, especially harvester machine.

Student's signature

Thesis Advisor's signatur

___/___/___

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชูติมา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และ
สมาชิกแลปพืชอาหารสัตว์ทุกคน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณนิสิตปริญญาตรี และปริญญาโท ภาควิชาพืชไร่นา ที่ช่วยเหลือในการ
ทดลองและในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จ

ภาณุวัฒน์ นิมพาลี

กุมภาพันธ์ 2563

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
อุปกรณ์	9
วิธีการ	10
สถานที่และระยะเวลาการวิจัย	14
ผลและวิจารณ์	15
สรุป	43
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	44
ภาคผนวก	45
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	46

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ช่วงเวลาการเก็บข้อมูลในแต่ละครั้ง	11
2	ปริมาณความชื้นของดิน	33
3	อินทรีย์วัตถุในดิน	36
4	เนื้อดิน	38
5	ความหนาแน่นรวมของดิน	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การใช้แรงงานคนตัดอ้อยสดร่วมกับรถคีบอ้อย	6
2 รถตัดอ้อยที่สับต้นอ้อยแล้วใช้สายพานลาเลียงท่อนอ้อยใส่รถบรรทุก	7
3 รถตัดอ้อยที่ท่อนอ้อยไหลลงตะกร้าเหล็กที่วางอยู่ท้ายรถตัดอ้อย	8
4 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	15
5 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า	16
6 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคีบอ้อย	16
7 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	17
8 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า	18
9 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคีบอ้อย	18

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
10 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	19
11 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า	20
12 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย	20
13 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	21
14 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า	22
15 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย	22
16 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	23
17 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า	24

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
18 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย	24
19 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	25
20 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า	26
21 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย	26
22 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	27
23 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า	28
24 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย	28
25 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก	29
26 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า	30

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
27 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถสีบอ้อย	30
28 การเก็บค่าความต้านทานการแทงทะลุของดิน	45
29 การเก็บตัวอย่างดินในแปลงอ้อย	45

การประเมินรูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดินในพื้นที่ จังหวัดลพบุรี

Evaluation of Sugarcane Harvesting Methods on Some Soil Properties in Lopburi Province

คำนำ

ปัญหาการเกิดดินดานซึ่งเกิดจากการอัดตัวแน่นที่บริเวณขั้วขวางการเจริญเติบโตและการขน
ไซของรากอ้อย อ้อยที่ปลูกในดินที่มีชั้นดินดานจะมีระบบรากตื้น ทำให้อ้อยดูดกินธาตุอาหารและ
น้ำได้น้อย อ้อยเกิดอาการแคระแกรนหรือยืนต้นแห้งตาย การใช้เครื่องจักรกลการเกษตรชนิดต่าง ๆ
เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดดินดาน เกษตรกรยังไม่ตระหนักถึงการใช้เครื่องจักรกล ขาดความรู้ใน
การใช้เครื่องจักรอย่างเหมาะสมควบคุมแนวทางเดินของเครื่องจักรกลซ้ำที่เดิมและวางแผนปลูก
อ้อยให้อยู่ระหว่างล้อของเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดชั้นดินดานทั่วทั้งพื้นที่ นอกจากเครื่องจักรกลที่ใช้
ในการ เตรียมดินปลูก ดูแลรักษาแล้ว เครื่องจักรที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่น่า
ก่อให้เกิดการอัดแน่นของดินเนื่องจากในกระบวนการเก็บเกี่ยวอ้อยมักมีการบรรทุกผลผลิตอ้อยที่
เก็บเกี่ยวได้ซึ่งน้ำหนักหลายตันที่กดทับลงไปบนดินอาจส่งผลให้มีโอกาสเกิดการอัดแน่นของดินได้
มากกว่าเครื่องจักรกลชนิดอื่นการเก็บเกี่ยวอ้อยเหล่านี้มักก่อให้เกิดชั้นดินดานไถพรวนขึ้นในพื้นที่
ปลูกอ้อย นอกจากนี้ สภาพแปลงอ้อยที่มีการเผาและไม่เผาใบอ้อยอาจส่งผลต่อการเกิดการอัดแน่น
ของดินที่แตกต่างกัน แม้จะเกษตรกรมีการไถระเบิดชั้นดินดาน แต่ไม่ใช่เป็นการ แก้ปัญหาการเกิด
ชั้นดินดานอย่างถาวร เนื่องจากชั้นดินดานสามารถกลับมาเกิดขึ้นใหม่ได้อีก ถ้าหากไม่มีการจัดการ
ดินที่ถูกต้องและการจัดการการใช้เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยวอย่างเหมาะสม ดังนั้น จึงควรศึกษาวิจัยการ
เก็บเกี่ยวในด้านการสำรวจข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์และรูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อยของเกษตรกรทั้ง
ในสภาพ แปลงอ้อยปลูก เพื่อเป็นแนวทางในการชะลอการเกิดการบดอัดแน่นของดินที่เกิดขึ้นในไร่
อ้อยอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินผลรูปแบบเก็บเกี่ยวอ้อยที่แตกต่างกันที่มีต่อคุณสมบัติของดินในแปลงอ้อย
ปลูกและอ้อยต่อ

การตรวจเอกสาร

1.พื้นที่ปลูกอ้อยในภาคกลาง

ประกอบด้วยพื้นที่เพาะปลูกอ้อย จำนวน 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ พื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 3,061,101 ไร่

2.สายพันธุ์อ้อยที่ปลูกในภาคกลาง

2.1 อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

ลักษณะทั่วไป กอตั้งตรง กาบใบหลวม มี 6-12 หน่อต่อกอ ความยาวปล้องน้อยกว่า 10 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำ 2.72 เซนติเมตร มีไขปานกลางสีเหลืองเหลืองเขียวเมื่อไม่ต้องแสง และสีม่วงเหลืองถึงน้ำตาล เมื่อต้องแสง ตารูปไข่ ใบมีลักษณะปลายโค้ง มีกลุ่มขนที่ขอบใบ ส่วนโคน ลิ่นใบเป็นแถบ ตรงกลางพองออก ปลายเรียวทั้ง 2 ข้าง หูใบด้านนอกรูปสามเหลี่ยม หูใบ ด้านในรูปใบหอกสั้น คอใบรูปสามเหลี่ยม ขาขงปลายคด ขนที่กาบใบน้อย

ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตสูง อ้อยปลูกมีน้ำหนักเฉลี่ย 18.1 ตันต่อไร่ และอ้อยต่อไร่ 16.5 ตันต่อไร่ ซึ่ง สูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 ร้อยละ 25 และ 28 ตามลำดับ ไม่ออกดอก ทำให้น้ำหนักและความหวานไม่ ลดลง กาบใบหลวมเก็บเกี่ยวง่าย

2.2 อ้อยพันธุ์อู่ทอง 7

ลักษณะทั่วไป มีทรงกอตั้งตรง ขนาดลำ 2.96 เซนติเมตร ข้อตอนข้างเรียบ มำขปานกลาง ปล้องทรงกระบอก รูปไข่ป้าน ใบยาวและกว้างขนาดปานกลาง ไม่มีขน หูใบสั้น มีจำนวนปล้อง เฉลี่ย 23 ปล้องต่อลำ อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 11-12 เดือน

ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.04 ตันต่อไร่ และให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.53 ตันชีชีเอสต่อไร่

3.แปลงปลูกและการจัดการดูแลแปลงอ้อย

3.1 การเตรียมดิน

การเตรียมดินปลูกจะมีผลต่อ ผลผลิตของอ้อย ตลอดระยะเวลาที่ไว้ต่อ โดยทั่วไปหลังจากตัดอ้อยตอปีสุดท้ายแล้ว เกษตรกรมักจะเผาเศษซากอ้อยและตออ้อยเก่าทิ้ง เพื่อสะดวกต่อการเตรียมดิน เพราะเศษซากอ้อยจะทำให้ล้อรถแทรกเตอร์ลื่น หมุนฟรี และมักจะม้วนติดพันกับผานไถ ทำให้ทำงานได้ไม่สะดวก จาก การทดลองใช้จอบหมุนสับเศษซากใบอ้อยแทนการเผา พบว่า สามารถช่วยอนุรักษ์อินทรีย์วัตถุในดินได้เป็นอย่างดีหลังจากไถกลบเศษซากอ้อยลงดินแล้ว ควรมีการปรับหน้าดิน ให้เรียบและมีความลาดเอียงเล็กน้อย (ไม่เกิน 0.3 เปอร์เซ็นต์) เพื่อสะดวกในการให้น้ำและระบายน้ำออกจากแปลงกรณีฝนตกหนัก และป้องกันน้ำขังอ้อยเป็นหย่อมๆ เมื่อปรับพื้นที่แล้ว ถ้าเป็นแปลง ที่มีชั้นดินดาน ควรมีการใช้ไถระเบิดดินดาน ไถลึกประมาณ 75 เซนติเมตร โดยไถเป็นตาหมากรุก หลังจากนั้น จึงใช้ไถงาน (3 ผาน หรือ 4 ผาน ตามกำลังของแทรกเตอร์) และพรวน

3.2 วิธีปลูกอ้อย

การจัดการที่ดีผลผลิตอ้อยมีการปรับเปลี่ยนวิธีปลูก เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลเกษตร เช่น เครื่องปลูก เครื่องใส่ปุ๋ย เครื่องกำจัดวัชพืช และรถเก็บเกี่ยว ขร่องกว้าง 1.4-1.5 เมตรวางพันธุ์อ้อยเป็นลำโดยใช้ลำเดี่ยวแยกกันครั้งลำ หรือ 2 ลำคู่ ตามลักษณะการแตกกอของลำอ้อยเป็น 2-3 ส่วน แล้วกลบด้วยดินหนาประมาณ 5 เซนติเมตร หลังจากเตรียมดินแล้ว ไม่ต้องยกร่องจะใช้ เครื่องปลูกติดท้ายแทรกเตอร์ โดยจะมีตัวเปิดร่อง และช่องสำหรับใส่ พันธุ์อ้อยเป็นลำและมีตัวตัดลำอ้อยเป็นท่อนลงในร่อง และมีตัวกลบดินตามหลัง และสามารถดัดแปลงให้สามารถใส่ปุ๋ยรองพื้น พร้อมปลูกได้เลย ปัจจุบันมีการใช้เครื่องปลูกทั้งแบบเดี่ยวและแถวคู่ โดยจะปลูกแถวเดี่ยว ระยะแถว 1.4-1.5 เมตร ในกรณีนี้ใช้พันธุ์อ้อยที่แตกกอมาก และจะ ปลูกแถวคู่ระยะแถว 1.4-1.5 เมตร ระยะระหว่างคู่แถว 30-40 เซนติเมตร

3.3 การให้น้ำและการให้น้ำ

การใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1 : ใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกโดยเน้นปุ๋ยในโตรเจนกับปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 : เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน โดยเน้นปุ๋ยในโตรเจนกับปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา 50-100 กก./ไร่ ในกรณีที่อ้อยเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร ให้ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 3 โดยเน้นปุ๋ยในโตรเจน และการให้น้ำทุกครั้ง ควรให้ขณะดินมีความชื้น และใส่โดยการฝังกลบ

การให้น้ำวิธีการให้น้ำแก่อ้อยมี 3 แบบ คือการให้น้ำตามร่อง (furrow irrigation) แปลงปลูกต้องค่อนข้างราบเรียบความลาดชันไม่เกิน 3% การให้น้ำแบบฝอยหรือฝนเทียม (sprinkler irrigation) และการให้น้ำแบบหยด (drip irrigation) มีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถให้น้ำไปพร้อมกับน้ำได้ โดยจะให้ในช่วงต่างๆ แบ่งเป็น 4 ระยะคือ ระยะตั้งตัว ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ระยะสร้างน้ำตาล และระยะสุกแก่ และในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 6-8 สัปดาห์ ควรหยุดให้น้ำ เพื่อลดปริมาณน้ำ ในลำต้นอ้อยและบังคับให้น้ำตาลทั้งหมดในลำอ้อยเปลี่ยนเป็นน้ำตาลซูโครส

