



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน)

ปริญญา

การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด

Effects of Land Preparation and Weed Control on Soil Erosion and Corn Yield

นามผู้วิจัย นายวรสิทธิ์ อุดรมาตย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ปิยะ ดวงพัตรา, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวาทกุล, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์วิพัทธ์ จินตนา, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วัน เดือน พ.ศ.

สิงสงวี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด

Effects of Land Preparation and Weed Control on Soil Erosion and Corn Yield

โดย

นายวรสิทธิ์ อุดรมาตย์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน)

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วรสิทธิ์ อุตรมาตย์ 2554: ผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด ปริญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน) สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ปิยะ ดวงพัตรา, Ph.D. 90 หน้า

การทดลองภาคสนามมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุม วัชพืชต่อการกร่อนดินในพื้นที่ลาดเทที่ใช้ปลูกข้าวโพดพันธุ์ CPDK 888 และผลของวิธีการเตรียม ดินและการควบคุมวัชพืชต่อผลผลิตและรายได้สุทธิในการผลิตข้าวโพด ทำการทดลองโดยให้ เกษตรกรมีส่วนร่วมในการทดลองในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในที่ดินของเกษตรกรบ้านผาห้อย ตำบลห้วยส้ม อำเภอกู่กระดิง จังหวัดเลย พื้นที่ทดลองที่ศึกษามีความลาดเทประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block ที่แต่ละตำรับทดลอง (treatment) ทำ 3 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำมีตำรับทดลองจำนวน 5 ตำรับ โดยมีตำรับทดลองที่ 1 เป็นแปลงเปรียบเทียบ (control plot) และตำรับทดลองที่ 2-5 เป็นแปลงทดสอบ (testing plots) ดังนี้ ตำรับทดลองที่ 1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย ตำรับทดลองที่ 2 วิธีการเตรียมดินที่ แนะนำโดยทางราชการ ตำรับทดลองที่ 3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง ตำรับทดลองที่ 4 วิธีการที่ไม่มีการไถพรวน และตำรับทดลองที่ 5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

วิธีการที่ไม่มีการไถพรวนช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน วิธีการไถพรวนน้อย ครั้ง วิธีไม่มีการไถพรวน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ มีผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของ ดิน วิธีการทั้ง 3 แบบ ให้ผลดีอย่างชัดเจนต่อการสูญเสียมวลดินน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิธีการ ที่ไม่มีการไถพรวน วิธีการทั้ง 3 แบบไม่มีผลเด่นชัดต่อการเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบ ผลผลิตของข้าวโพด แต่ให้ผลตอบแทนในรูปรายได้สุทธิสูงกว่าวิธีการเตรียมดินของเกษตรกร เจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ

เกษตรกรที่มีส่วนร่วมในการวิจัย ส่วนใหญ่ยังไม่ยอมรับในวิธีการทั้งสามแบบคือ วิธีการ ไถพรวนน้อยครั้ง วิธีไม่มีการไถพรวน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ เหตุผลที่สำคัญคือ ขาดความรู้ ในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช ขาดความมั่นใจในวิธีการเตรียมดินและการควบคุม วัชพืชทั้ง 3 แบบว่าสามารถให้ผลผลิตที่สูงได้

Worasit Utaramat 2011: Effects of Land Preparation and Weed Control on Soil Erosion and Corn Yield. Master of Science (Sustainable Land Use and Natural Resource Management), Major Field: Sustainable Land Use and Natural Resource Management, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Professor Honorary Piya Duoungpatra, Ph.D. 90 pages.

The objectives of this field trial in Pha Khong village, Hui Som sub-district, Phu Kradueng district, Loei province were to study effects of land preparation and weed control on soil erosion and yield of corn variety CPDK 888. The experimental design was randomized complete block with 3 replications and 5 treatments. The treatments were comprised of conventional tillage, tillage method recommends by the government, minimum tillage, no tillage and strip tillage.

No tillage improved soil physical properties. Minimum tillage, no tillage and strip tillage also improved some chemical properties of soil. Minimum tillage, strip tillage and no tillage in particular, gave more pronounced effects on reducing soil loss by erosion than conventional tillage. Nevertheless, minimum tillage, no tillage and strip tillage exerted insignificant effect on promoting corn growth and yield but gave more income than that of the conventional tillage method.

Most research – participated farmers did not want to adopt minimum tillage, no tillage and strip tillage methods for corn cultivation due to the lack of farming knowlegdes about the merits of these three tillage methods on augmenting corn yield.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ศ. (เกียรติคุณ) ดร.ปิยะ ดวงพัตรา
ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนการวิจัย ให้คำแนะนำปรึกษาและตรวจ
แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณา ประณีตวาทกุล กรรมการ
ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณเกษตรกรบ้านผาม่อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอกุระติง จังหวัดเลยทุกท่าน ที่เข้า
ร่วมในการจัดทำแปลงทดลองและให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการให้ข้อมูลข้อคิดเห็นจาก
การศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ศูนย์การศึกษา KU-SLUSE ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ
ปรึกษาและอำนวยความสะดวกทั้งด้านเอกสารและสถานที่ รวมทั้งเพื่อนนิสิต SLUSE รุ่นที่ 6
ทุกท่านที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบคุณครอบครัวทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและการสนับสนุน
การทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบและอุทิศ
แก่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

วรสิทธิ์ อุดรมาตย์

เมษายน 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	26
อุปกรณ์	26
วิธีการ	27
ผลและวิจารณ์	37
สรุปและข้อเสนอแนะ	66
สรุป	66
ข้อเสนอแนะ	67
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	69
ภาคผนวก	74
ภาคผนวก ก ปริมาณน้ำฝนรายเดือนบริเวณแปลงทดลอง	75
ภาคผนวก ข ต้นทุนผันแปรและรายได้	78
ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการวิจัย	84
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	90

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สมบัติทางกายภาพของดินก่อนเตรียมดินและหลังเก็บเกี่ยว	39
2	สมบัติทางเคมีของดินก่อนการเตรียมดินและหลังการทดลอง (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)	43
3	ปริมาณสารพิษตกค้างในดินจากการใช้สารกำจัดวัชพืช	44
4	ผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในตะกอนดินที่เกิด การกร่อนดิน	45
5	ปริมาณการสูญเสียดิน อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)	46
6	จำนวนการแทงโผล่ผิวดินของต้นกล้าที่อายุ 7 วันหลังปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์พันธุ์ ซีพีดีเค 888 new (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)	49
7	ความสูงของข้าวโพดที่ระยะต่างๆ หลังปลูก (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)	50
8	น้ำหนักต่อชั่งแห้งและผลผลิต (ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์) ของข้าวโพด เลี้ยงสัตว์พันธุ์ ซีพีดีเค 888 new (เฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)	52
9	องค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ ซีพีดีเค 888 new (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)	54
10	ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ ซีพีดีเค 888 new	56
11	ผลประโยชน์จากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช	57
12	ข้อคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุม วัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด (n = 30)	60
13	ปัญหา อุปสรรค ปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจ และข้อเสนอแนะของเกษตรกร เกี่ยวกับวิธีการเตรียมดิน การควบคุมวัชพืช และวิธีการปลูกข้าวโพด (n = 30)	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก1	ปริมาณน้ำฝนรายเดือนบริเวณแปลงทดลองระหว่างเดือนกันยายน 2552 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 (มม.)	76
ข1	ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 1 (บาท/ไร่)	79
ข2	ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 2 (บาท/ไร่)	80
ข3	ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 3 (บาท/ไร่)	81
ข4	ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 4 (บาท/ไร่)	82
ข5	ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 5 (บาท/ไร่)	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังแปลงทดลองทั้งแปลงและดำรับทดลองของแต่ละแปลงย่อย	29
2	ขนาด ระยะปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อย และตำแหน่งของบ่อน้ำ ตะกอนดิน	30
3	แสดงจุดเก็บตัวอย่างดินภายในแต่ละแปลงดำรับทดลอง (○=จุดที่ เก็บตัวอย่างดิน)	33
4	ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนบริเวณแปลงทดลอง	37
5	ภาพแสดงความสูงของข้าวโพดในแปลงทดลอง	51

ผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด

Effects of Land Preparation and Weed Control on Soil Erosion and Corn Yield

คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ และปลูกกันมากในประเทศไทย ในปี 2547 ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 7.04 ล้านไร่ พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญอยู่ใน ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง โดยมีพื้นที่ปลูก 3.78, 2.11 และ 1.96 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 49, 24 และ 26 ตามลำดับ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมีผลผลิตรวมมากที่สุดแก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นครราชสีมา ลพบุรี นครสวรรค์ เลย สระแก้ว ตาก เชียงราย อุทัยธานี ชัยภูมิ และกำแพงเพชร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)

ปัญหาที่สำคัญในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีหลายสาเหตุ เช่น ดินที่ปลูกส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเกิดความเสื่อมโทรมโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความลาดเททำให้เกิดการกร่อนดิน ความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศในแต่ละภูมิภาค การเตรียมดินเสียค่าใช้จ่ายสูง ประมาณ 500 บาทต่อไร่ การใช้ปุ๋ยยังขาดประสิทธิภาพ รวมทั้งประสิทธิภาพการใช้น้ำ ผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน การควบคุมศัตรูพืชโดยเฉพาะวัชพืชที่ต้องจ้างแรงงานราคาแพง เป็นต้น ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวในแง่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการนำมาตรการในการอนุรักษ์ดินมาใช้มีอยู่หลายวิธีการ เช่น มาตรการอนุรักษ์ดินโดยวิธีกล (mechanical control) โดยการก่อสร้างคันดิน การทำขั้นบันไดดิน การทำคูรับน้ำขอบเขา การลดการไถพรวน มาตรการอนุรักษ์ดินโดยวิธีพืช (vegetative measure) เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชแซม การปลูกพืชสลับเป็นแถบ การปลูกแนวรั้วหญ้าแฝก เป็นต้น

การลดการเตรียมดินก่อนปลูกหรือไม่เตรียมดินเลย แล้วปลูกพร้อมกับควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมีทดแทนแรงงานคนเพราะการใช้แรงงานคนมีค่าใช้จ่ายสูงและแรงงานหายาก จะทำให้แปลงปลูกข้าวโพดมีพืชหรือวัชพืชคลุมดิน (vegetation / weed cover) มากกว่าแปลงที่มีการเตรียมดินตามปกติ และวัชพืชที่ยืนต้นตายเพราะมีการใช้สารเคมีจะทำหน้าที่เป็นสิ่งคลุมดิน (mulching material) ซึ่งน่ามีผลทำให้ดินในพื้นที่ลาดชันเกิดการกร่อนดินน้อยลง และเกิดการสูญเสียน้ำจากฝน