3.4 การกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืช (สารกำจัดวัชพืช เครื่องมือ แรงงานฯ) โดยให้มีวัชพืชหลงเหลือในแปลงน้อยสุด วัชพืชในช่วงแรก (0-5 เดือน) มีผลกระทบต่ออ้อยอย่างมาก ไม่ควรปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับอ้อยในแปลงปลูกนาน เพราะในระยะที่หน่ออ้อยเพิ่งเริ่มงอก หากมีวัชพืชมากอ้อยจะเจริญเติบโตไม่เต็มที่เพราะถูกแย่งน้ำและอาหาร หลังจากนั้นการแตกกอจะมีน้อย และอาจมีผลต่อการย้ายปล้อง เพราะฉะนั้นเมื่อปลูกอ้อยเสร็จ ควรฉีดพ่นสารคุม วัชพืชทันทีสำหรับการกำจัดวัชพืชครั้งต่อไป ต้องการกำจัดวัชพืชยังเล็กด้วยการใช้แรงงานคนดายหญ้าหรือใช้เครื่องจักรไถพรวนระหว่างร่องปลูก

3.5 รูปแบบการตัดอ้อยในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

3.5.1 คนตัดร่วมกับการใช้รถคืบ

ใช้แรงงานคนตัดอ้อย และใช้รถคืบตักอ้อยที่ตัดวางเรียงในแปลงอ้อยขึ้นใส่รถบรรทุก เพื่อขนไปยังโรงงานต่อไป



ภาพที่ 1 การใช้แรงงานคนตัดอ้อยสกร่วมกับรถคืบอ้อย

(ที่มา: มูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์)

3.5.2 รถตัดอ้อยที่สับต้นอ้อยแล้วใช้สายพานลำเลียงท่อนอ้อยใส่รถบรรทุก

รถบรรทุกอ้อยจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับรถตัดอ้อย รถตัดอ้อยชนิดนี้มีขนาดใหญ่เหมาะสมสำหรับพื้นที่แปลงปลูกอ้อยขนาดใหญ่ หากพื้นที่แปลงมีขนาดเล็กก็อาจจะทำงานได้ไม่สะดวก เนื่องจากขณะทำงานทั้งรถตัดอ้อยและรถบรรทุก ต้องหันเลี้ยวกลับรถบ่อยครั้งที่บริเวณหัวแปลง เพราะความยาวแปลงปลูกอ้อยสั้น ทำให้สูญเสียเวลาตัดอ้อยและสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมาก นอกจากนี้ล้อของรถบรรทุกท่อนอ้อยที่วิ่งตามรถตัดอ้อยก็อาจจะกดทับตออ้อย ส่งผลให้ตออ้อยถูกกดทับเสียหาย และชั้นดินก็ถูกอัดแน่นมากขึ้น อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตอ้อยในปีถัดไปลดลง



ภาพที่ 2 รถตัดอ้อยที่สับต้นอ้อยแล้วใช้สายพานลำเลียงท่อนอ้อยใส่รถบรรทุก

(ที่มา: มูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์)

3.5.3 รถตัดอ้อยที่ท่อนอ้อยไหลลงตะกร้าเหล็กที่วางอยู่ท้ายรถตัดอ้อย

รถตัดอ้อยชนิดนี้มีหลักการทำงาน คือ ตะกร้าจะถูกปล่อยวางบนพื้นดินเมื่อท่อนอ้อยเต็ม ตะกร้า รถยกจะ ยกตะกร้าไปเทใส่รถบรรทุกที่จอดรอ จึงไม่เกิดการกดทับต่ออ้อยและไม่กดอัดชั้นดิน แต่ก็ยังมีข้อด้อยอยู่บ้าง คือ การเปลี่ยนตะกร้าใหม่แต่ละครั้ง รถตัดอ้อยไม่ได้ตัดอ้อย สูญเสียเวลาทำงาน แต่สามารถทำงานได้ดีในภูมิประเทศที่พื้นที่มีลักษณะลาดเอียง หรือพื้นที่เนินเขา เนื่องจากรถมีขนาดเล็ก และน้ำหนักตัวรถเบา จึงสามารถเคลื่อนที่ได้ในที่ลาดชัน และ การหันเลี้ยวก็สะดวก และไม่จำเป็นต้องใช้รถบรรทุกวิ่งตามไปรับท่อนอ้อย



ภาพที่ 3 รถตัดอ้อยที่ท่อนอ้อยไหลลงตะกร้าเหล็กที่วางอยู่ท้ายรถตัดอ้อย

(ที่มา: มูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่อง Cone penetrometer
2. Soil core
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก (wet weight)
4. ตู้อบลมร้อน(Hot Air Oven)
5. โซเดียมไฮดรอกไซด์(NaOH)
6. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2)

วิธีการ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ออกแบบสำรวจเพื่อเก็บข้อมูล

1.1. ดำเนินการประชุมระดมสมองเพื่อออกแบบสอบถามสำหรับการเก็บข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องจักรกลหลักในไร่อ้อยเขตจังหวัดลพบุรี จากตัวแทนเกษตรกรและเกษตรกรทั่วไป และข้อมูลการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย 3 รูปแบบ ได้แก่

1. ใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย
2. ใช้รถตัดอ้อยที่ลัดต้นอ้อยแล้วใช้สายพานลำเลียงท่อนอ้อยใส่รถบรรทุก
3. ใช้รถตัดอ้อยที่ท่อนอ้อยไหลลงตะกร้าเหล็กที่วางอยู่ท้ายรถตัดอ้อย

โดยแบบสอบถามใช้สำหรับเก็บข้อมูลสภาพพื้นที่ปลูกทั้งในสภาพแปลงอ้อยปลูก ลักษณะดินเครื่องจักรที่ใช้ในการเขตกรรม และรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยว

1.2 สรุปข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อคัดกรองพื้นที่ปลูกของเกษตรกรที่มีการเก็บเกี่ยวอ้อยแต่ละแบบ แต่พื้นที่ปลูกที่มีรูปร่างและขนาดของแปลงปลูกที่ใกล้เคียงกัน มีการจัดการแปลงปลูกที่เหมือนกัน เพื่อควบคุมปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่อการเก็บข้อมูลคุณสมบัติดิน

2. จัดหา/เตรียมพื้นที่ทดลอง

ติดต่อเกษตรกรเจ้าของพื้นที่เพื่อขอสำรวจแปลงปลูกอ้อย และเลือกแปลงปลูกอ้อยปลูกที่มีการจัดการทั้งแบบเผาและไม่เผาใบอ้อย จำนวน 3 แปลง ที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล และประชุมร่วมกับเกษตรกรเพื่อวางแผนเตรียมการทดลอง โดยจะต้องทราบตารางการทำงานในแปลงอ้อยของเกษตรกร ตั้งแต่ขั้นตอนการปลูกไปจนถึงเก็บเกี่ยวอ้อย เพื่อกำหนดตารางการลงพื้นที่เก็บข้อมูลผลกระทบต่อการอัดของดิน

3. การเก็บข้อมูลผลกระทบต่อการอัดแน่นของดิน

ทำการเก็บข้อมูลตำแหน่งเดิมในช่วงระยะเวลาของการจัดการแปลงอ้อยปลูกที่มีทั้งการจัดการทั้งแบบเผาและไม่เผาใบอ้อย ดังนี้

ตารางที่ 1

การเก็บข้อมูลในแปลงอ้อย การเก็บข้อมูลดิน (ครั้งที่)	แปลงอ้อยปลูก	แปลงอ้อยต่อ	ระยะเวลาเก็บข้อมูล (เดือนหลังปลูก)
1	ก่อนปลูก	ก่อนปลูก	0
2	หลังการใส่ปุ๋ยครั้งแรก สุดท้าย	หลังการใส่ปุ๋ยครั้งแรก สุดท้าย	4
3	ก่อนเก็บเกี่ยว	ก่อนเก็บเกี่ยว	8
4	หลังการเก็บเกี่ยวอ้อย	หลังการเก็บเกี่ยวอ้อย	13

โดยข้อมูลในการเก็บแต่ละครั้งมีดังนี้

3.1 ค่าความต้านทานการแทงทะลุดิน

กำหนดจุดที่จะเก็บข้อมูลการอัดแน่นของดินในแปลงอ้อย และหาค่าความต้านทานการแทงทะลุของดิน (cone index) ใช้ cone penetrometer กดดินโดยใช้หัวรูปกรวยขนาดพื้นที่ 2 ตารางเซนติเมตร ทำการกดดินเพื่อเก็บข้อมูลจำนวน 16 จุด/แปลง โดยเริ่มเก็บข้อมูลจากหัวแปลงลึกเข้าไปภายในแปลงปลูก โดยแต่ละจุดห่างกัน 10 เมตร (0-30 เมตร) และที่ระดับความลึก 0- 60 เซนติเมตร จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำไปคำนวณในสมการด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป จะได้ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดิน ที่มีหน่วยเมกะปาสกาล (MPa) โดยหน่วยปาสกาล มีแรงดันหรือความต้านทาน เท่ากับ นิวตันต่อตารางเมตร ($N m^{-2}$) หรือ กิโลกรัมต่อเมตรต่อวินาทีกำลังสอง ($kg m^{-1} s^{-2}$)

3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติดิน

เก็บดินด้วย soil core จุดเดียวกับที่เก็บข้อมูลการแทงทะลุ โดยทำการเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร (จำนวน 4 ซ้ำ) จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติดิน

3.2.1 ความชื้นของดิน (soil moisture)

นำตัวอย่างดินของแต่ละแปลงที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนัก (wet weight) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง (dry weight) และคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินดังสมการต่อไปนี้ (คณาจารย์ ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2530)

$$\text{ความชื้น (\%)} = (\text{wet weight} - \text{dry weight}) \times 100 / \text{dry weight}$$

3.2.2 อินทรีย์วัตถุ

ทำการเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร และนำมาวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตามวิธีของ Walkley และ Black (1947)

3.2.3 เนื้อดิน (soil texture)

ทำการเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร และนำมาแยกอนุภาคทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ได้อย่างถูกต้องโดยอาศัยหลักการวัดที่มีขนาดแตกต่างกันจะตกตะกอนที่เวลาต่างกัน สามารถตรวจสอบเนื้อดินได้โดยอาศัยโคอะแกรมสามเหลี่ยม การวิเคราะห์เชิงกลมี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แยกอินทรีย์สารจากส่วนอื่นๆ โดยใช้ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
2. ทำให้อนุภาคอินทรีย์ทุกอนุภาคให้อยู่ในสภาพเดี่ยวๆ (dispersing agent) โดยใช้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) หรือแคลกอน (calgon)
3. แยกส่วนดินผง ขนาดใหญ่กว่าขนาด 2 มิลลิเมตรออกไปโดยใช้วิธีร่อนด้วยตะแกรงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร

4. หาปริมาณอนุภาคในกลุ่มขนาดต่างๆในดินผิวดิน โดยใช้วิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้โดยนำตัวอย่างดินมาจัดอินทรีย์วัตถุ ด้วย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ร่อนดินในน้ำผ่านตะแกรง 2 มิลลิเมตรล้างดินด้วยน้ำ ทำให้ดินแห้ง ชั่งตัวอย่างดินที่ได้ แล้วนำไปทำเป็นสารแขวนลอยในน้ำด้วยการใส่สารส่งเสริมการกระจายของอนุภาคดิน (dispersion agent) เช่น สารละลายแคลกอน (calgon solution) 5 เปอร์เซ็นต์ ปั่นสารแขวนลอยด้วยเครื่องปั่น ถ้วยของผสมลงใน กระบอกตวงแบบตกตะกอน (sedimentation cylinder) ให้หมดแล้วหย่อนไฮโดรมิเตอร์ ลงไป โดยตั้งเวลาอ่านที่ 40 วินาที และ 2 ชั่วโมง อ่านอุณหภูมิ ค่าที่อ่านได้ที่ 40 วินาทีเป็นปริมาณของกลุ่มทรายแป้ง และ ดินเหนียว และ แคลกอน รวมกัน ส่วน 2 ชั่วโมงเป็นปริมาณของกลุ่มขนาดของดินเหนียวและ แคลกอน นำเอาผลการทดลองไปหาเปอร์เซ็นต์ของ ทราย ทรายแป้งและดินเหนียว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปหาประเภทของเนื้อดินโดยอาศัยไดอะแกรมสามเหลี่ยม (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2530)

3.2.4 ค่าหนาแน่นรวมของดิน (bulk density)

ทำการเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร โดยใช้ soil core จากนั้นนำไปอบตัวอย่างดินใน core ดินที่จะหาค่าความหนาแน่นรวมควรมีความชื้นพอสมควร ไม่มีกรวดหรือก้อนหินขนาดใหญ่เพราะจะทำให้เครื่องกระแทกสำหรับเก็บดินเสียหายได้ ตัดดินส่วนเกินที่อยู่นอก core ออกให้หมด นำดินใน core ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมงหรือจนมีน้ำหนักคงที่ นำมาใส่ desiccator จนถึงอุณหภูมิห้อง นำดินใน core ไปชั่งน้ำหนัก นำค่าไปคำนวณดังสมการ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2530)

$$Db = Msd/Vts$$

Db = ความหนาแน่นรวมของดิน

Msd = มวลของดิน หาได้จากการนำเอาดินแห้งไปชั่ง มีหน่วยเป็น กรัม หรือปอนด์

Vts = ปริมาตรรวมของดินหาได้จากการนำเอาดินแห้งไปแทนที่น้ำ มีหน่วย เป็น มิลลิลิตรหรือ ลูกบาศก์ฟุต

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. สถานที่การทำวิจัย

แปลงอ้อยของเกษตรกรในพื้นที่ อ.หนองม่วง จังหวัดลพบุรี

2. ระยะเวลาการทำวิจัย

เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 - กรกฎาคม พ.ศ. 2562

ผลและวิจารณ์

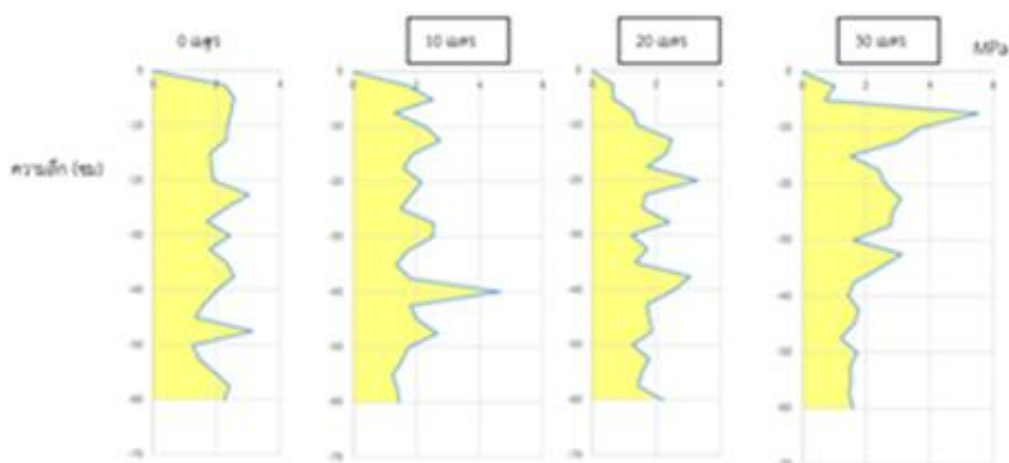
1. ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดิน (penetration resistance)

1.1 ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน)

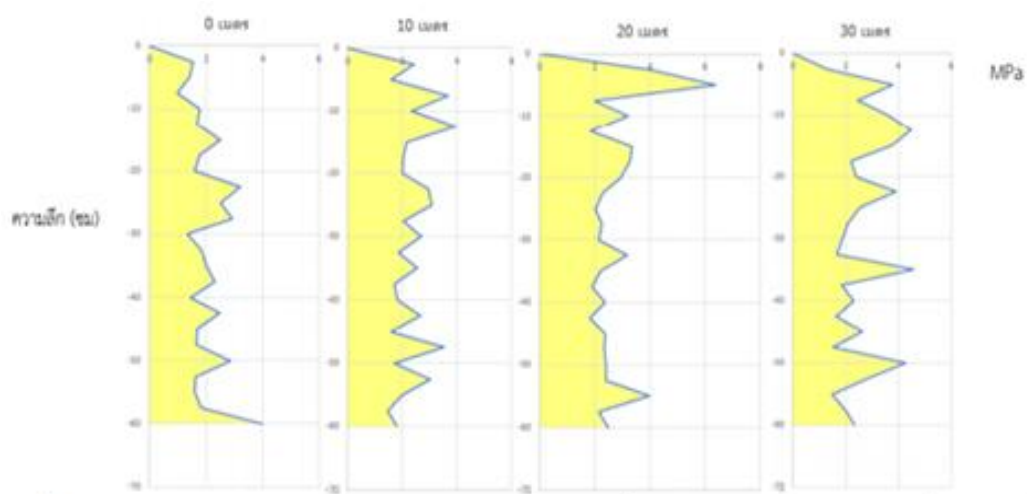
แปลงอ้อยตอมีแนวโน้มให้ค่าความต้านทานการแทงทะลุมากกว่าแปลงอ้อยปลูกในแปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และแปลงที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถสีบอ้อย ส่วนการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้ามีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินทั้งในแปลงอ้อยปลูกและอ้อยตอ (ภาพที่ 4-9)

1.1.1 ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) แปลงอ้อยปลูก

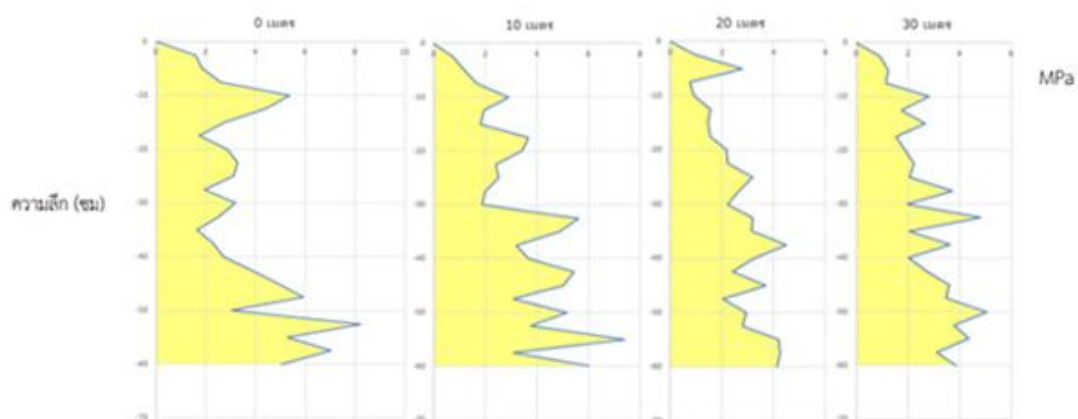
ในช่วงเวลาก่อนปลูก (0 เดือน) แปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถสีบอ้อย มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก โดยมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาล ตั้งแต่ที่ระดับความลึกประมาณ 30-60 เซนติเมตร ขณะที่แปลงอ้อยปลูกที่มีเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 2 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 0-10 เซนติเมตร เป็นต้น แต่พบว่ามีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับการจัดการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่น (ภาพที่ 4-6)



ภาพที่ 4 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบรถตัดอ้อย+รถบรรทุก



ภาพที่ 5 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า

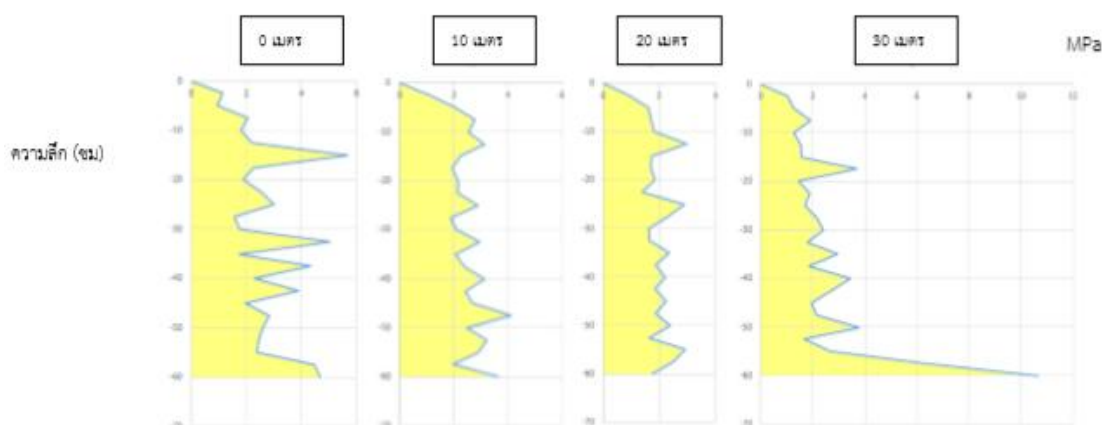


ภาพที่ 6 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

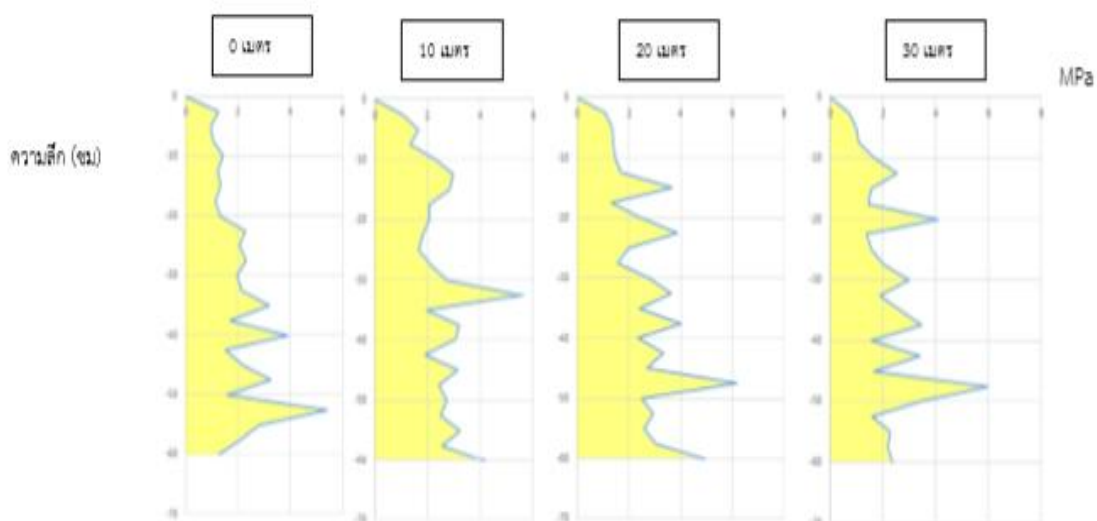
1.1.2 ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) แปลงอ้อยตอ

ในช่วงเวลาหลังตัดในแปลงอ้อยตอ (0 เดือน) แปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินสูงตั้งแต่ระดับดินตื้น โดยมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 2 เมกะปาสกาล ตั้งแต่ที่ระดับความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร แปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 2 เมกะปาสกาล ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 10 เซนติเมตร และพบว่ามีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสกาล ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร ส่วนแปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีแนวโน้มให้ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่น โดยมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 2 เมกะปาสกาล ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 10 เซนติเมตร และที่ระดับความลึกตั้งแต่ 30 เซนติเมตร มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสกาล (ภาพที่ 7-9)

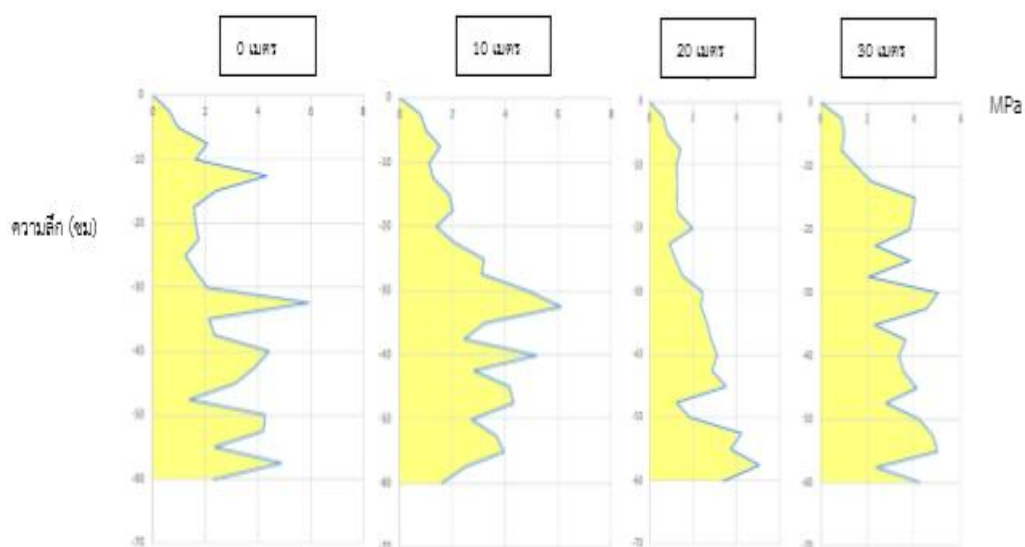
ในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) พบว่าค่าความต้านทานการแทงทะลุดิน จากการสำรวจพื้นที่จริงและเก็บข้อมูลค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินโดยตรง ที่ระดับความลึกประมาณ 40-50 เซนติเมตร หากค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสกาล และตั้งแต่ 2 เมกะปาสกาล แสดงว่าชั้นดินนั้นเริ่มอัดตัวแน่นและมีผลทำให้การเจริญเติบโตของรากพืชลดลงครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ พื้นที่เหล่านี้อาจจะพบการท่วมขังของน้ำที่ผิวดินภายหลังจากการฝนตกใหม่ๆเนื่องจากน้ำไม่สามารถซึมผ่านชั้นดินดานลงสู่ส่วนลึกภายในหน้าตัดดินได้ (ปิยนันท์ และคณะ, 2559)



ภาพที่ 7 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



ภาพที่ 8 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยโตที่มีการเก็บเกี่ยว แบบรดตัดอ้อยแบบตะกร้า



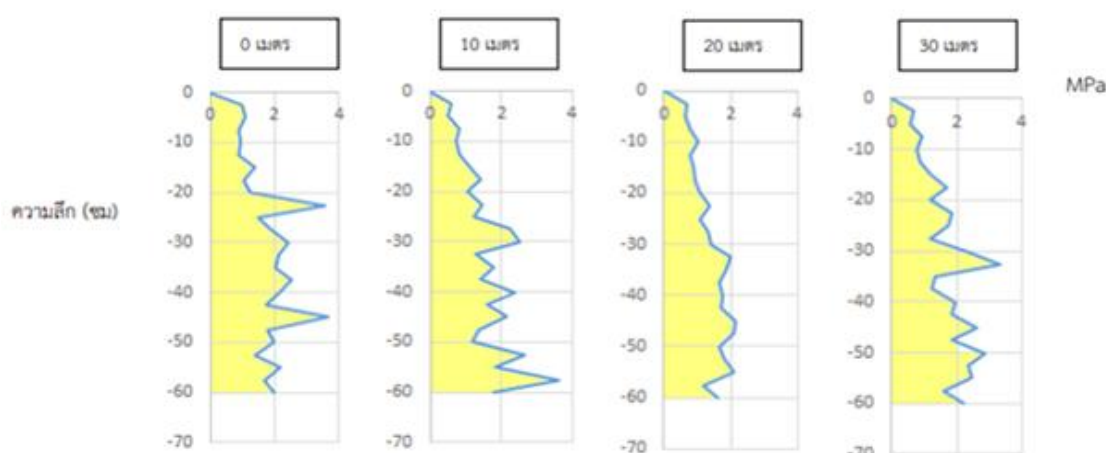
ภาพที่ 9 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ของแปลงอ้อยโตที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

1.2 ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน)

ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 ที่ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) แปลงอ้อยดอวยังคงมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าแปลงอ้อยปลูก โดยเฉพาะแปลงอ้อยดอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย ซึ่งที่ระดับความลึกกว่า 30 เซนติเมตร มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 2 เมกะปาสกาล และมากกว่า 6 เมกะปาสกาลในบางพื้นที่ (ภาพที่ 10-15)

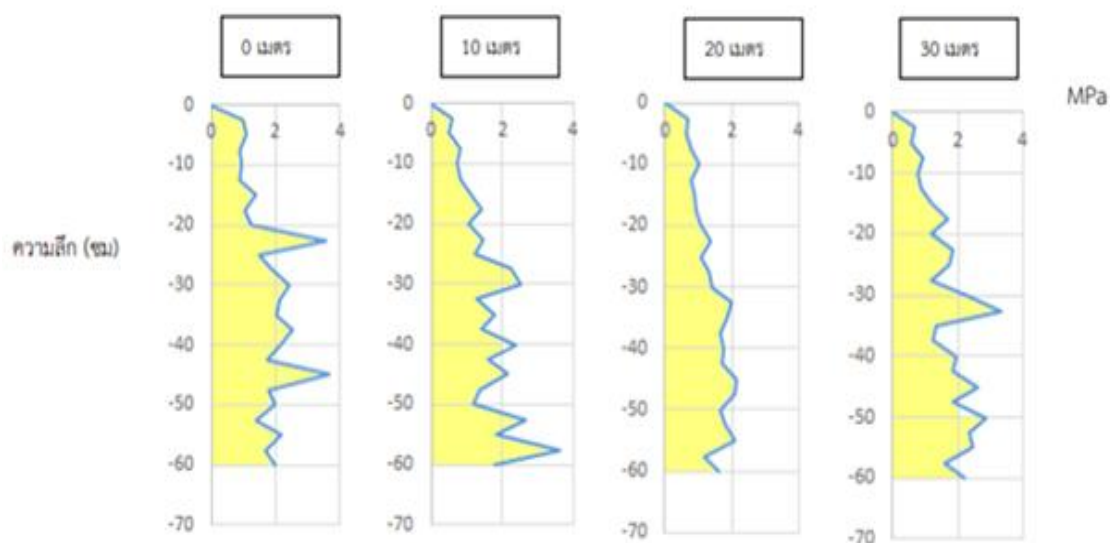
1.2.1 ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) แปลงอ้อยปลูก

ในแปลงอ้อยปลูกที่มีการจัดการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินลดลงเมื่อเทียบกับการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) โดยที่พบว่าดินส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินต่ำกว่า 2 เมกะปาสกาล มีเพียงบางจุดเท่านั้นที่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 2 เมกะปาสกาล แต่ไม่เกิน 4 เมกะปาสกาล เมื่อเทียบกับการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ส่วนแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้าที่ให้ผลคล้ายกัน คือ มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินลดลงเมื่อเทียบกับการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) โดยพบว่าส่วนใหญ่ดินมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 2 เมกะปาสกาล แต่ไม่เกิน 4 เมกะปาสกาล เมื่อเทียบกับการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) ขณะที่แปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อยยังคงมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินสูงกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่น และมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 4 เมกะปาสกาล(ภาพที่ 10-12)

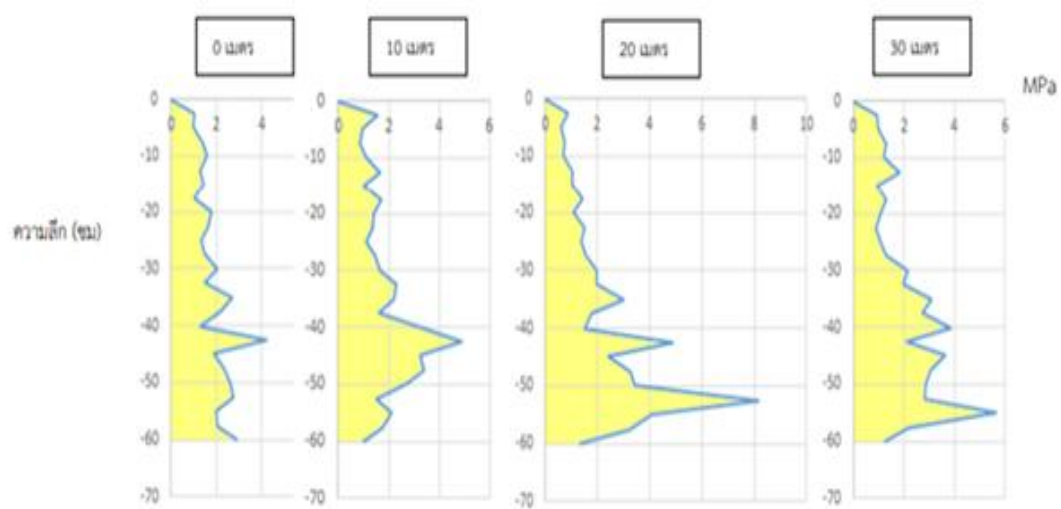


ภาพที่ 10 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน)

แปลงอ้อยปลูกที่มี การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



ภาพที่ 11 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า

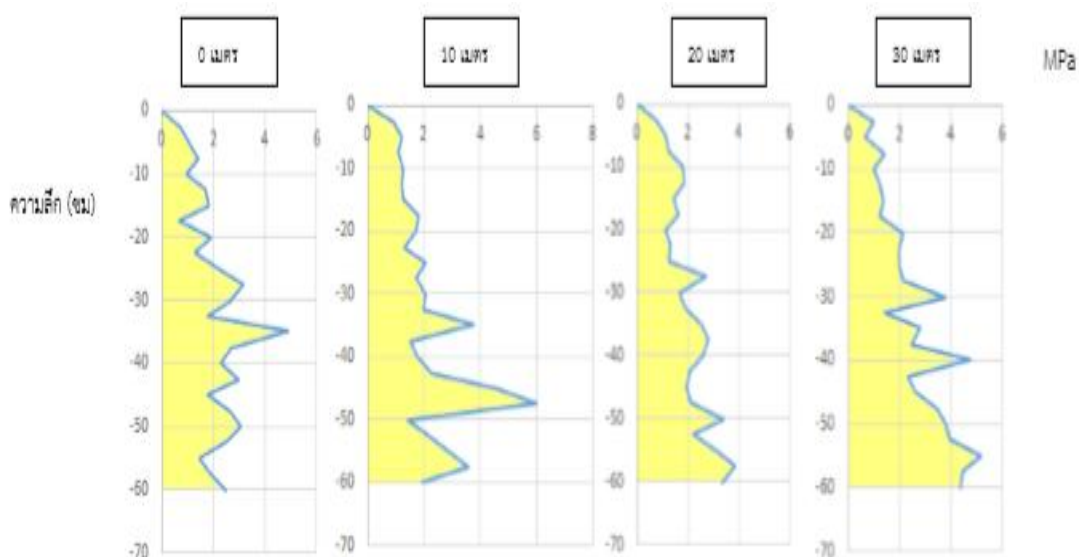


ภาพที่ 12 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย

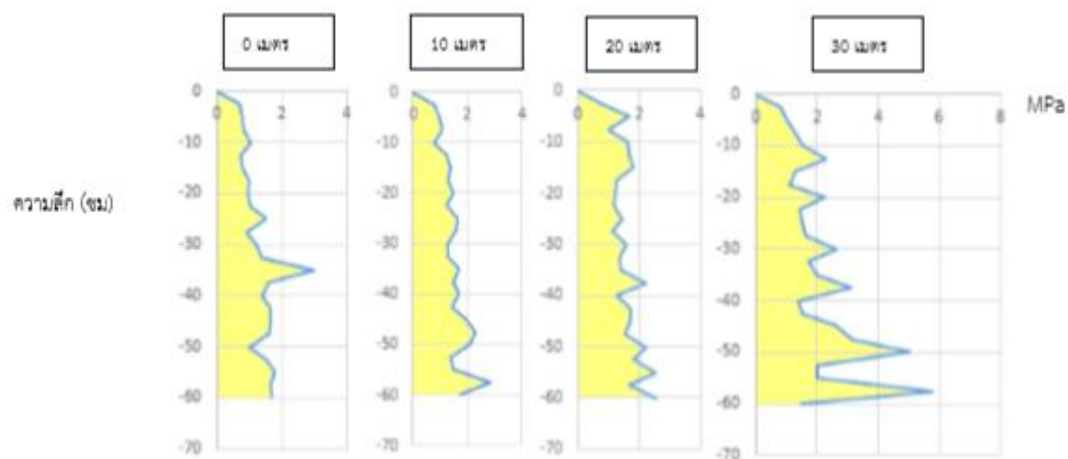
1.2.2 ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) แปลงอ้อยตอ