และมวลดินรวมทั้งอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในดินน้อยลง ทำให้พืชใช้น้ำและปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งมีส่วนช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินได้ไม่มากนักน้อย นอกจากนั้น วิธีการเตรียมดินหรือไม่เตรียมดินยังอาจมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนมากขึ้นด้วย ดังนั้น ประเด็นปัญหาและความคาดหวังที่สำคัญในการศึกษา คือการกร่อนดินและค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินซึ่งคาดว่า การปรับใช้วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสมจะมีผลดีต่อการอนุรักษ์ดิน น้ำ เพิ่มผลผลิตพืช ลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มผลตอบแทนต่อการผลิตพืชได้มากกว่าวิธีการเตรียมดินและควบคุมวัชพืชที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป (traditional method)



วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช ต่อการเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพด



การตรวจเอกสาร

1. การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย

1.1 วิธีการเกษตรกรรมโดยทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร (2547) ได้ให้คำแนะนำในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไว้ดังนี้

1.1.1 การเลือกพื้นที่ปลูก

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่เติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด โดยเฉพาะในดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี และมีปริมาณธาตุอาหารพืชอุดมสมบูรณ์ มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินระหว่าง pH 5.5 - 7.0 มีอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1 % ฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน และโพแทสเซียมไม่ต่ำกว่า 60 ส่วนในล้านส่วน พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ควรเป็นที่ดอนหรือเป็นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง ทั้งนี้เพราะถ้ามีน้ำท่วมขังจะทำให้ข้าวโพดเติบโตไม่ดี เนื่องจากการถ่ายเทอากาศในดินไม่ดี พืชไม่สามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ในการเติบโตได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้ พื้นที่ปลูกข้าวโพดควรเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ เพราะถ้าพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง จะเกิดความเสี่ยงเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินจากการกร่อนดิน

1.1.2 การเตรียมดินและวิธีการปลูกข้าวโพดในเขตเกษตรน้ำฝน

1) การเตรียมดิน

การเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวโพด เกษตรกรจะเริ่มปฏิบัติเมื่อใกล้ฤดูเพาะปลูก คือหลังฝนตกแล้ว 1-2 ครั้ง โดยการไถลึกประมาณ 15 เซนติเมตร การไถพรวนดินทำให้ดินมีการถ่ายเทอากาศดีขึ้น และเป็นการควบคุมวัชพืชด้วย เริ่มไถครั้งแรกด้วยผลสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร แล้วตากดินไว้ 7-10 วัน เพื่อทำลายวัชพืชและโรคพืชบางชนิดแล้วพรวนด้วยผลเจ็ด 1 ครั้ง ปรับระดับพื้นที่ที่เตรียมดินให้สม่ำเสมอ แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง

2) วิธีการปลูก

2.1) ระยะเวลาปลูกและวิธีการปลูกด้วยแรงงานคน

การปลูกแนะนำให้ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างหลุม 20-25 เซนติเมตร ซึ่งจะทำให้มีจำนวนต้นปลูก 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ 3-4 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้จอบขุดเป็นหลุม หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด กลบดินให้แน่น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 14 วัน หลังออก ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

2.2) ระยะเวลาปลูกและวิธีการปลูกด้วยเครื่องจักรกล

ใช้รถแทรกเตอร์ลากจูงเครื่องจักรกลสำหรับปลูก โดยปรับให้มีระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ซึ่งจะทำให้มีจำนวนต้น 10,667 ต้นต่อไร่ ใช้เมล็ด 2 – 3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่มีการถอนแยกหลังปลูก

1.1.3 การใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย

ก่อนการเตรียมดินควรเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนปลูก โดยถ้าดินที่วิเคราะห์ได้มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ต่ำกว่า 5.5 ก่อนเตรียมดิน ควรหว่านปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนทราย และอัตรา 200 – 400 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียว แล้วไถกลบ ถ้าดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ ก่อนพรวนดิน ให้หว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่สำหรับดินเหนียวและดินร่วนเหนียว และอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่สำหรับดินร่วนและดินร่วนทราย หรือหว่านเมล็ดพืชบำรุงดิน เช่น ถั่วเขียว อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หรือถั่วเปา อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบในระยะเริ่มติดฝัก

สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพด ควรใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดหรือสูตรที่เหมาะสมและในอัตรา ระยะเวลาการใส่ และโดยวิธีการที่ถูกต้องตามชนิดดินดังนี้

1) ดินเหนียวสีดำ ถ้าดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน ให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการโรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน ถ้าดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน ให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-0 ในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-20-0 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันร่องพร้อมปลูก และใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการโรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลับ

2) ดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองกันร่องพร้อมปลูก และใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ในอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการโรยข้างแถวแล้วกลับหลังปลูก 20-25 วัน

1.1.4 การควบคุมศัตรูพืช

1) วัชพืช

ช่วงวิกฤตที่สุดที่ข้าวโพดอ่อนแกว่าวัชพืชคือ ระยะเวลา 13-25 วัน หลังข้าวโพดออก ซึ่งที่ระยะนี้ ถ้ามีวัชพืชรบกวนจะทำให้ผลผลิตข้าวโพดเสียหายมากที่สุดเพราะวัชพืชแย่งแสงแย่งน้ำ แย่งปุ๋ยที่ใช้ในการเจริญเติบโตของข้าวโพดไป ดังนั้น การปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูง จะต้องให้ปลอดวัชพืชตลอดช่วง 1 เดือนแรกหลังปลูก โดยเลือกวิธีกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม เช่น โดยการไถพรวน การทำร่น และใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช โดยทั่วๆ ไปการป้องกันกำจัดวัชพืช สามารถทำได้ดังนี้ คือ ไถ 1 ครั้ง ตากดินไว้ 7-10 วัน พรวนดิน แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหล ของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง กำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกด้วยแรงงาน หรือใช้เครื่องจักรกล เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วันหลังปลูกและก่อนการใส่ปุ๋ย สำหรับในกรณีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หรือการใช้เครื่องจักรกลไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ควรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

2) โรคพืช

โรคพืชที่สำคัญของข้าวโพดได้แก่โรคราน้ำค้างที่ระบาดรุนแรงในระยะต้นอ่อนถึงอายุประมาณ 1 เดือน และจะระบาดรุนแรงในสภาพอุณหภูมิต่ำและความชื้นของอากาศสูง การแก้ไขแนะนำให้ป้องกันกำจัดโดยการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารแคปแทน 50 WP ก่อนปลูก โรคพืชที่สำคัญอีกชนิดคือโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา ซึ่งมักจะระบาดในช่วงที่ความชื้นของอากาศสูงและอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ การป้องกันกำจัดแนะนำให้ใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานหรือหลีกเลี่ยงการปลูกในแหล่งที่มีการสะสมของเชื้อโรค

3) แมลงและสัตว์ศัตรูพืชอื่นๆ

แมลงศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ หนอนเจาะลำต้น หนอนกระทู้หอม และมอดดิน ซึ่งจะระบาดในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน การป้องกันกำจัดแนะนำให้ใช้สารเคมีที่เหมาะสมฉีดพ่นหนอนเจาะลำต้น และหนอนกระทู้หอม ส่วนมอดดินให้คลุกเมล็ดกับสารอิมิดาโคลพริดในอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ก่อนปลูก ส่วนศัตรูพืชอื่นๆที่สำคัญคือหนู โดยจะทำลายข้าวโพดในระยะติดฝักอ่อนจนถึงระยะเก็บเกี่ยว การป้องกันกำจัดอาจทำได้โดยการกำจัดวัชพืชบริเวณที่ปลูก ใช้กรงดัก หรือกับดักร่วมกับเหยื่อพิษเพื่อลดประชากรหนู

1.2 ปัญหาการผลิต

การปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นเวลานานโดยปราศจากการจัดการที่ดี จะมีผลทำให้สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมและการที่ข้าวโพดที่ปลูกให้ผลผลิตต่ำนั้นอาจมีสาเหตุหลายประการซึ่งนอกเหนือไปจากปัจจัยด้านพันธุ์พืชที่ใช้และการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชแล้ว ปัญหาที่สำคัญก็คือ ลักษณะของพื้นที่ สถานะความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระบบการปลูกพืช สภาพฝนและความชื้นของดิน ดังนี้

1.2.1 ลักษณะของพื้นที่ที่เกษตรกรใช้ปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ไม่มีความสม่ำเสมอ มีความลาดเทมากน้อยตามสภาพการเกิดของดิน จึงทำให้เกิดการไหลบ่าของน้ำที่ผิวดินเมื่อฝนตกหนักทำให้สูญเสียน้ำและหน้าดินซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการให้ธาตุอาหารแก่พืช (Arriaga and Lawery, 1999)

1.2.2 สถานะความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งเป็นสมบัติของดินที่มีอยู่ตามธรรมชาตินั้น ส่วนใหญ่จะมีวัตถุดิบกำเนิดที่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในปริมาณน้อย อาศัยผิวหน้าดินที่เกิดจากการทับถมของอินทรีย์สาร ซึ่งส่วนใหญ่คือ ซากพืช ที่เป็นแหล่งที่ให้ธาตุอาหารแก่พืช เมื่อพื้นที่ดินถูกนำมาใช้ในการปลูกพืช อินทรีย์วัตถุจะสลายตัวอย่างรวดเร็ว และส่วนหนึ่งของธาตุอาหารพืชที่ปลดปล่อย ออกมาจะถูกพืชที่ปลูกดูดไปใช้ ซึ่งถ้าไม่ใส่ปุ๋ยทดแทนอย่างต่อเนื่อง ความอุดมสมบูรณ์ของดินก็ย่อมลดลงไปเรื่อยๆ (ชลวุฒิ และก้อนทอง, 2543)

1.2.3 ระบบการปลูกข้าวโพดเป็นระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ซึ่งเป็นการปลูกข้าวโพดอย่างเดียวนั้นมีผลทำให้ธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจนลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ และให้ผลผลิตพืชลดลง (Kitbamroong *et al.*, 1986)

1.2.4 ฝนและความชื้นของดิน พื้นที่ปลูกข้าวโพดของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน จึงเป็นการยากที่จะควบคุมความชื้นของดินให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของข้าวโพดได้ตลอดฤดูกาลปลูก ทั้งนี้เพราะอาจเกิดช่วงแห้งแล้ง หรือความแปรปรวนทั้งปริมาณและการกระจายของฝนในช่วงฤดูปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

2. ทรัพยากรดิน และความเสื่อมโทรมของดินข้าวโพด

2.1 ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดินมีความสำคัญต่อประชากรโลกเพราะเป็นแหล่งผลิตอาหารและปัจจัยอื่นๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากเป็นแหล่งที่มาของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค และเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเติบโตของพืช โดยให้ธาตุอาหารต่างๆ แก่พืชและเป็นที่ยึดเหนี่ยวให้พืชทรงตัวอยู่ได้ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำและให้น้ำแก่พืช แหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิต เป็นแหล่งให้อากาศแก่รากพืช แต่เนื่องจากดินมีความแตกต่างกันทั้งสมบัติ

ทางกายภาพ เคมี และความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อศักยภาพการผลิตพืชของดิน

2.1.1 ดินที่มีปัญหาพิเศษที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์

ดินที่มีปัญหา คือ ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูก ถ้านำดินเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการผลิตพืชจะไม่สามารถให้ผลผลิตหรือให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ ยังรวมไปถึงที่ดินที่มีข้อจำกัดต่อการใช้ประโยชน์ซึ่งเมื่อนำไปใช้แล้วจะเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างรุนแรง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) ดินที่มีปัญหาในประเทศไทยได้แก่ดินดังต่อไปนี้

- 1) ดินทรายจัด (sandy soil) เป็นดินที่มีทรายปนอยู่มากกว่า 50 ซม. พบตามที่ดอนในภาคอีสานและชายฝั่งทะเลทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ ไม่เหมาะต่อการปลูกพืช เนื่องจากดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ต่ำ และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่ถ้ามีฝนตกชุกก็พอปลูกพืชที่มีความทนทานต่อการขาดน้ำและขาดธาตุอาหารได้ เช่น มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ มันสำปะหลัง และหญ้าเลี้ยงสัตว์
- 2) ดินตื้น (shallow soil) เป็นดินที่หน้าดินมีเนื้อดินน้อย เนื่องจากมีลูกรังกรวดและหินปูนปะปนอยู่ในระดับที่ตื้นกว่า 50 ซม. ควรใช้เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือปลูกไม้โตเร็วเพื่อเพิ่มเนื้อที่ป่า
- 3) ดินเค็ม (saline soil) เป็นดินที่น้ำทะเลท่วมถึง หรือมีหินเกลืออยู่ใต้ดิน ซึ่งพบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจุบันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้เกลือสินเธาว์ในอุตสาหกรรมผลิตโซดาแอช เคมีภัณฑ์ กรดและกระจกจึงมีการทำนาเกลือจากหินเกลือใต้ดินกันมาก ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่เพาะปลูกอย่างกว้างขวาง
- 4) ดินเปรี้ยว (acid sulfate soil) เป็นดินที่พบในที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลแถบกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นครนายก ปทุมธานี อุทัยธานี สุพรรณบุรี และนครปฐม ที่เหลือพบในภาคตะวันออกและภาคใต้ มักมีสารประกอบของไพไรต์ (pyrite) ผสมอยู่มาก เมื่อระบายน้ำหรือทำให้ดินแห้งและอากาศถ่ายเทก็จะเปลี่ยนสภาพเป็นกรดกำมะถัน

5) ดินอินทรีย์ (organic soil) เช่น ดินพรุ (peat soil) เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังทับถมกันนับพันปีของพืชพรรณตามที่ลุ่มที่มีน้ำขัง ดินมีสีน้ำตาลแดงคล้ำจนถึงดำ มีอินทรีย์วัตถุมากกว่าร้อยละ 20 จึงมีฤทธิ์เป็นกรดจัด ชั้นล่างเป็นดินเหนียว พบมากในภาคใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จังหวัดนราธิวาส

6) ดินในพื้นที่ลาดชันมาก (steep slope soil) ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 มักเป็นภูเขาซึ่งไม่เหมาะต่อการทำการเกษตร พื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 15 จะไม่ใช้ปลูกพืชเพราะจะเกิดการกร่อนดินได้ง่ายและไม่สะดวกต่อการเกษตรกรรม

7) ดินที่ชุ่มน้ำหรือดินในที่ลุ่มน้ำขัง (wetland) ซึ่งเป็นดินที่มีน้ำขังเป็นเวลานานหรืออาจขังทั้งปี จึงใช้ปลูกพืชได้เฉพาะบริเวณริมฝั่งของแหล่งน้ำเท่านั้น เช่น ดินในบริเวณทะเลสาบสงขลา บึงบอระเพ็ด และกว๊านพะเยา

8) ดินเป็นพิษ (toxic soil) ดินที่เกิดการสะสมของสารพิษจากการทิ้งของเสียขยะที่มีสารพิษ เช่น สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมีที่ใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตพืช และสารกัมมันตรังสีจากการทดลองหรือจากโรงงานอุตสาหกรรม

2.2 ความเสื่อมโทรมของดิน

2.2.1 ความเสื่อมโทรมเนื่องจากการกร่อนดิน (soil erosion)

การกร่อนดิน (soil erosion) คือกระบวนการแตกกระจาย (detachment) และการพัดพาไป (transportation) ของดินโดยตัวการกัดกร่อน (erosive agents) ซึ่งได้แก่ น้ำ ลม การกร่อนดินแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การกร่อนดินโดยธรรมชาติ และการกร่อนดินที่มีตัวเร่ง (ขงยุทธ และคณะ, 2541) การกร่อนดินถ้าเกิดรุนแรงและต่อเนื่องจะก่อให้เกิดปัญหาการสูญเสียดินออกจากพื้นที่เพาะปลูกโดยไหลลงสู่ที่ต่ำที่เป็นแหล่งน้ำลำธาร และทำให้เกิดการตื้นเขินของแหล่งกักเก็บน้ำธรรมชาติ เช่น สระ บ่อ คู คลอง ฯลฯ จากการประเมินการสูญเสียดินของไทยเป็นรายภาคพบว่าโดยเฉลี่ยภาคใต้มีการสูญเสียดินสูงที่สุดระหว่าง 0-50 ตัน/ไร่/ปี ลักษณะ สาเหตุ และผลเสียของการเกิดการกร่อนดิน อาจประมวลสาระสำคัญได้ดังนี้(กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

1) ลักษณะของการเกิดการกร่อนดิน

1.1) Splash erosion คือ การกร่อนดินที่เกิดจากการกระเด็นของเม็ดฝนที่ตกลงมากระทบผิวดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุมทำให้อนุภาคดินบนผิวน้ำแตกกระจายและกระเด็นออกจากตำแหน่งเดิม เกิดขึ้นบนพื้นที่ที่ไร้พืชรากโดยทั่วไป

1.2) Sheet erosion คือ การกร่อนดินแบบเป็นแผ่นดินที่สูญเสียดินไปตามผิวดินอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งมักจะเกิดกับพื้นที่ที่ผิวดินมีความราบเรียบและสม่ำเสมอ

1.3) Rill erosion คือ การกร่อนดินที่เกิดขึ้นที่มีลักษณะเป็นร่องน้ำขนาดเล็ก มักเกิดบนพื้นที่ที่ไร้พืชรากและบริเวณที่มีฝนตก การกร่อนดินแบบนี้จะมีความรุนแรงมากกว่าแบบแผ่น ร่องน้ำที่เกิดขึ้นถ้าหากไม่มีการปรับผิวน้ำดินใหม่ น้ำในร่องน้ำจะกัดกร่อนร่องให้ลึกและกว้างขึ้นจนถึงดินชั้นล่างได้อย่างรวดเร็ว

1.4) Gully erosion คือการกร่อนดินที่ทำให้เกิดร่องน้ำขนาดใหญ่ มักเกิดบริเวณที่น้ำไหลบ่ามารวมกันในปริมาณมากและมีแรงกัดเซาะสูง บางแห่งร่องน้ำที่เกิดมีความลึกมาก การแก้ไขทำได้ยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

1.5) Piping หรือ Tunnel erosion คือ การกร่อนดินแบบเกิดเป็นท่อหรือเป็นอุโมงค์ใต้ผิวดิน และเมื่อเกิดมากขึ้น จะเกิดการยุบตัวพังลงมาจนกลายเป็นร่องน้ำขนาดใหญ่ มักเกิดในพื้นที่ที่มีสิ่งก่อสร้างต่างๆ

1.6) Fertility erosion คือ การสูญเสียนุภาคดินที่ละเอียด ได้แก่ อนุภาคดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ แร่ธาตุต่างๆ โดยเกิดการเคลื่อนย้ายไปจากแหล่งเดิม เมื่อถูกน้ำพัดพา

1.7) Mass soil movement คือ การกร่อนดินแบบดินเลื่อนหรือดินถล่ม มักเกิดบนพื้นที่ที่มีความลาดชันมากๆ โดยเมื่อพื้นที่ดังกล่าวถูกน้ำจากฝนแช่จนอิ่มตัวจนมีน้ำหนักมาก จะลื่นไถลลงมาสู่ที่ต่ำ

2) สาเหตุทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดการกร่อนดิน

2.1) ฝนและลม เป็นปัญหาที่พบทั่วไปและเกิดอย่างต่อเนื่องในบริเวณพื้นที่ที่หน้าดินไม่มีพืชขึ้นปกคลุมพื้นที่ที่มีความลาดชัน และเนื้อดินเกาะกันไม่แน่นทำให้พังทลายได้ง่าย ปกติแล้วฝนจะทำให้เกิดปัญหานี้ได้มากกว่าลม

2.2) ภัยธรรมชาติ เช่น ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว และน้ำท่วม แม้จะเกิดเป็นครั้งคราวและเกิดเฉพาะบริเวณ แต่ก็จะทำให้ดินพังทลาย หน้าดินถูกปิดทับหรือเคลื่อนย้ายไปจากแหล่งเดิมได้

2.3) ธารน้ำแข็ง เกิดในเขตหนาวโดยน้ำในลำธารจะกลายเป็นน้ำแข็ง แต่พอถึงฤดูร้อนอากาศจะอุ่นขึ้นจนน้ำแข็งละลาย น้ำและก้อนน้ำแข็งที่ไหลลงสู่ที่ต่ำจะทำให้ดินตามตลิ่งพังทลายได้ง่าย

2.4) น้ำใต้ดินและแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินและแรงโน้มถ่วงของโลกมีส่วนทำให้ดินยุบตัว ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนตามบริเวณที่เป็นถ้ำ หรือที่สูง เช่น หน้าผา ไหล่เขา

3) สาเหตุจากมนุษย์ที่ทำให้เกิดการกร่อนดิน

3.1) การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้หน้าดินถูกน้ำฝนชะล้างได้ง่าย

3.2) การเพาะปลูกที่ไม่ถูกวิธี เช่น การทำแปลงปลูกพืชยาวตามแนวลาดเทของพื้นที่ ซึ่งเมื่อเกิดฝนตก น้ำฝนจะทำให้ดินพังทลายได้ง่าย