ดินส่วนใหญ่ในแปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสกาล โดยเฉพาะที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร ขณะที่ดินในแปลงอ้อยตอที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า ส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินไม่เกิน 2 เมกะปาสกาล และมีบางบริเวณที่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 4 เมกะปาสกาล ขณะที่แปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินสูงมาก โดยส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 4 เมกะปาสกาล และมากกว่า 6 เมกะปาสกาล โดยเฉพาะที่ระดับความลึกตั้งแต่ 30-60 เซนติเมตร

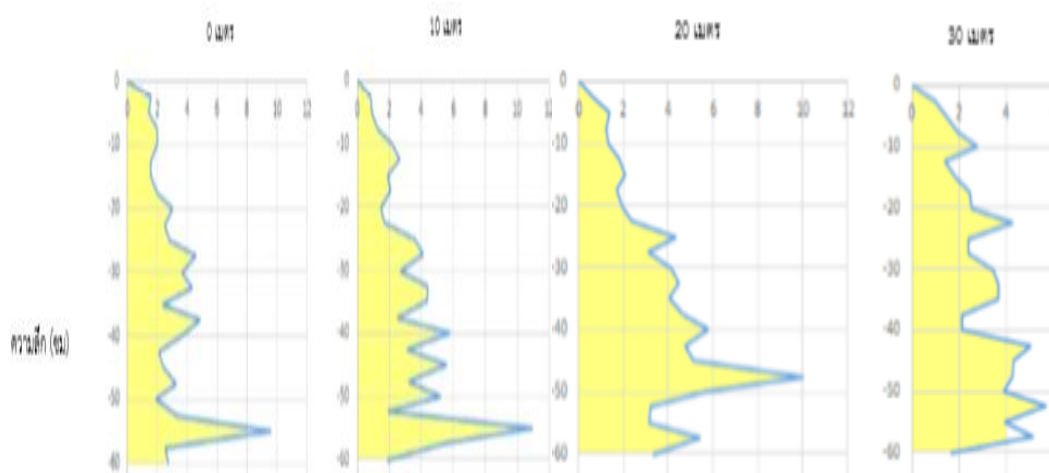
(ภาพที่ 13-15)



ภาพที่ 13 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยตอที่มีการ เก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



ภาพที่ 14 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มีการ เก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า



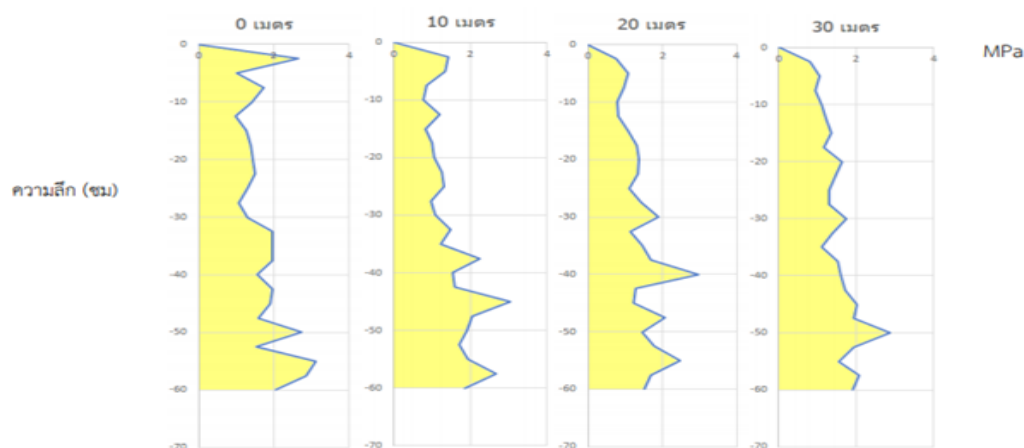
ภาพที่ 15 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย

1.3 ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน)

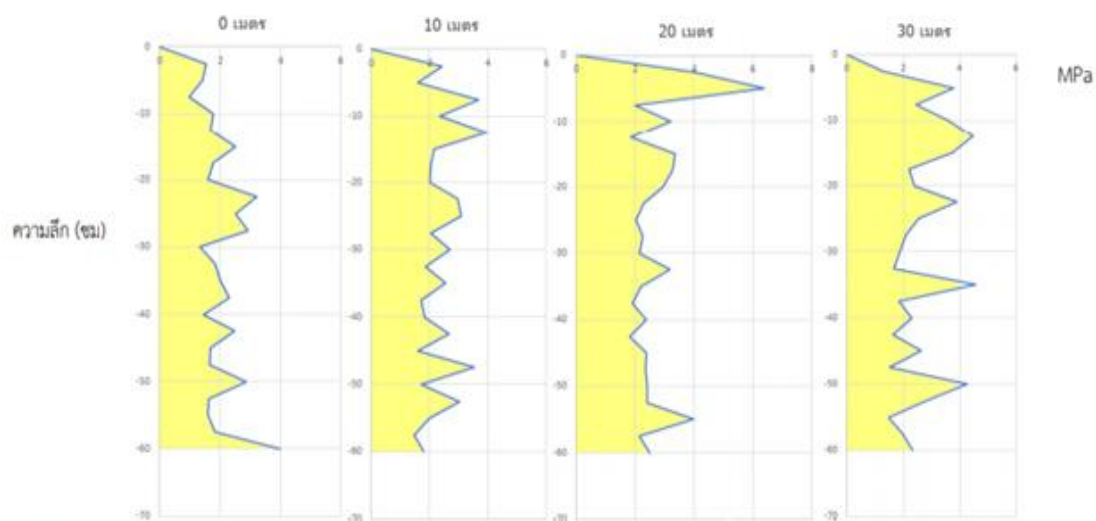
ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 3 ที่ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) โดยในภาพรวมแปลงอ้อยตอ ยังคงมีแนวโน้มมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าแปลงอ้อยปลูก โดยเฉพาะแปลงอ้อยตอที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อยในการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 16-21)

1.3.1 ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) แปลงอ้อยปลูก

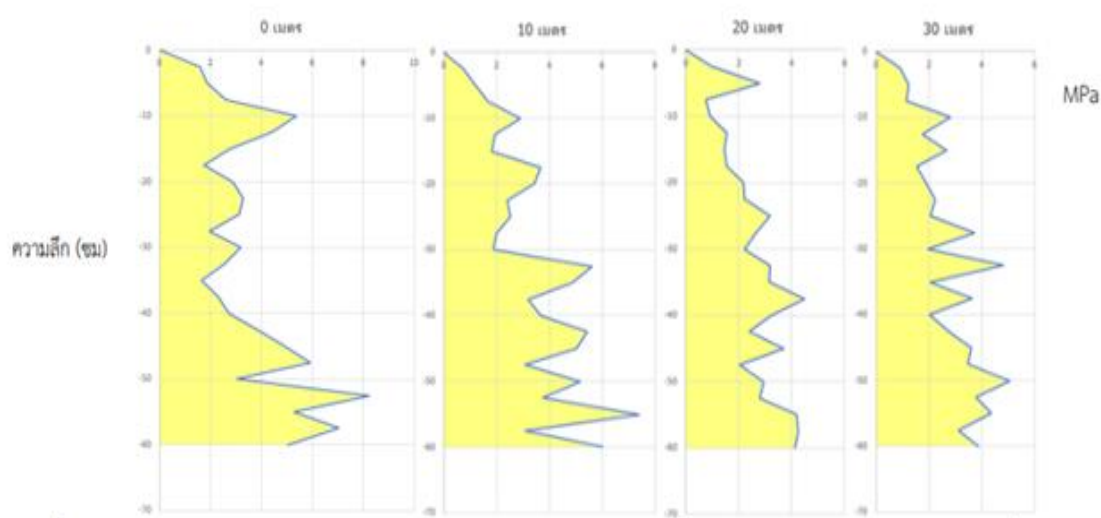
ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 8 เดือน ดินส่วนใหญ่ในแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินคล้ายคลึงกับในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) คือ มีค่ามากกว่า 2 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร และมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินคล้ายกันในช่วงระยะจากหัวแปลงเข้าไปในแปลง 0-30 เมตร โดยที่ระยะ 30 เซนติเมตร พบว่ามีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาล กระจายอยู่ตั้งแต่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร ส่วนแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อยมีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่น โดยพบว่ามีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร ตั้งแต่ที่ระยะ 0-10 เมตรจากหัวแปลง แต่พบว่าที่ระยะ 20-30 เมตร ส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินลดลงเหลือ 2-4 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร (ภาพที่ 16-18)



ภาพที่ 16 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



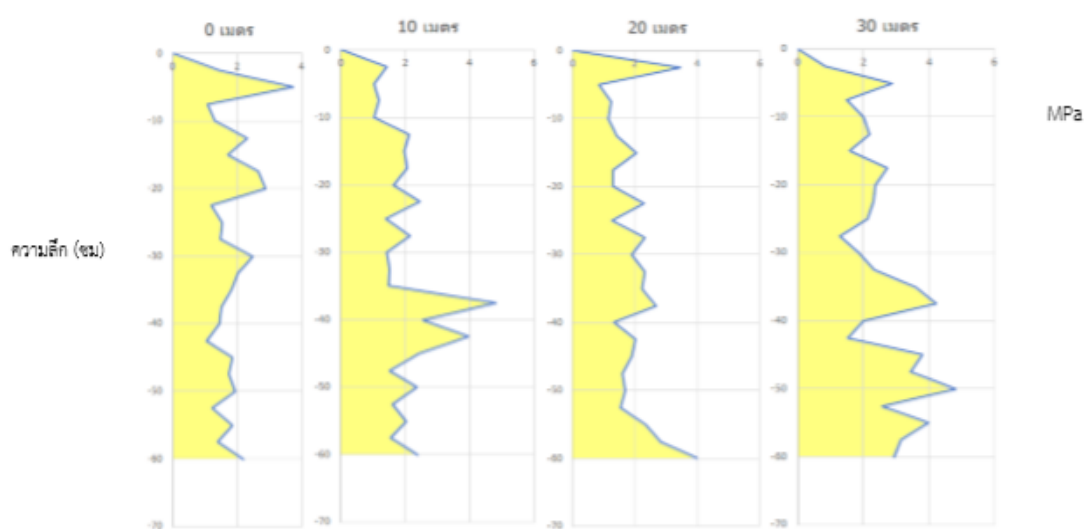
ภาพที่ 17 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อย
ปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า



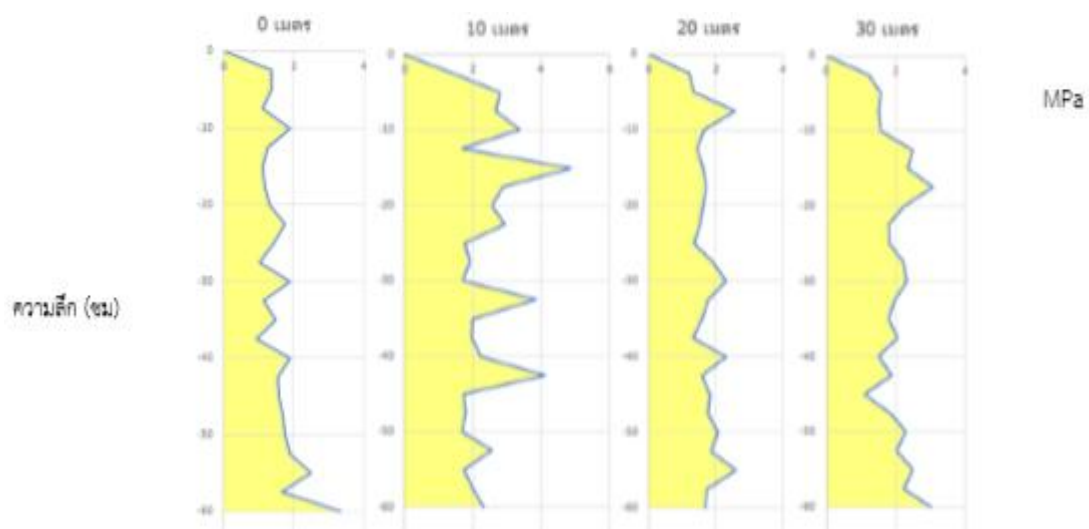
ภาพที่ 18 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อย
ปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