3.3) การขุดและถมที่ดิน เช่น การถมดินเพื่อการก่อสร้างอาคารและถนน

3.4) การทำเหมืองแร่ จะมีผลทำให้ดินพังทลายและเสื่อมความอุดมสมบูรณ์

4) ผลเสียจากกระบวนการกร่อนดิน

4.1) ทำให้มีการสูญเสียหน้าดิน

4.2) ทำให้น้ำในลำน้ำ และคุณสมบัติของดินเสื่อมลง เนื่องจากมีสารปนเปื้อนถูกพัดพามากับตะกอนดิน

4.3) ทำให้ลำน้ำ อ่างเก็บน้ำตื้นเขิน เนื่องจากตะกอนดินที่เกิดจากการกร่อนดินถูกพัดพาลงมาสะสมในแหล่งน้ำ

2.2.2 ความเสื่อมโทรมของดินเนื่องจากสาเหตุอื่น

ความเสื่อมโทรมของดินอาจเกิดมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้องกับความต้องการของพืชและดิน ทำให้เกิดการสูญเสียสมดุลของธาตุอาหารในดิน มีผลทำให้ทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมโทรมลงเรื่อยๆ (กรมวิชาการเกษตร, 2542) การปลูกพืชติดต่อกันยาวนานโดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน หรือไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างเหมาะสมทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์อย่างต่อเนื่อง (กรมวิชาการเกษตร, 2547) นอกจากนี้ การเผาตอซังพืชก็มีผลทำให้อินทรีย์วัตถุในดินถูกความร้อนทำลายและทำให้ดินเกิดความเสื่อมคุณค่าและมีผลทำให้ผลผลิตของดินลดลง

3. การอนุรักษ์ดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด

3.1 การใช้สารปรับปรุงดิน

การใช้สารปรับปรุงดินมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน เช่น การลดปัญหาการเกิดแผ่นแข็งบนผิวน้ำดิน (soil crust) โดยที่สารปรับปรุงดินจะไปช่วยในการเพิ่มความเสถียรของเม็ดดิน (soil aggregate stability) โดยทำให้เม็ดดินมีความคงทนไม่แตกยุ่ยง่าย นอกจากนั้น สารปรับปรุงดินยังช่วยทำให้อนุภาคของดินโดยเฉพาะอนุภาคดินที่เป็นดินเหนียวจับกันเป็นกลุ่ม (flocculation) ทำให้ไม่เกิดการเคลือบผิวดินหรือเกิดการเคลื่อนย้ายไปปิดช่องว่างระบายอากาศบริเวณผิวดิน การใช้สารปรับปรุงดินจะช่วยทำให้มีลักษณะของการกระจายของ

สัดส่วนและโครงสร้างการจัดเรียงของมวลดิน การแทรกซึมน้ำ การระบายน้ำและการระบายอากาศ ในดินเหมาะสมต่อการเติบโตของพืชมากขึ้น (ปิยะ, 2537) สารปรับปรุงดินแบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้ (ทัศนีย์, 2537)

3.1.1 สารปรับปรุงความชื้นในดิน สารปรับปรุงดินประเภทนี้เป็นกลุ่มของสารที่ช่วย ในการปรับปรุงสมบัติของดินที่มีปัญหาในการอุ้มน้ำและกักเก็บน้ำหรือความชื้นที่เป็นประโยชน์ ต่อ การเติบโตของพืช ซึ่งสารปรับปรุงดินในกลุ่มนี้มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น สารโพลีเมอร์ที่ดูด น้ำได้ในปริมาณมาก (high water absorbing polymer) ไอโซไลท์ (isolite) ซีโอไลท์ (zeolite) และ แคลไช เคลย์ (calcined clay) เป็นต้น

3.1.2 สารปรับปรุงดินทางกายภาพ สารปรับปรุงดินหลายชนิดมีผลดีต่อการปรับปรุง สมบัติทางกายภาพของดิน เช่น โดยการลดการฟุ้งกระจาย (dispersion) ของอนุภาคดิน ทำให้ อนุภาคของดินจับตัวกันเป็นก้อน (soil aggregate) เพิ่มความแข็งแรงของเม็ดดินทำให้ไม่แตก กระจายเมื่อปะทะกับเม็ดฝนที่ตกกระแทก ตัวอย่างสารปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินบางชนิด ได้แก่ สารแอนไอออนิกโพลี อครีลามิเดส ยิปซัม และโดม-ซัลเฟอร์

3.1.3 สารปรับปรุงดินทางเคมี ดินที่มีสมบัติทางเคมีไม่เหมาะสม จะทำให้พืชไม่ สามารถเติบโตและให้ผลผลิตสูงได้ สำหรับสมบัติทางเคมีของดินที่เป็นปัญหาที่สำคัญในประเทศไทยส่วนใหญ่ คือ ความเป็นกรดของดินกรด (acid soil) และดินเปรี้ยวจัด (acid sulfate soil) สารปรับปรุงดินที่นำมาใช้แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้แก่วัสดุปูนซึ่งเป็นสารประกอบจำพวกคาร์บอเนต และไฮดรอกไซด์ของธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม นอกจากวัสดุปูนแล้ว ยังมีการใช้ผงกำมะถัน และยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาดินโซดิกที่มีธาตุโซเดียมสูง และ มีค่า pH อยู่ในช่วงระหว่าง pH 8.5-10.0

3.2 การอนุรักษ์ดินและน้ำ

3.2.1 วิธีกล (mechanical method)

วิธีกลโดยวิธีการก่อสร้างสิ่งกีดขวางบนพื้นที่ลาดชัน เพื่อสกัดกั้นการกร่อนดิน สามารถทำได้หลายวิธี คือ

1. การลดการไถพรวน (reduced tillage) การไถพรวนเป็นตัวยุทธศาสตร์ที่สำคัญที่ทำให้เกิดการกร่อนดิน เพราะโครงสร้างของดินถูกทำลาย และทำให้อินทรีย์วัตถุในดินสลายตัวง่ายและรวดเร็ว ดินสูญเสียความชื้น ดังนั้นลดการไถพรวนเป็นการช่วยให้ดินเกิดการกร่อนดินน้อยลง เพราะโครงสร้างดินไม่ถูกทำลายมากเหมือนการไถพรวนโดยวิธีที่นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป

Canarache and Dumitri (2007) ได้รายงานผลการทดลองในช่วงปี 1960-1991 เกี่ยวกับการปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนดิน และการลดการไถพรวนเปรียบเทียบกับไถพรวนตามปกติในประเทศโรมาเนียไว้ว่า การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนดิน และลดการไถพรวนให้ผลผลิตพืชเท่ากัน หรือน้อยกว่าเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับไถพรวนตามปกติ แต่การปลูกพืชโดยการไม่ไถพรวนดิน และการลดการไถพรวนให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจดีกว่า และทำให้การกร่อนดินลดลง และทำให้สมบัติของดินบางประการ เช่น ความหนาแน่นรวม (bulk density) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ฯลฯ ดีกว่าและมากกว่าการไถพรวนตามปกติ

ธวัชชัย (2538) รายงานว่าการไถเตรียมดินบ่อยครั้งก่อนปลูกข้าวโพดนอกจากจะเพิ่มต้นทุนแล้ว ยังมีผลต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ดังนั้นการลดจำนวนครั้งการไถเตรียมดินแม้จะลดลงได้เพียง 1 ครั้ง ก็จะสามารถลดต้นทุนการผลิตและลดการสูญเสียคุณภาพของดินได้

Savabi *et al.* (2008) รายงานการไม่ไถพรวนดินนอกจากจะไม่ทำให้ดินไม่เกิดการอัดตัวกันแน่นแข็งเพราะอิทธิพลของฝนที่ตกลงบนผิวดินเพราะมีเศษซากวัชพืชขึ้นต้นตายและปกคลุมผิวดินอยู่แล้ว (soil mulching) เศษซากวัชพืชบางส่วนที่ตกลงบนผิวดินและเกิดการย่อยสลายในดินยังช่วยทำให้ดินมีความโปร่งพรุนและไม่เกิดแผ่นแข็งปิดผิว

2. การสร้างคันดินกั้นน้ำ (terracing) การสร้างคันดินกั้นน้ำขวางความลาดชันของพื้นที่เพื่อลดความยาวของพื้นที่รับน้ำฝนให้สั้นลง แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้คันดินกั้นน้ำมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการกร่อนดิน จะต้องปลูกพืชตามแนวระดับและใช้มาตรการอื่นๆ ผสมผสานด้วย ชนิดของคันดินกั้นน้ำแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) Bench terrace วิธีการปรับพื้นที่เป็นขั้นบันได ซึ่งวิธีกลวิธีนี้นอกจากจะลดความยาวและความต่อเนื่องของความลาดชันของพื้นที่แล้ว ยังเป็นการลดความลาดชันของพื้นที่อีกด้วย การสร้างบันไดดินนี้โดยทั่ว ๆ ไป แนะนำให้ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดชันเกินกว่า 15% ขึ้นไปและดินในพื้นที่เป็นดินลึก

2) Broadbase terrace (field terrace) วิธีการนี้เป็นการสร้างคันดินและร่องน้ำขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วงๆ ซึ่งอาจเป็นแบบลดระดับ (graded or channel type) เพื่อช่วยระบายน้ำ หรือเป็นแบบระดับ (level or ridge type) เพื่อเก็บกักน้ำไว้

3. การปรับพื้นที่เฉพาะหลุม (individual basin) เป็นวิธีการปรับพื้นที่เป็นช่วงๆ เฉพาะบริเวณหลุมปลูกต้นไม้ซึ่งเป็นวิธีที่แนะนำให้ใช้กับไม้ผลและไม้ยืนต้นต่างๆ ขนาดของหลุมยิ่งกว้างมากยิ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการกร่อนดินสูง

4. คูรับน้ำขอบเขา (hillside ditch) คูรับน้ำขอบเขาเป็นวิธีที่จัดทำขึ้นขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วงๆ โดยมีระดับของร่องคูลาดไปยังทางน้ำที่จัดทำขึ้นหรือทางน้ำธรรมชาติหรือบริเวณที่รับน้ำได้ เช่น ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือแปลงพืชคลุมหนาๆ หรือจัดทำในบางพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนตกน้อยและมีความต้องการเก็บกักน้ำไว้ สามารถจัดทำคูรับน้ำขอบเขาในลักษณะแนวระดับได้ โดยทั่วๆ ไป การทำคูรับน้ำขอบเขามักดำเนินการในพื้นที่ที่มีความลาดชัน 12-15 เปอร์เซ็นต์

5. คันดินเบนน้ำ (diversion) คันดินเบนน้ำเป็นคันดินขนาดใหญ่ที่สร้างขึ้นเพื่อเบนน้ำเหนือพื้นที่ไม่ให้ไหลเข้าไปในไร่นาหรือเบนน้ำไปลงอ่างเก็บน้ำ

6. คันชะลอน้ำ (check dam) คันชะลอน้ำเป็นวิธีการก่อสร้างที่สร้างขึ้นเพื่อป้องกันการกร่อนดินแบบร่องลึกโดยสร้างขวางเป็นช่วงๆ ในร่องน้ำที่เกิดการกัดเซาะเพื่อชะลอความเร็วของน้ำ ช่วยให้เกิดการตกตะกอนทับถมในร่องน้ำ ทำให้อ่างน้ำตื้นเขิน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ต่อไป คันชะลอน้ำอาจสร้างด้วยเศษไม้ ท่อนไม้ หิน ดิน หรือคอนกรีตก็ได้

7. ทางระบายน้ำ (waterway) ทางระบายน้ำสร้างขึ้นเพื่อรับน้ำจากคันดินกั้นน้ำ คูรับน้ำขอบเขาเพื่อควบคุมการไหลของน้ำไม่ให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการกัดกร่อน ทางระบายน้ำนี้อาจสร้างขึ้นใหม่ หรือปรับปรุงจากร่องน้ำธรรมชาติก็ได้

8. บ่อน้ำในไร่นา (farm pond) บ่อน้ำในไร่นาช่วยในการเก็บกักน้ำที่ไหลบ่ามาตามหน้าดินรวมทั้งตะกอนดินที่ถูกชะล้างไว้เป็นช่วงๆ ไม่ให้เกิดผลเสียหายรุนแรงขึ้นแก่พื้นที่เพาะปลูกตลอดจนแหล่งน้ำอื่นๆ นอกจากนั้น ยังสามารถใช้น้ำจากบ่อน้ำในช่วงที่จำเป็นได้

3.2.2 วิธีพืช (vegetative measures)

1. การปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping) วิธีการปลูกพืชคลุมดินช่วยในการสกัดกั้นพลังงานที่ติดมากับเม็ดฝนที่ตกลงมาสู่ดิน หรือกีดกันกระแสลมที่กระทำต่อผิวดิน ลดความเร็วและกระจายการไหลของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน เป็นการลดพลังงานที่ก่อให้เกิดการพังทลายของดิน ทำให้น้ำซึมลงไปในดินมากขึ้น และน้ำที่ไหลซึมลงไปในดินนี้จะเป็นประโยชน์ต่อพืชในเวลาต่อมา การปลูกพืชคลุมดินยังเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์ของดินอีกด้วย

2. การปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) การปลูกพืชหมุนเวียนคือการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าหมุนเวียนกันลงบนพื้นที่เดียวกัน โดยจัดชนิดพืชและเวลาปลูกให้เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น และมีความสามารถในการให้ผลผลิตสูงเป็นระยะเวลานาน เพราะเกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารและลดความเสี่ยงจากการปลูกพืชชนิดเดียว เพิ่มรายได้ให้เกษตรกร และควบคุมการระบาดของโรคพืช และแมลงศัตรูพืช และลดความหนาแน่นของวัชพืช

3.3.3 การปลูกพืชเป็นแถบสลับ (strip cropping) การปลูกพืชเป็นแถบสลับคือการปลูกพืชที่ให้การคุ้มกันดิน (soil protecting) สลับกับพืชที่ไม่ให้การคุ้มกันดิน (tilled crops) พืชที่ปลูกเป็นแถบเพื่อคุ้มกันดิน จะช่วยให้น้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินลดลง นั่นคือพลังงานที่ก่อให้เกิดการพังทลายลดลง ทำให้ดินที่ถูกพัดพาจากแปลงที่ปลูกพืชที่ไม่มีการคุ้มกันดินตกตะกอนทับถมในแปลงที่ปลูกพืชคุ้มกัน และต่อมาในครั้งต่อไปก็ปลูกสลับกัน การปลูกพืชแถบสลับนี้เป็นการลดการเกิดการกร่อนดินแบบแผ่น (sheet erosion) และการป้องกันการเกิดการกร่อนดินที่ทำให้เกิดร่องน้ำขนาดใหญ่ (gully erosion)

3.3.4 การปลูกพืชระหว่างแถบบำรุงดิน (alley cropping) การปลูกพืชด้วยวิธีการนี้เป็นการปลูกพืชระหว่างแถบบำรุงดินซึ่งปลูกตามแนวระดับ วิธีการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการกร่อนดิน ปรับโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดิน วิธีการนี้ลงทุนต่ำ สามารถใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำถึงความลาดชันสูง

3.3.5 การคลุมดิน (mulching) การคลุมดินด้วยวัสดุต่างๆ มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อบรรเทาภัยแล้ง วัสดุที่ใช้สำหรับการคลุมดินอาจเป็นอินทรีย์วัตถุชนิดต่างๆ เช่น เศษเหลือของพืช ขี้เลื่อย วัสดุสังเคราะห์ หรือสารสังเคราะห์ การคลุมดินจะช่วยป้องกันการพังทลายที่เกิดจากเม็ดฝนที่ตกลงมา หรือการกร่อนดินที่เกิดจากการไหลบ่าของน้ำที่ผิวดิน หรือที่เกิดจากลม และลดการระเหยของน้ำจากดิน นอกจากนั้น การคลุมดินยังช่วยลดการเติบโตของวัชพืช รักษาโครงสร้างของดินและป้องกันการเกิดแผ่นแข็งปิดผิวดิน (soil surface crust) อีกด้วย

3.3.6 การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (relay cropping) การปลูกพืชเหลื่อมฤดูคือการปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกัน โดยการปลูกพืชที่สองระหว่างแถวของพืชแรกในขณะที่พืชแรกให้ผลผลิตแล้วแต่ยังไม่แก่เต็มที่ ทั้งนี้เพื่อให้พืชแรกที่ปลูกเป็นพืชพี่เลี้ยงให้กับพืชที่สองในการช่วยเป็นร่มเงาเป็นวัตถุคลุมดิน โดยพืชแรกและพืชที่สองควรเป็นพืชต่างฤดูกันเพื่อขจัดปัญหาโรคและแมลงสะสม และพืชที่สองที่จะปลูกตามควรเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีอายุสั้นและทนร่มเงา

4. ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนขึ้นกับต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และรายได้ เช่น ค่าเตรียมพื้นที่ ค่าปลูก ค่าดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุการเกษตร เป็นต้น ในปีเพาะปลูก 2549 ผล การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ 279 บาทต่อไร่ และต้นทุนผันแปร 2,241 บาทต่อไร่ รวมเป็นจำนวนเงิน 2,520 บาทต่อไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 741.70 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีราคาขายกิโลกรัมละ 5.19 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นรายได้ 3,849 บาทต่อไร่ ซึ่งจากการปลูกข้าวโพดในปีเพาะปลูกดังกล่าว เกษตรกรมีผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1,329 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)

5. การวิจัยแบบมีส่วนร่วมและการยอมรับของเกษตรกร

5.1 การวิจัยแบบมีส่วนร่วม

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่ใช้เป็นกลยุทธ์ที่สะท้อนให้เห็นถึงการเดินทางไปสู่การพัฒนา (journey of development) เพื่อให้ได้ทักษะ แนวทางปฏิบัติ หรือวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาอย่างได้ผลทั้งในระดับปัจเจกชนและระดับสังคมนั้น โดยหัวใจสำคัญของการเปลี่ยนแปลงอยู่ที่กระบวนการวิจัย ซึ่งใช้แนวทางความร่วมมือ (collaborative approach) ระหว่างนักวิจัยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ทั้งนี้กระบวนการวิจัยจะต้องเป็นประชาธิปไตย ยุติธรรม มีอิสระ และส่งเสริมคุณค่าของชีวิต และกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่จะต้องมีส่วนร่วมสังเกต ตรวจสอบสถานการณ์ต่างๆ สะท้อนความคิดเห็นและความต้องการของตน ทรัพยากรที่มีอยู่ อุปสรรค และปัญหาที่พบ ตรวจสอบทางเลือกที่เป็นไปได้ และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีจิตสำนึกไปสู่การเปลี่ยนแปลงใหม่ (นิตยา, 2544)

การวิจัยแบบมีส่วนร่วมมักดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร ทั้งนี้เพื่อทดสอบเทคโนโลยีใหม่ที่คาดว่าจะสามารถใช้ได้ผลตามสภาพความเป็นจริงหรือไม่ สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของเกษตรกรมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพราะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัย เช่น ปัจจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติที่มีความยุ่งยาก มีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากที่วิธีการที่เคยปฏิบัติ และให้ผลตอบแทนแตกต่างจากวิธีการที่เคยปฏิบัติมากน้อยแค่ไหน

5.2 การยอมรับของเกษตรกร

5.2.1 ทฤษฎีการยอมรับ

Chitanan (1997) กล่าวถึงกระบวนการยอมรับ (adoption process) ว่าเป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคล ซึ่งเริ่มต้นด้วยการเริ่มรู้หรือได้ยินเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วไปสิ้นสุดลงด้วยการตัดสินใจยอมรับไปปฏิบัติ กระบวนการนี้มีลักษณะคล้ายกับการเรียนรู้และการตัดสินใจ (learning and decision making) โดยได้แบ่งกระบวนการยอมรับออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเริ่มรู้หรือรับรู้ (awareness) เป็นขั้นแรกที่บุคคลเริ่มรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่หรือความคิดใหม่ แต่ขาดรายละเอียด การรับรู้อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญด้วยการพบเห็นด้วยตนเองหรือโดยการเผยแพร่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลหรือเอกชน

ขั้นที่ 2 ขั้นสู่ความสนใจ (interest) เป็นขั้นที่บุคคลเริ่มมีความสนใจในแนวความคิดใหม่จึงพยายามไต่หาความรู้ในรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อพิจารณาแยกแยะความเป็นไปได้ประโยชน์ และความเหมาะสม

ขั้นที่ 3 ขั้นไตร่ตรอง (evaluation) เป็นขั้นที่บุคคลศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วคิดเปรียบเทียบกับงานที่ทำอยู่ในปัจจุบันว่า ถ้ารับเอาแนวความคิดใหม่มานับถือจะเกิดผลดีหรือไม่คืออย่างไรบ้างในขณะนี้และในอนาคต ควรหรือไม่ที่จะทดลองดูก่อน หากรู้สึกว่ามีผลดีมากกว่าจะตัดสินใจทดลองดูเพื่อให้เกิดความแน่ใจก่อนที่จะรับไปปฏิบัติจริง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองทำ (trial) เป็นขั้นที่บุคคลทดลองทำตามแนวความคิดใหม่ โดยทำการทดลองแต่เพียงเล็กน้อย เพื่อดูว่าจะเข้ากันหรือไม่กับสภาวะการในปัจจุบันของตน และผลจะออกมาตามที่คาดคิดไว้หรือไม่ ในขั้นนี้บุคคลจะแสวงหาข่าวสารที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่นั้น ซึ่งผลจากการทดลองจะมีความสำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจ ที่จะปฏิเสธหรือยอมรับต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปปฏิบัติหรือขั้นยอมรับ (adoption) เป็นขั้นที่บุคคลตัดสินใจรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติอย่างเต็มที่ หลังจากที่ได้ทดลองปฏิบัติและทราบผลเป็นที่พอใจแล้ว