1.3.1 ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) แปลงอ้อยต่อ

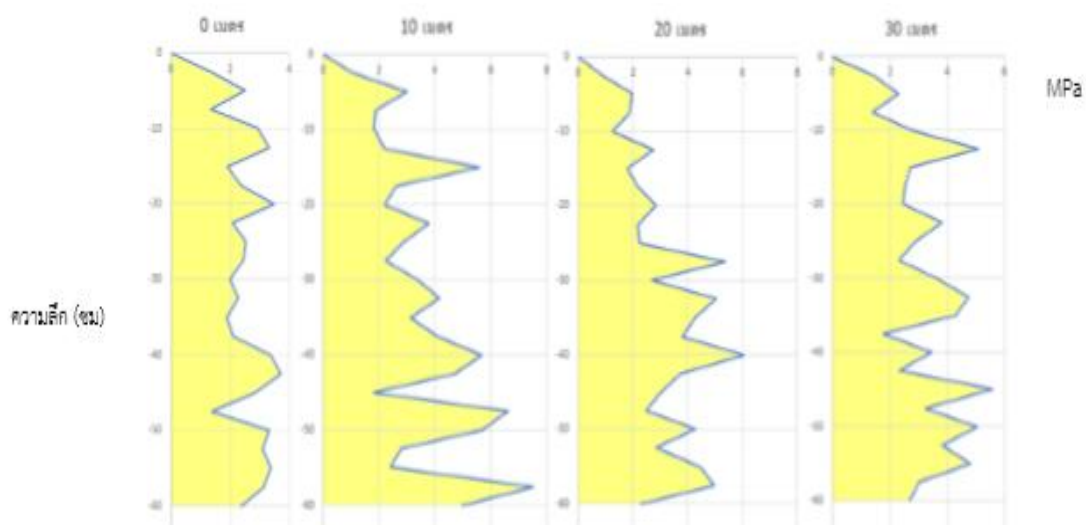
ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 8 เดือน ดินส่วนใหญ่ในแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินคล้ายคลึงกับในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) และในช่วง 0-30 เมตร จากหัวแปลง ส่วนแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินอยู่ระหว่าง 2-4 เมกะปาสคาลเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นที่ระยะ 10 เมตร จากหัวแปลง ที่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเกิน 4 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ส่วนแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่น เช่นเดียวกับแปลงอ้อยปลูก โดยพบว่าค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาลตั้งแต่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เป็นต้นไป โดยเฉพาะระยะ 10 -30 เมตรจากหัวแปลง (ภาพที่19-21)



ภาพที่ 19 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



ภาพที่ 20 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อย
ต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า



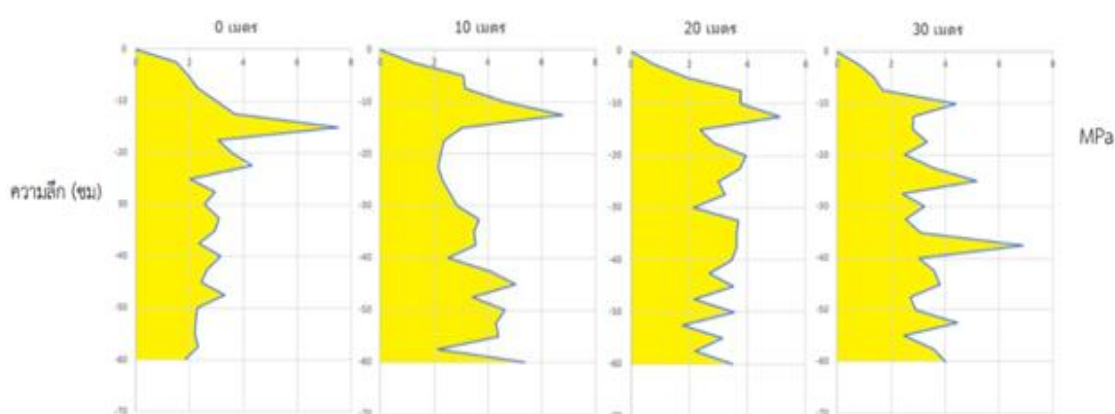
ภาพที่ 21 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) ของแปลงอ้อย
ต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

1.4 ช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน)

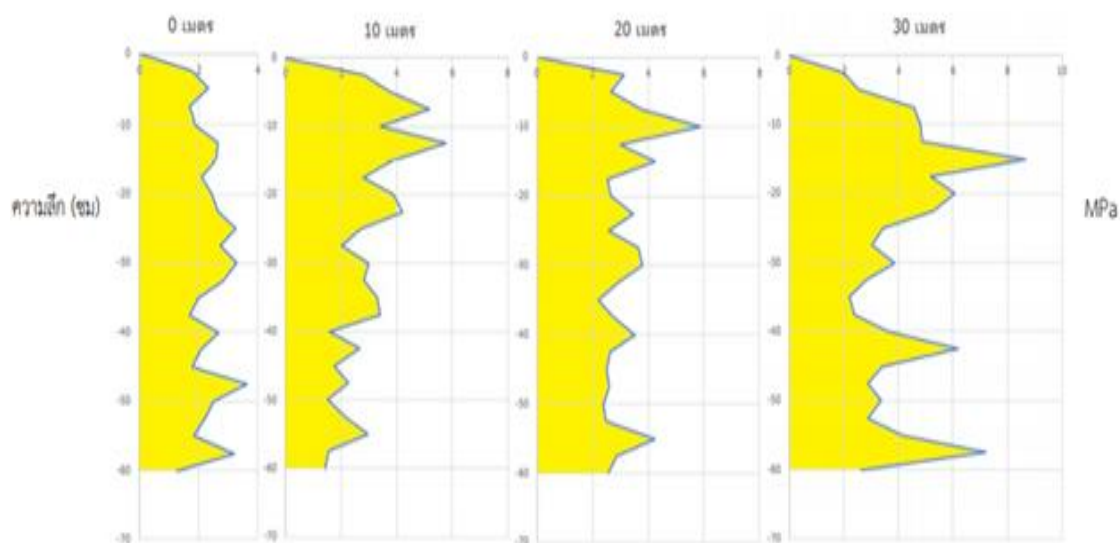
ในภาพรวมพบว่าช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่าทุกช่วงที่มีการเก็บข้อมูลทั้งในแปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อ เนื่องจากการเก็บข้อมูลภายหลังจากเครื่องจักรกลหนักที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวเข้าทำงานแล้ว โดยเฉพาะแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และแบบใช้รถตะกร้า ที่พบว่าค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเทียบกับแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย (ภาพที่ 22-27)

1.4.1 ช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) แปลงอ้อยปลูก

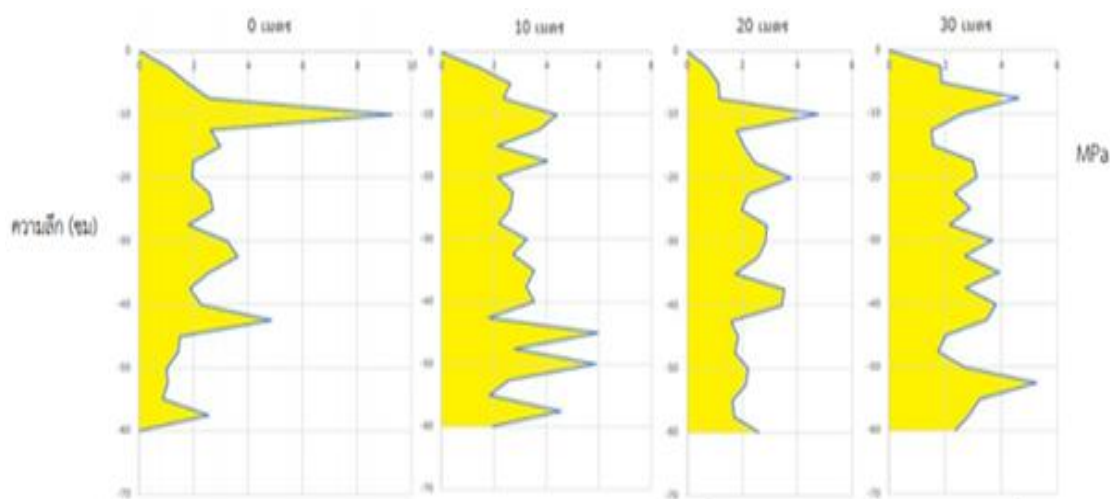
แปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 6 เมกะปาสคาล ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ตั้งแต่ระยะ 0-10 เมตร จากหัวแปลง และตั้งแต่ระยะ 10-30 เมตร จากหัวแปลง ส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินลดลงเหลือ 2-4 เมกะปาสคาล ยกเว้นที่ระยะ 30 เมตร ที่พบค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาลที่ระดับความลึก 10-40 เซนติเมตร ส่วนแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากขึ้นจากบริเวณหัวแปลง (0 เมตร) เข้าไปใน และที่ระยะ 30 เมตร มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 6 เมกะปาสคาลตั้งแต่ระดับความลึก 0-60 (ภาพที่ 22-24)



ภาพที่ 22 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



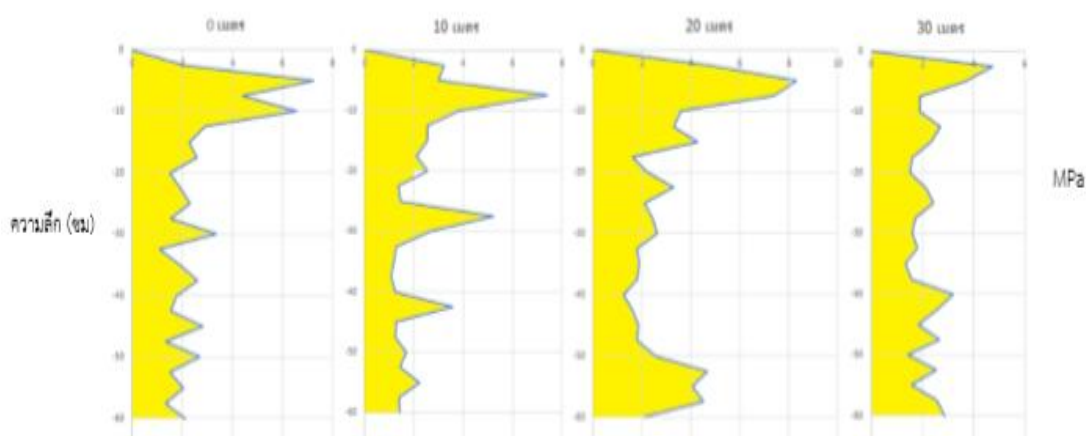
ภาพที่ 23 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลง
อ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า



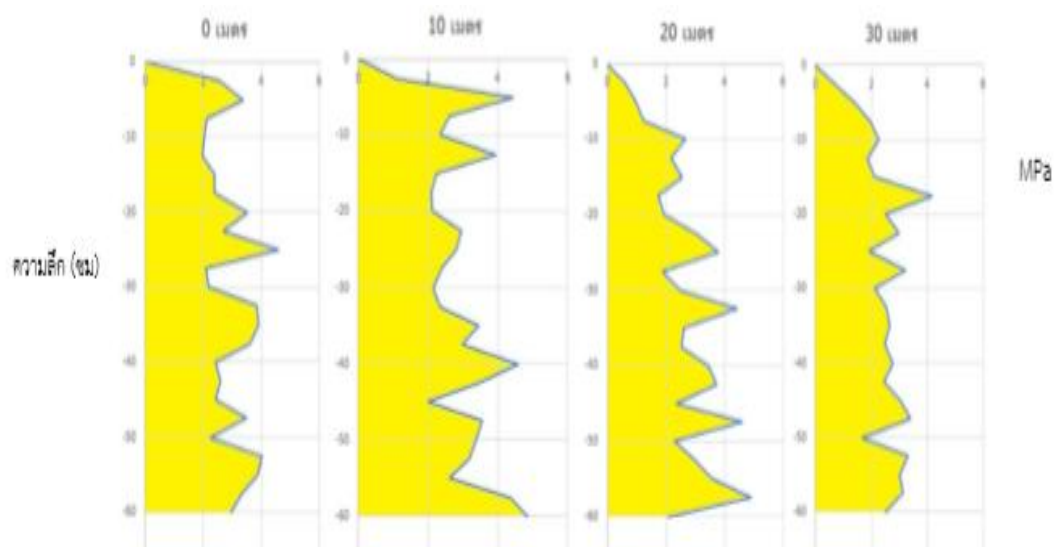
ภาพที่ 24 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลง
อ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