5.2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ

ดิเรก (2538) กล่าวถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีหรือการปฏิบัติทางการเกษตรว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ดังนี้

1) บุคคลเป้าหมาย (target person) หรือผู้รับการเปลี่ยนแปลง (client) พื้นฐานของบุคคลเป้าหมายเป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคนิค หรือวิทยาการใหม่ ได้แก่

1.1) พื้นฐานทางสังคม จากผลการวิจัย พบว่า

1.1.1) เพศหญิงยอมรับการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าเพศชาย

1.1.2) ผู้มีระดับการศึกษาและประสบการณ์สูงกว่ายอมรับการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าผู้มีการศึกษาและประสบการณ์ต่ำกว่า

1.1.3) ผู้ที่มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือผู้นำที่มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า และมีความถี่ในการรับฟังข่าวสารมากกว่า หรือมีการรวมกลุ่มกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างเพื่อนบ้านในเรื่องเกี่ยวกับการประกอบอาชีพมากกว่า จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงในระดับที่รวดเร็วกว่าและมากกว่า

1.1.4) บุคคลที่อยู่ในอายุวัยรุ่นหรืออายุน้อย ขอมรับเร็วที่สุด และช้าลงไปตาม ลำดับเมื่ออายุมากขึ้น

1.2) พื้นฐานทางเศรษฐกิจ จากผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรที่มีลักษณะต่อไปนี้ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า จะขอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เร็วกว่า และปริมาณที่มากกว่า ได้แก่

1.2.1) การถือครองที่ดินจำนวนมากกว่า

1.2.2) การทำกินในที่ดินที่มีเนื้อที่มากกว่า

1.2.3) การประกอบอาชีพในลักษณะที่เป็นการค้ามากกว่า

1.2.4) การมีรายได้มากกว่า

1.2.5) การมีทรัพยากรที่จำเป็นในการผลิตมากกว่า

1.2.6) การมีเครื่องมือที่จำเป็นในการผลิตมากกว่า

1.2.7) การมีโอกาสได้รับสินเชื่อที่มีปริมาณมากกว่า และดอกเบี้ยถูกกว่า เป็นปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดการขอมรับการเปลี่ยนแปลงได้เร็วกว่าและมากกว่า

1.3) พื้นฐานการติดต่อสื่อสารของเกษตรกร การติดต่อสื่อสารที่มีความจำเป็น อย่างยิ่งคือ ประสิทธิภาพในการรับฟังข่าวสาร ได้แก่ การอ่าน การฟัง รวมทั้งความคิดที่มีเหตุผล ในขณะเดียวกันยังมีความสามารถในการพูดและการเขียนด้วย สิ่งต่างๆเหล่านี้มีส่วนช่วยเสริมสร้างความเข้าใจระหว่างตัวเองและเพื่อนบ้าน เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในการขอมรับการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

1.4) พื้นฐานเรื่องอื่นๆ ได้แก่

1.4.1) เกษตรกรมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (achievement motivation) มีความพร้อมทางด้านจิตใจ และ/หรือมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องมากกว่า และ/หรือมีทัศนคติที่ดีต่อเจ้าหน้าที่หรือผู้นำในการเปลี่ยนแปลง และ/หรือมีทัศนคติที่ดีต่อเทคโนโลยีที่นำมาเพื่อการเปลี่ยนแปลง

1.4.2) เกษตรกรมีความสนใจในปัญหาและความต้องการของตนเองและกิจกรรมที่เป็นอาชีพของเพื่อนบ้าน

1.4.3) ความสามารถในการจัดการเกษตรกรที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมีมากกว่า มีแนวโน้มที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่า และรวดเร็วกว่า

2) ปัจจัยเนื่องมาจากนวัตกรรม (innovations) หรือเทคโนโลยีที่จะนำไปเปลี่ยนแปลงเอง ได้แก่

2.1) ต้นทุนและกำไร (cost and profit) ถ้าเทคโนโลยีใดลงทุนน้อยที่สุด กำไรมากที่สุด การยอมรับก็สูงกว่า เร็วกว่า สำหรับกำไรนั้นนอกจาก จะหมายถึงเงินที่ได้รับแล้ว ยังรวมถึงกำไรที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และความมีหน้ามีตา (utility and prestige) ด้วย

2.2) ความสอดคล้องและเหมาะสมกับสิ่งที่มีอยู่ในชุมชน (similarity and fit) ซึ่งความสอดคล้องและเหมาะสมนี้ เป็นเรื่องของ การที่ไม่ขัดต่อขนบธรรมเนียมประเพณี และความเชื่อของคนในชุมชน นอกจากนี้ ยังเป็นเรื่องของความสอดคล้องและความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนด้วย

2.3) สามารถนำไปปฏิบัติได้และเข้าใจง่าย (practical and understood) กล่าวคือ ต้องไม่เป็นเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อนและไม่มีกฎเกณฑ์ที่ยุ่งยากเกินไป

2.4) สามารถเห็นว่าปฏิบัติได้ผลมาแล้ว (visibility) กล่าวคือ ถ้าเห็นว่าเกิดผลดีมาก่อนแล้ว จะปฏิบัติตามหรือยอมรับได้ง่ายและเร็วกว่า

2.5) สามารถแบ่งแยกขั้นตอนหรือแยกเป็นเรื่อง ๆ ได้ (divisibility)

2.6) ใช้เวลาน้อยหรือประหยัดเวลา (time - saving)

2.7) เป็นการตัดสินใจของกลุ่ม (group decision) เพราะกลุ่มมีอิทธิพลในการที่จะวางกฎเกณฑ์บางอย่างที่สมาชิกต้องปฏิบัติตาม

ดิเรก (2538) สรุปว่า การที่เกษตรกรไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี อาจเป็นเพราะสาเหตุดังนี้

1. การละเลยไม่เอาใจใส่ (ignorance) กล่าวคือ ไม่มีความรู้ที่จะสามารถทำเรื่องใหม่ ได้ เพราะรู้แต่เรื่องเก่า ๆ
2. ขาดความสามารถที่จะประกอบการ (inability) กล่าวคือ รู้ว่าจะทำอะไร แต่ไม่มีเงินหรือด้วยเหตุผลอื่นๆ
3. ขาดความตั้งใจ (unwillingness) กล่าวคือ รู้ว่าจะทำอะไร และมีความพร้อมและความสามารถที่จะทำได้ แต่เกษตรกรไม่ต้องการที่จะทำ

แนวคิดของการวิจัย

การเตรียมดินและวิธีการควบคุมวัชพืชโดยใช้แรงงานคนด้วยหว่า เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูง และเกิดการกร่อนดินและความเสื่อมโทรมของดินอย่างต่อเนื่อง การลดการไถพรวนดินและการไม่ไถพรวนดินควบคู่ไปกับการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชหลังการปลูก (post emergence herbicides) หลังจากมีวัชพืชเติบโตขึ้นแข่งขันกับพืชปลูกแล้ว ทำให้มีวัชพืชขึ้นต้นตายคลุมดิน ปลูกข้าวโพด (soil mulching) ลดการกร่อนดิน อนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และลดค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินจากการไถพรวน มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง และทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากขึ้น

สมมุติฐาน

1. วิธีการลดการไถพรวนดิน และวิธีการไม่ไถพรวนดินร่วมกับการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืช ลดการกร่อนดินและเพิ่มผลผลิตของดิน (soil productivity)
2. วิธีการลดการไถพรวนดิน และวิธีการไม่ไถพรวนดินร่วมกับการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชมีผลดีต่อการเติบโตและเพิ่มผลผลิตของข้าวโพด
3. วิธีการลดการไถพรวนดิน และวิธีการไม่ไถพรวนดินร่วมกับการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชทำให้ต้นทุนการผลิตพืชลดลง และทำให้เกษตรกรได้รับรายได้สุทธิจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หลอดเจาะดิน (soil tube) และสว่านเจาะดิน (soil auger)
2. ตู้อบดิน (oven)
3. ปุ๋ยสูตร 16-8-8 และ 46-0-0
4. สารเคมีกำจัดวัชพืชได้แก่ พาราควอท อะลาคลอร์ อะทราซีน ไกลโฟเสท
5. พลาสติกหนา 0.2 มม.
6. เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (rain gauge) RGM-Rain Gauge 40 mm
7. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ CPDK 888 new
8. เครื่องชั่ง
9. จอบ พลั่ว บั้งกี
10. เทปวัดระยะ
11. สังกะสีแผ่นเรียบ
12. เครื่องวัดความลาดเทของพื้นที่แบบ Abney's hand level

วิธีการ

1. การออกแบบการทดลอง (Experimental Design)

1.1 แผนการทดลอง

จัดตั้งแปลงทดลองในไร่เกษตรกรในหมู่บ้านผาม่อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอกู่กระดิง จังหวัดเลยโดยให้เกษตรกรเจ้าของที่ดินในพื้นที่ศึกษามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของวิธีการปฏิบัติในแปลงทดลอง การวิจัยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block ที่แต่ละดำรับทดลองหรือกรรมวิธี (treatment) ทำ 3 ซ้ำ (replication) และแต่ละซ้ำมีดำรับทดลองจำนวน 5 ดำรับฯ โดยมีดำรับทดลองที่ 1 เป็นแปลงเปรียบเทียบ (control plot) และดำรับทดลองที่ 2-5 เป็นแปลงทดสอบ (testing plots) ดังนี้

ดำรับ ทดลอง ที่	การเตรียมดิน		วิธีการควบคุมวัชพืช	ที่มาหรือ เอกสารอ้างอิง 1/
	ที่มาหรือชื่อของ วิธีการ	วิธีการ		
1	วิธีการเตรียมดิน ของเกษตรกร เจ้าของที่ดินที่ทำ การวิจัย	ไถด้วยพาสสามแล้ว ตากดินไว้ 10 วัน หลังจากนั้นย่อยดิน ด้วยพาสเจ็ดแล้ว พรวนก่อนปลูก 1 วัน	คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการ ไถเตรียมดินด้วยพาสสาม ใช้สารอะลาคลอร์อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่หลัง ปลูกทันที แล้วต่อมา ใช้สารพาราควอท อัตรา 320 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ หลัง ปลูก 25 วัน	จากการสอบ ถามเกษตรกร เจ้าของที่ดินที่ ทำการวิจัย
2	วิธีการเตรียมดินที่ แนะนำโดยทาง ราชการ	ไถด้วยพาสสามแล้ว ตากดินไว้ 10 วัน หลังจากนั้นย่อยดิน ด้วยพาสเจ็ดแล้ว พรวน ก่อนปลูก 1 วัน	คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการ ไถเตรียมดินด้วยพาสสาม กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพด ด้วยแรงงานคนเมื่อข้าวโพดอายุ 25 วัน	กรมวิชาการ เกษตร (2547)

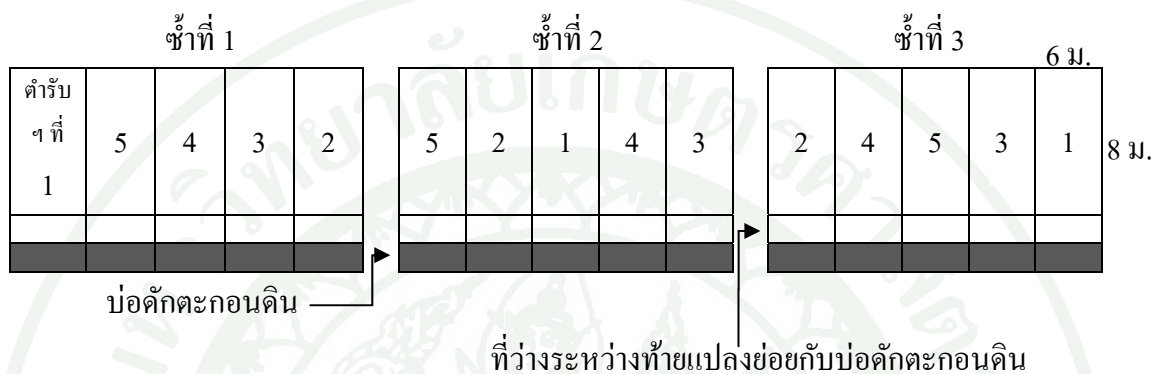
ตำรับ ทดลอง ที่	การเตรียมดิน		วิธีการควบคุมวัชพืช	ที่มาหรือ เอกสารอ้างอิง ^{1/}
	ที่มาหรือชื่อของ วิธีการ	วิธีการ		
3	วิธีการไถพรวนน้อย ครั้ง (minimum tillage)	ไถด้วยพาลเจ็ดแล้ว พรวนด้วยพาลเจ็ด ก่อนปลูก 1 วัน	คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการ ไถเตรียมดินด้วยพาลเจ็ด ใช้สารพาราควอท อัตรา 320 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพด ด้วยแรงงานคน เมื่อข้าวโพด อายุ 25 วัน	Thomas et al. (2006) and Mathew and Johnkutty (2003)
4	วิธีการที่ไม่มีการ เตรียมดิน (zero tillage)	ไม่มีการเตรียมดิน	ใช้สารผสมระหว่างพาราควอท 138 กรัม กับอะทราซีน 357 กรัม ต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน ใช้สารอะลาคลอร์อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่หลัง ปลูก 25 วัน	Nagara et al . (1986)
5	วิธีการไถลึกเป็น แถบ (strip tillage)	ไถด้วยไถสับ (subsoiler) ระยะห่างระหว่าง ร่องไถกว้าง 75 ซม.	ใช้สารไกลโฟเสท 500 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน	Brian et al. (2007) and Luna and Staben (2002)

^{1/} ที่มาหรือเอกสารอ้างอิงสำหรับตำรับทดลองวิธีการเตรียมดินและวิธีการควบคุมวัชพืช

^{2/} กำหนดเองโดยมีแนวคิดที่ว่าวิธีการไถลึกเป็นแถบ (strip tillage) โดยการใช้ไถสับ (subsoiler) มีผลดีต่อการเพิ่มการแทรกซึมน้ำของดิน และลดการกร่อนดินได้มากกว่าวิธีการเตรียมดิน โดยวิธีการของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย (ตำรับทดลองที่ 1)

1.2 แผนผังแปลงทดลองทั้งแปลง แปลงย่อย และบ่อคัดตะกอนดิน

1) แผนผังแปลงทดลองทั้งแปลง ดำรับทดลองที่สุ่ม (random) ไว้แล้วของแต่ละแปลงย่อยแสดงดังภาพที่ 1



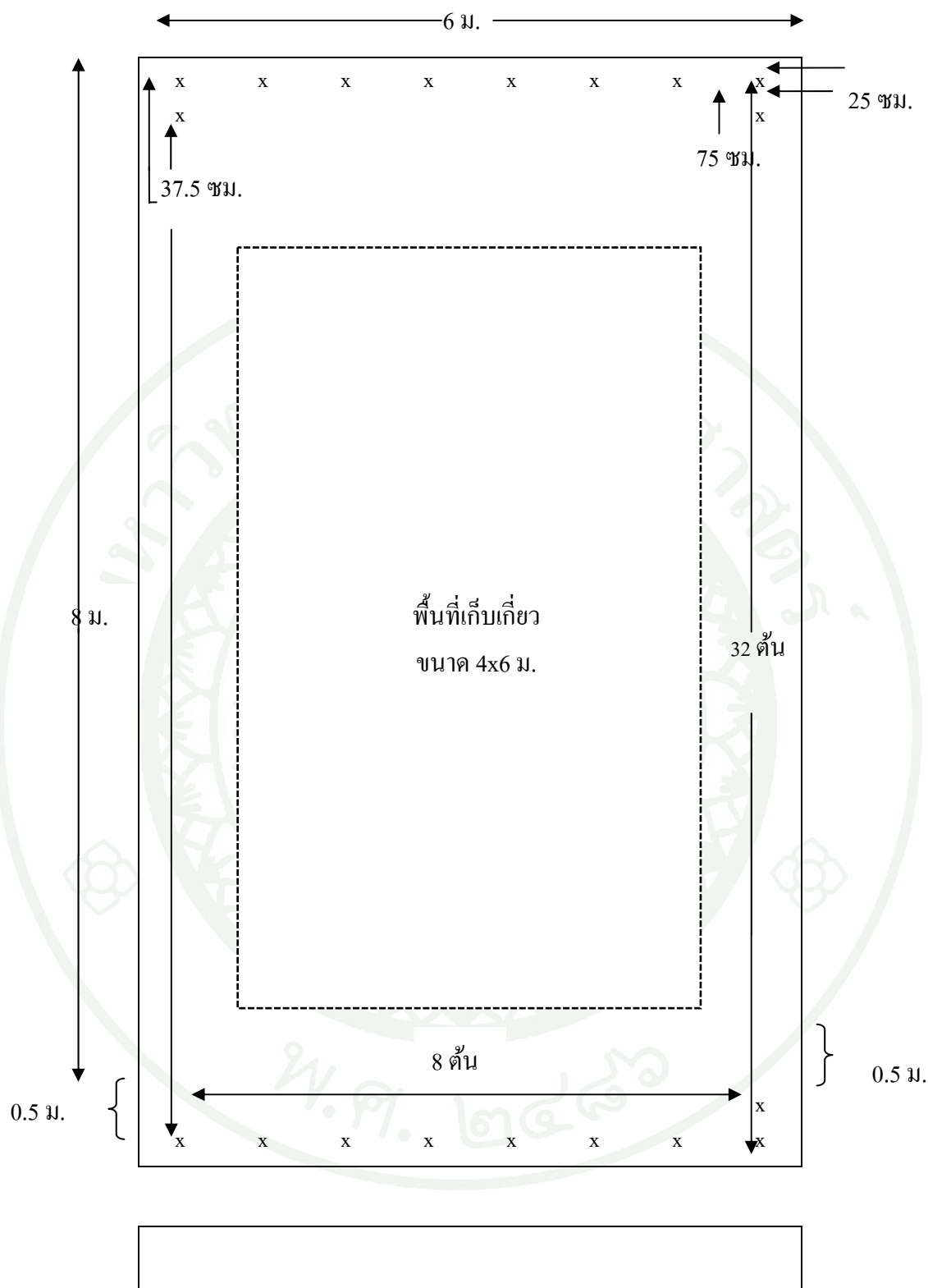
ภาพที่ 1 แผนผังแปลงทดลองทั้งแปลงและดำรับทดลองของแต่ละแปลงย่อย

2) แปลงย่อยและบ่อคัดตะกอนดิน

แปลงย่อยแต่ละแปลงมีขนาด 6x8 เมตร และบ่อคัดตะกอนดินทำแปลงขนาดกว้าง 0.5 เมตร ยาว 6 เมตร ลึก 1 เมตร บ่อฯ บุด้วยพลาสติกดำหนา 0.2 มิลลิเมตร ตรงบริเวณทำแปลงย่อยเพื่อเก็บตะกอนดินโดยการกั้นขอบแปลงย่อยด้านบนและด้านข้างทั้ง 2 ด้านด้วยสังกะสีแผ่นเรียบ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของดินจากบริเวณด้านบนสุดของแปลงย่อยและระหว่างแปลงย่อยที่ติดกัน (ภาพที่ 2)

12.5 ซม.

|



ภาพที่ 2 ขนาด ระยะปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อย และตำแหน่งของบ่อพักตะกอนดิน

2. แปลงทดลองและวิธีการปลูกข้าวโพด

2.1 ปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝนในแปลงทดลองของเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดมาเป็นเวลานาน มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) และเป็นดินที่มีปัญหาการกร่อนดินและความลาดเท (slope) 7 เปอร์เซ็นต์

2.2 เตรียมดิน และควบคุมวัชพืชโดยวิธีต่างๆ ตามที่กำหนดในตำรับทดลองที่ 1-5 การใช้ปุ๋ยเคมีใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ลงดินในวันปลูกโดยวิธีการโรยเป็นแถบ (banding) ข้างแถวพืช และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 2 ครั้ง ครั้งละ 25 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะ 30 วัน และ 60 วันหลังปลูกโดยวิธีแต่งข้าง (side dressing)

2.3 ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ CPDK 888 new ใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร โดยหยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด และหลังปลูก 7 วัน ถอนแยกหลุมที่มีต้นอ่อนแทงโผล่ผิวดินให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ส่วนหลุมที่ไม่มีต้นงอกและแทงโผล่ไม่มีการปลูกซ่อม