1.4.2 ช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) แปลงอ้อยตอ

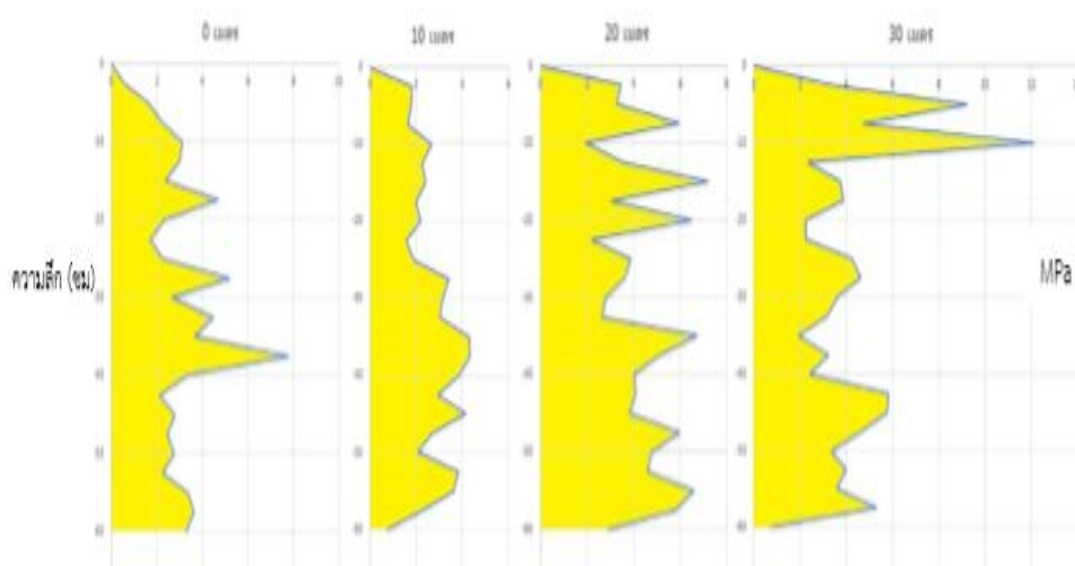
แปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินเพิ่มขึ้นจากการเก็บข้อมูลก่อนหน้าทั้ง 3 ครั้ง อย่างชัดเจน โดยพบว่าที่ระยะ 0-30 เมตร ส่วนใหญ่ดินมีค่าความต้านทานการแทงทะลุมากกว่า 6 เมกะปาสคาล และพบอยู่ระดับดิน 0-10 เซนติเมตร ส่วนแปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินระหว่าง 2-4 เมกะปาสคาล กระจายอยู่ที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร ตั้งแต่ระยะ 0-30 เมตร จากหัวแปลง ส่วนแปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินมากกว่า 4 เมกะปาสคาล ยกเว้นที่ระยะ 10 เมตร จากหัวแปลง และพบว่าที่ระยะ 20-30 เมตร จากหัวแปลง มีค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินที่ระดับ 0-20 เซนติเมตร มีค่ามากกว่า 6 เมกะปาสคาล(ภาพที่ 25-27)



ภาพที่ 25 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลงอ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก



ภาพที่ 26 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลง
อ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตะกร้า



ภาพที่ 27 ค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) ของแปลง
อ้อยตอที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถเก็บอ้อย

2.ปริมาณความชื้นของดิน

2.1 ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน)

โดยในแปลงทดลองอำเภอหนองม่วง พบว่าแปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อมีปริมาณความชื้นในดินใกล้เคียงกัน ยกเว้นแปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

แปลงอ้อยปลูกมีปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อยู่ระหว่าง 9.12-21.22% พบว่าการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบในแปลงอ้อยปลูก มีปริมาณความชื้นในดินใกล้เคียงกันทั้งสองระดับความลึกในดิน ขณะที่แปลงอ้อยต่อ พบว่าที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณความชื้นระหว่าง 15.51-29.61% มีปริมาณความชื้นระหว่าง 18.31-26.87% ส่วนแปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณความชื้นในดินมากกว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และรถตัดอ้อยแบบตะกร้าทั้งสองระดับความลึกในดิน จากตารางที่ 61 พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยต่อมีความชื้น (22.56 %) มากกว่าแปลงอ้อยปลูก (16.42 %) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก ให้ค่าความชื้นของดิน (12.31 %) น้อยกว่าแปลงที่เก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้าและแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย (21.88 และ 24.27 % ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก ให้ความชื้นของดิน (9.12 %) น้อยกว่าแปลงที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย (29.61 %) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน)

เนื่องจากมีฝนตกในช่วงที่มีการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 จึงทำให้ในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) ดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร มีความชื้นมากกว่าที่ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน) เกือบสองเท่าในแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้าทั้งในแปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ยกเว้นแปลงที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ที่พบว่ามีปริมาณความชื้นของดินใกล้เคียงกันในการเก็บข้อมูลทั้งสองครั้ง ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าการเก็บเกี่ยวแบบเผาอ้อย (ใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย) จากตารางที่ 1 พบว่าดินในแปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร มีระดับความชื้น (35.99 – 36.64 %) ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ให้ความชื้นของดิน (26.66 %) น้อยกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้รถตัดอ้อยแบบ

ตะกร้า (40.13 และ 42.15 % ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยต่อที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า แปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุกและแปลงที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า มีความชื้นของดินมากกว่าแปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน)

ในช่วงการเก็บข้อมูลก่อนการเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน โดยพบว่าแปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกมีความชื้นใกล้เคียงกัน ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าในแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า มีความชื้นของดินมากกว่าการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยต่อที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า เก็บเกี่ยวมีความชื้นของดินมากกว่าแปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

2.4 ช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน)

ในช่วงการเก็บข้อมูลหลังการเก็บเกี่ยวที่อายุ 13 เดือน พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกมีความชื้นของดินใกล้เคียงกัน ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าในแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีความชื้นของดินที่ระดับความลึก 30 น้อยกว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า และแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยต่อที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้าและแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีความชื้นของดินมากกว่าแปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

ตารางที่ 1 ปริมาณความชื้นของดิน (%) ของช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน), หลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน), ก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) และหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน)

แปลงหนองม่วง	0 เดือน	4 เดือน	8 เดือน	13 เดือน
ชนิดแปลงย่อย (A)				
อ้อยตอ (A1)	2.15	1.96a	2.07	2.21
อ้อยปลูก (A2)	1.77	1.36b	1.90	2.12
รูปแบบการเก็บเกี่ยว(B)				
รถตัด(B1)	1.87	1.47b	1.79b	2.49a
รถตะกร้า(B2)	1.98	1.69a	1.83b	2.26a
รถเก็บ(B3)	2.04	1.82a	2.34a	1.74a
Interaction A x B				
อ้อยตอ x รถตัด (A1B1)	1.92	1.33c	2.05ab	1.82bc
อ้อยตอ x รถตะกร้า(A1B2)	2.38	2.35a	2.06ab	2.43ab
อ้อยตอ x รถเก็บ(A1B3)	2.15	2.20a	2.10ab	2.38abc
อ้อยปลูก x รถตัด(A2B1)	1.81	1.61b	1.53b	1.66c
อ้อยปลูก x รถตะกร้า(A2B2)	1.58	1.04d	1.60b	2.10abc
อ้อยปลูก x รถเก็บ(A2B3)	1.92	1.43bc	2.57a	2.60a
CV. (%) A	-	7.98	19.13	24.36
CV. (%) B	-	7.58	20.99	21.86
CV. (%) A x B	-	7.58	20.99	21.86
LSD A	-	0.32**	0.49	0.68
LSD B	-	0.14*	0.45*	0.52*
LSD A x B	-	0.27*	0.64*	0.73**

หมายเหตุ **, * ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และ ns ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ในคอลัมน์ a มากกว่า b, c และ d ตามลำดับ

3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

3.1 ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังตัด (0 เดือน)

ในพื้นที่แปลงทดลองอำเภอหนองม่วงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่าแปลงอ้อยต่อมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงอ้อยปลูก การจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบในแปลงอ้อยปลูก มีปริมาณอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกันระหว่าง 1.58-1.92% ส่วนแปลงอ้อยต่อ แปลงที่มีการเก็บเกี่ยวด้วยแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.38% ขณะที่การเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย และการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.15 และ 1.92% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

3.2 ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน)

ในพื้นที่แปลงทดลองอำเภอหนองม่วงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) แปลงทดลองอำเภอหนองม่วง พบว่าแปลงอ้อยต่อยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงอ้อยปลูก การจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้าและการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า และแปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.35 และ 2.20% มากกว่าแปลงที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 1.33% และมากกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการจัดการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 รูปแบบ (ตารางที่ 2)

3.3 ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน)

ในพื้นที่แปลงทดลองอำเภอหนองม่วงมี โดยในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) แปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากช่วงอายุ 4 เดือน การจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า

3.4 ช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน)

ในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) พบว่าแปลงอ้อยต่อและอ้อยปลูกยังคงมีปริมาณ อินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากช่วงอายุ 4 และ 8 เดือน การจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่น้อยที่สุด ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าแปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก

ตารางที่ 2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) ของช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังการตัด (0 เดือน), หลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน), ก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) และหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน)

แปลงหนองม่วง	0 เดือน	4 เดือน	8 เดือน	13 เดือน
ชนิดแปลงย่อย (A)				
ย่อยต่อ (A1)	2.15	1.96a	2.07	2.21
ย่อยปลูก (A2)	1.77	1.36b	1.90	2.12
รูปแบบการเก็บเกี่ยว(B)				
รถตัด(B1)	1.87	1.47b	1.79b	2.49a
รถตะกร้า(B2)	1.98	1.69a	1.83b	2.26a
รถคืบ(B3)	2.04	1.82a	2.34a	1.74a
Interaction A x B				
ย่อยต่อ x รถตัด (A1B1)	1.92	1.33c	2.05ab	1.82bc
ย่อยต่อ x รถตะกร้า(A1B2)	2.38	2.35a	2.06ab	2.43ab
ย่อยต่อ x รถคืบ(A1B3)	2.15	2.20a	2.10ab	2.38abc
ย่อยปลูก x รถตัด(A2B1)	1.81	1.61b	1.53b	1.66c
ย่อยปลูก x รถตะกร้า(A2B2)	1.58	1.04d	1.60b	2.10abc
ย่อยปลูก x รถคืบ(A2B3)	1.92	1.43bc	2.57a	2.60a
CV. (%) A	-	7.98	19.13	24.36
CV. (%) B	-	7.58	20.99	21.86
CV. (%) A x B	-	7.58	20.99	21.86
LSD A	-	0.32**	0.49	0.68
LSD B	-	0.14*	0.45*	0.52*
LSD A x B	-	0.27*	0.64*	0.73**

หมายเหตุ ** * ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และ ns ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ในคอลัมน์ a มากกว่า b, c และ d ตามลำดับ

4. เนื้อดิน

ดินในแปลงทดสอบพื้นที่อำเภอหนองม่วงเป็นชุดดินลพบุรี ซึ่งถูกจัดกลุ่มชุดดินที่ 28 โดยการจำแนกดิน Very-fine, smectitic, isohyperthermic Typic Haplusterts การกำเนิดเกิดจากตะกอนนำพาที่มีแร่ดินเหนียวส่วนใหญ่เป็นพวกมอนต์มอริลโลไนต์ ทับถมอยู่บนชั้นปูนมาร์ล หรือตะกักเขาหินปูนสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 1-5 %การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเข้าถึงปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำช้า พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าเบญจพรรณ ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วต่างๆ

จากผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดสอบพื้นที่อำเภอหนองม่วง พบว่าแปลงอ้อยต่อมีเปอร์เซ็นต์ดินทรายและทรายแป้งเท่ากับ 27.83 และ 27.33% มากกว่าแปลงอ้อยปลูกทั้งที่ระดับความลึกของดิน 0-30 เซนติเมตร ส่วนรูปแบบการเก็บเกี่ยว พบว่าที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีเปอร์เซ็นต์ดินทรายมากกว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ขณะที่แปลงอ้อยที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีเปอร์เซ็นต์ทรายแป้งมากที่สุด ส่วนแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และรถตัดแบบตะกร้า มีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวมากกว่าแปลงอ้อยที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร พบว่าแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีเปอร์เซ็นต์ดินทรายมากกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ส่วนแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีเปอร์เซ็นต์ทรายแป้งมากที่สุด แปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวมากกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตะกร้าและการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย และมากกว่าแปลงอ้อยต่อที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย โดยภาพรวมดินของแปลงทดลองในพื้นที่อำเภอหนองม่วง มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนตะกอน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ดินทรายระหว่าง 18-36% โอกาสในการเกิดดินดานสูงเป็นดินเนื้อปานกลางและค่อนข้างหยาบ มีปริมาณทรายแป้งในเนื้อดินสูง โครงสร้างดินเป็นแบบแน่นทึบและมีความคงทนของโครงสร้างน้อย ง่ายต่อการถูกทำลาย และมีผลทำให้ความหนาแน่นรวมของดินสูงขึ้น จึงมีโอกาสดินดานสูง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เนื้อดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ในแปลงทดสอบพื้นที่อำเภอนองม่วง จังหวัดลพบุรี

แปลงหนองม่วง	ทราย	ทรายแป้ง	เหนียว
ชนิดแปลงย่อย (A)			
ย่อยคอ (A1)	27.83a	24.33b	47.33
ย่อยปลูก (A2)	22.83b	27.93a	49.33
รูปแบบการเก็บเกี่ยว(B)			
รถตัด(B1)	28a	19.5b	52.5a
รถตะกร้า(B2)	26.25ab	20.25b	53.5a
รถคืบ(B3)	21.75b	38.5a	39.75a
Interaction A x B			
ย่อยคอ x รถตัด (A1B1)	31.5a	22.5c	46bcd
ย่อยคอ x รถตะกร้า (A1B2)	26b	18cd	56ab
ย่อยคอ x รถคืบ (A1B3)	26b	32.5b	41.5d
ย่อยปลูก x รถตัด (A2B1)	24.5b	16.5d	59a
ย่อยปลูก x รถตะกร้า (A2B2)	26.5b	22.5c	51abc
ย่อยปลูก x รถคืบ(A2B3)	17.5c	44.5a	38d
CV. (%) A	6.71	7.83	6.04
CV. (%) B	12.17	7.37	7.62
CV. (%) A x B	12.17	7.37	7.62
LSD A	4.05**	2.65*	3.81 ^{ns}
LSD B	4.71**	4.15**	7.99**
LSD A x B	4.75*	5.87**	11.30**

หมายเหตุ **, * ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และ ns ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ในคอลัมน์ a มากกว่า b, c และ d ตามลำดับ

5. ค่าความหนาแน่นรวมของดิน

5.1 ช่วงเวลาก่อนปลูก/หลังตัด (0 เดือน)

จากการเก็บดินในช่วงก่อนปลูก/หลังตัด (0 เดือน) พบว่าในพื้นที่แปลงทดลองอำเภอหนองม่วงดินบริเวณหัวแปลงมีค่าความหนาแน่นรวมของดินมากกว่าบริเวณภายในแปลงทั้งแปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อ โดยค่าความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลงจากหัวแปลงไปภายในแปลงอ้อยที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าในแปลงอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีค่าความหนาแน่นรวมของดินมากกว่าการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และรถตัดแบบตะกร้า เนื่องจากพบว่าเนื้อดินมีทราย (sand) น้อย แต่มีทรายแป้ง (silt) มากกว่าแปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และรถตัดอ้อยแบบตะกร้า (42-48% vs 10-24%) ซึ่งอาจมีผลทำให้ดินแน่นทึบได้ง่ายกว่า และส่งผลให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงกว่าแปลงอื่น ขณะที่ในแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และรถตัดอ้อยแบบตะกร้ามีค่าความหนาแน่นรวมของดินมากกว่าแปลงอ้อยใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย ในระดับความลึก 0-30 จากตารางที่ 64 พบว่าความหนาแน่นดินรวมที่ระดับ 30 และ 60 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง (1.15-1.16, 1.30 – 1.41 g/cm³ ตามลำดับ) ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าแปลงที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีความหนาแน่นดินรวมเท่ากับ 1.24 g/cm³ ที่ระดับความลึก 30 มากกว่าแปลงที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าแปลงอ้อยต่อที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และแปลงอ้อยปลูกที่ใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีความหนาแน่นของดินรวมที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร เท่ากับ 1.25 และ 1.35 g/cm³ ตามลำดับ มากกว่าแปลงอ้อยต่อที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย และแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า (0.99 และ 0.93 g/cm³ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.2 ช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน)

จากตารางที่ 4 ในช่วงเวลาหลังการใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้าย (4 เดือน) พบว่าความหนาแน่นรวมของดินในแปลงอ้อยตอและอ้อยปลูกที่ระดับความลึก 30 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง (0.92 - 0.93 และ 1.26 g/cm³ ตามลำดับ) ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.12 g/cm³ มากกว่าแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก และการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า (0.85 และ 0.79 g/cm³ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อยมีความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.23 g/cm³ มากกว่าแปลงอ้อยตอและอ้อยปลูกที่มีการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกรูปแบบ

5.3 ช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน)

ในช่วงเวลาก่อนเก็บเกี่ยว (8 เดือน) พบว่าความหนาแน่นรวมของดินในแปลงอ้อยตอและอ้อยปลูกที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร รูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 รูปแบบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยตอที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย มีค่าความหนาแน่นรวมของดินมากกว่าแปลงอ้อยตอที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า และแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

5.4 ช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน)

ในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยว (13 เดือน) พบว่าความหนาแน่นรวมของดินในแปลงอ้อยตอและอ้อยปลูกที่ระดับความลึก 30 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีความหนาแน่นรวมของดินมากที่สุด ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแปลงอ้อยและรูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร แปลงอ้อยตอที่มีการใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่าแปลงอ้อยตอที่มีการใช้รถตัดอ้อยแบบตะกร้า และแปลงอ้อยปลูกที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคืบอ้อย

ตารางที่ 4 ค่าความหนาแน่นของดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ในแปลงทดสอบพื้นที่อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี ที่อายุอ้อย 0, 4, 8 และ 12 เดือน

แปลงหนองม่วง	0 เดือน	4 เดือน	8 เดือน	13 เดือน
ชนิดแปลงอ้อย (A)				
อ้อยตอ (A1)	1.15	0.92	1.06	1.25
อ้อยปลูก (A2)	1.16	0.93	1.02	1.22
รูปแบบการเก็บเกี่ยว(B)				
รถตัด(B1)	1.24a	0.85b	1.07	1.33a
รถตะกร้า(B2)	1.07ab	0.79b	1.04	1.17b
รถคืบ(B3)	1.17b	0.12a	1.01	1.20b
Interaction A x B				
อ้อยตอ x รถตัด (A1B1)	1.25a	0.88bc	1.07ac	1.47a
อ้อยตอ x รถตะกร้า(A1B2)	1.21ab	0.85bc	0.93b	1.04b
อ้อยตอ x รถคืบ(A1B3)	0.99bc	1.02b	1.18a	1.24ab
อ้อยปลูก x รถตัด(A2B1)	1.22ab	0.82bc	1.01ab	1.20ab
อ้อยปลูก x รถตะกร้า(A2B2)	0.93c	0.74c	1.09ab	1.29ab
อ้อยปลูก x รถคืบ(A2B3)	1.35a	1.23a	0.96b	1.17b
CV. (%) A	8.75	26.14	7.40	13.73
CV. (%) B	10.08	14.75	12.71	7.96
CV. (%) A x B	10.08	14.75	12.71	7.96
LSD A	0.13	0.31	0.10	0.22
LSD B	0.13*	0.21**	0.14	0.11*
LSD A x B	0.25**	0.21*	0.20*	0.30**

หมายเหตุ **, * ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และ ns ค่าเฉลี่ยแต่ละชุดทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ในคอลัมน์ a มากกว่า b, c และ d ตามลำดับ

สรุป

1.กรรมวิธี การเผาอ้อยในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวในแปลงที่มีการใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคีบอ้อย จะทำให้ปริมาณความชื้นในดินในชั้นไถพรวนที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร ลดลงอย่างมากในดินเหนียวที่มีทรายและทรายแป้งผสมมาก

2.ในแปลงทดสอบพื้นที่เกษตรกรไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุแปลงอ้อยที่มีการเก็บเกี่ยวแบบใช้แรงงานคนตัดอ้อย+รถคีบอ้อยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวรูปแบบอื่นอย่างเห็นได้ชัด

3.ค่าความหนาแน่นรวมของดินทั้งสองพื้นที่และกรรมวิธีทั้ง 3 รูปแบบการเก็บเกี่ยว มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่ใช้ปลูกอ้อยและค่าความต้านทานการแทงทะลุของดินจะแปรผันไปตามการเข้าทำงานของเครื่องจักรกล

4.แปลงอ้อยที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าจะสามารถช่วยลดค่าความหนาแน่นของดินลง แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่มีอินทรีย์ภูตุน้อยและมีการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุก ควรต้องเพิ่มปริมาณ อินทรีย์วัตถุในแปลง

5.การเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุกจำเป็นต้องพิจารณาเนื้อดินและความชื้นในแปลงด้วยควรต้องเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในแปลงอ้อยให้มากขึ้นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุก็เป็นส่วนสำคัญในการช่วยลดความรุนแรงของการอัดแน่นของดินได้ในระยะยาวโดยเฉพาะในกรณีอ้อยตอ

6.ในสภาพแปลงอ้อยที่เป็นดินเหนียวและไม่มีการใส่อินทรีย์วัตถุ ควรหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวแบบใช้รถตัดอ้อย+รถบรรทุกเนื่องจากจะส่งผลทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นที่ระดับชั้นไถพรวนความลึก 0-30 เซนติเมตร ภายหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2530. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ประเทือง อุษาบริสุทธิ์ และธัญญา นิยมภา. 2547. ผลกระทบของการอัดแน่นดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย, ใน รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สกว.
- Dexter, A.R. 2004. Soil physical quality. Part I. Theory, effect of soil texture, density and organic matter and effects on root growth. *Geoderma* 120:201-214.
- Hakansson, I. 1990. A method for characterizing the state of compactness of the plough layer. *Soil Tillage Res.* 16:105-120.
- Koolen, A.J. and Kuipers H. 1983. Agricultural soil mechanics. Adanvanced series Agricultural Sciences 13, Springer-Verlage, Berlin Heldelberg New York Tokyo.
- Roth, K. 1996. Average flow in heterogeneous media of trending conductivity. *J. Hydrol* 183:57-68.
- Stewart, V.I., W.A. Adams and H.H. Abdulla. 1970. Quantitative pedological studies on soils derived from Silurian Mudstones. *European Journal of Soil Science.* 21:248-255.
- Torri D., J. Poesen, F. Monaci and E. Busoni. 1994. Rock fragment content and fine soil bulk density. *CATENA* 23:65-71.
- Usaborisut, P. and W. Sukcharoenvipharat. 2011. Soil compaction in sugarcane fields induced by mechanization. *American Journal of Agricultural and Biological Science* 6(3):418-422.
- USDA-NRCS. 1996. Soil survey laboratory methods manual. Soil survey investigation report No.42 U.S. department of Agriculture, Washingto D.C.
- Voorhees, W.B. 1986. The effect of soil compaction on crop yield. SAE paper #860729, Warrendale, PA.

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 การเก็บค่าความต้านทานการแทงทะลุของดิน



ภาพผนวกที่ 2 การเก็บตัวอย่างดินในแปลงอ้อย

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล นายภาณุวัฒน์ จิมพาลี

วัน เดือน ปี เกิด 11 มิถุนายน 2539

สถานที่เกิด โรงพยาบาลมหาราช, นครศรีธรรมราช

ประวัติการศึกษานูบาล โรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา

ประถมศึกษา โรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา

มัธยมศึกษาตอนต้น-ตอนปลาย

โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช

ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน -

สถานที่ทำงานปัจจุบัน -

ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ -

ทุนการศึกษาที่ได้รับ -