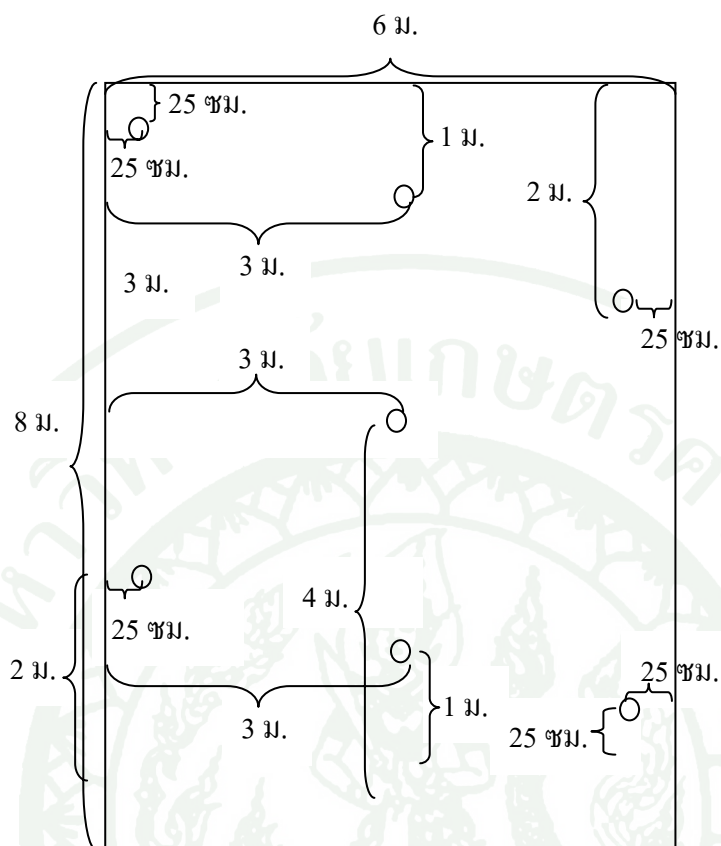
3. การเก็บข้อมูล

3.1 ข้อมูลที่เก็บจากแปลงทดลอง

3.1.1 เก็บข้อมูลน้ำฝนโดยติดตั้งเครื่องวัดและบันทึกปริมาณน้ำฝนบริเวณแปลงทดลอง โดยวัดปริมาณน้ำฝนทุกครั้งในวันที่ฝนตกตั้งแต่วันปลูกข้าวโพดจนถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

3.1.2 เก็บตัวอย่างดินชั้นบน (0-15 ซม.) แบบตัวอย่างดินรวม (composite sample) โดยเก็บจากตำแหน่งต่างๆรวม 7 จุดในแต่ละแปลงตำรับทดลองก่อนเริ่มการเตรียมดินครั้งแรกและหลังการทดลอง ในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต แปลงตำรับทดลองละ 1 ตัวอย่าง (ภาพที่ 3) เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ประเภทเนื้อดิน และความหนาแน่นรวมของดิน สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) สมบัติการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และสารตกค้างจากสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืช ดังวิธีต่อไปนี้

- 1) ประเภทเนื้อดิน โดยวิธี hydrometer method (Sheldrick and Wang, 1993)
- 2) ความหนาแน่นรวม โดยวิธี Blake and Hartge (Blake and Hartge, 1986)
- 3) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) วัดโดยใช้เครื่อง pH meter โดยใช้อัตราส่วนดิน : น้ำกลั่น เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965)
- 4) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) วัดโดย Electrical conductivity meter โดยใช้สารละลายจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Bower and Wilcox, 1965)
- 5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยวิธี Walkley and Black (1947)
- 6) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Bray II แล้ววัดความเข้มของสีด้วย Spectrophotometer (Bray and Kurt, 1945)
- 7) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) ที่แลกเปลี่ยนได้ โดยการสกัดดินด้วย 1N NH_4OAc , pH 7 แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปวัดโดยใช้เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (Jackson, 1985)
- 8) สารตกค้างจากสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืช โดยวิธี In house method (Gustafson, 1993) โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง gas chromatography



ภาพที่ 3 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดินภายในแต่ละแปลงดำรับทดลอง (O = จุดที่เก็บตัวอย่างดิน)

3.1.3 เก็บข้อมูลปริมาณการสูญเสียดิน อินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชในดิน จากบ่อดักตะกอนดินท้ายแปลงหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดแล้วเสร็จ โดยการระบายน้ำออกจากบ่อดักด้วยการทำ กาลักน้ำ เพื่อเร่งให้ตะกอนแห้งเร็วขึ้น แล้วชั่งตะกอนดินที่ได้ทั้งหมดในบ่อของแต่ละดำรับทดลอง ระหว่างช่วงดิน เก็บตัวอย่างดินบางส่วนไปอบหาความชื้นเพื่อคำนวณน้ำหนักดินแห้ง แล้วนำค่าน้ำหนักดินแห้งมาคำนวณปริมาณการสูญเสียดินแห้งเป็นกิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นนำตัวอย่างดินส่วนหนึ่งไปวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยวิธีการเดียวกันกับที่ระบุไว้ในข้อ 3) – 7) ของข้อ 3.1.2

3.1.4 เก็บข้อมูลอัตราการเติบโตของข้าวโพดได้แก่ ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นเซนติเมตร ที่อายุ 30 วัน 60 วัน 90 วันหลังปลูก และในวันเก็บเกี่ยว (อายุ 120 วันหลังปลูก) เปอร์เซ็นต์การแทงโพล์ของต้นกล้า (seeding emergence) ของเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแต่ละแปลง ดำรับทดลองหลังปลูก 5-7 วัน โดยหลุมที่มีเมล็ดงอกและแทงโพล์ผิวดินตั้งแต่ 1 ต้น ถือว่าเป็นหลุมที่มีเมล็ดงอกและแทงโพล์ผิวดิน

3.1.5 นับจำนวนต้นในพื้นที่แปลงดำรับทดลองของแต่ละแปลงย่อยในวันเก็บเกี่ยว ก่อนการเก็บเกี่ยว

3.1.6 เก็บข้อมูลผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักแห้ง (dry weight) ของต่อช่วงส่วนเหนือดินของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว ในพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงดำรับทดลอง

3.1.7 เก็บข้อมูลองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ น้ำหนักเมล็ดเป็นร้อยละของน้ำหนักฝัก (shelling percentage), จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น ขนาด (น้ำหนัก) ของฝักสดเฉลี่ย และน้ำหนักเมล็ดต่อฝักที่ความชื้นเมล็ด 14 เปอร์เซ็นต์

3.1.8 เก็บข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการวิเคราะห์บางส่วน (partial budgeting) หารายได้เหนือต้นทุนผันแปร นำรายได้เหนือต้นทุนผันแปรแต่ละดำรับทดลองมาเปรียบเทียบกัน (CIMMYT, 1988)

มูลค่าผลผลิตต่อไร่ = ผลผลิตข้าวโพด x ราคาผลผลิต

รายได้เหนือต้นทุนผันแปร = มูลค่าผลผลิตต่อไร่ - ต้นทุนผันแปร

ผลประโยชน์จากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช = รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (ค่ารับ

ทดลองที่ 2-5) - รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (ค่ารับทดลองที่ 1)

3.2 ข้อคิดเห็นของเกษตรกรที่มีส่วนร่วม

หลังสิ้นสุดการทดลองภาคสนามและวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้สัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับข้อคิดเห็นของเกษตรกรเจ้าของที่ดินแปลงทดลองและเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดรายอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาที่ตั้งแปลงทดลองในหมู่บ้านผาม่อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอกุระติ จังหวัดเลย รวมจำนวนทั้งหมด 30 ราย เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในการปรับปรุงดินตามวิธีการต่างๆ ทั้ง 5 ค่ารับทดลอง ความสะดวกยากง่ายในการปฏิบัติ ผลผลิตพืชที่ได้รับ รายได้สุทธิในการผลิตข้าวโพด ผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและระดับการยอมรับในวิธีการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่ารับการทดลองที่ศึกษา (ค่ารับทดลองที่ 2-5) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ค่ารับทดลองที่ 1) สำหรับแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างได้กำหนดรูปแบบ และรายละเอียด ดังแสดงในภาคผนวก ค

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองในแปลงเกษตรกรนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรม Irristat version 3 ส่วนข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ข้อคิดเห็นของเกษตรกรนำมาวิเคราะห์และวิจารณ์ผลเชิงพรรณนา

5. สถานที่ทดลอง

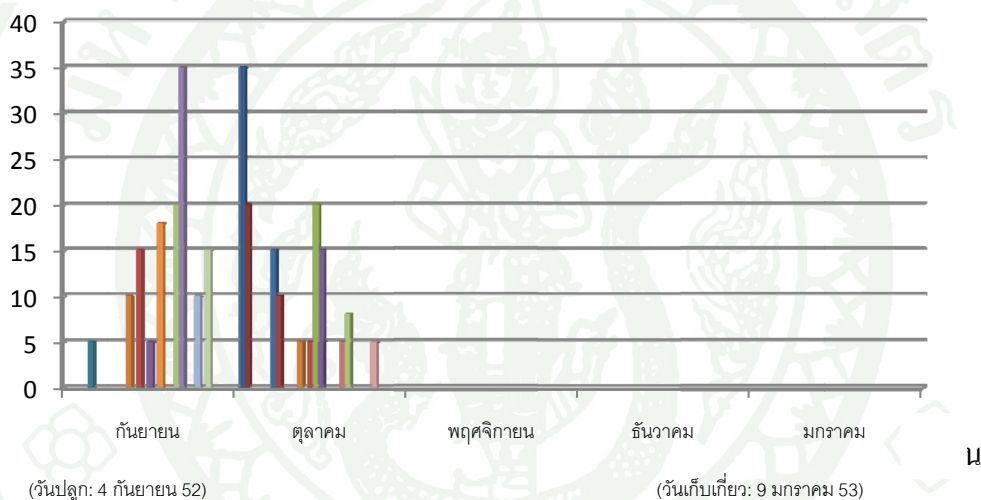
ปฏิบัติการทดลองในพื้นที่การเกษตรของเกษตรกร บ้านผาหม้อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอกู่กระดิง จังหวัดเลย พื้นที่ทดลองที่ศึกษามีความลาดเท 7 เปอร์เซ็นต์ และดินในพื้นที่ทดลองเป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนเหนียว (clay loam) ที่มีเศษหินปะปนมาก ซึ่งเป็นดินตื้นถึงตื้นมาก และมีปัญหาการเกิดการกร่อนดิน และการไหลบ่าของน้ำ



ผลและวิจารณ์

1. ปริมาณและการกระจายของฝน

ปริมาณและการกระจายของฝนบริเวณแปลงทดลองที่บันทึกระหว่างการทดลองระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พบว่า ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกในเดือนกันยายน 150 มิลลิเมตร และ 10 วัน ตามลำดับ ในเดือนตุลาคมมีปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกเท่ากับ 143 มิลลิเมตร และ 11 วัน ตามลำดับ ส่วนในเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคมไม่มีฝนตก ภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนบริเวณแปลงทดลอง

2. ทรัพยากรดิน

2.1 สมบัติของดินแปลงทดลอง

2.1.1 สมบัติทางกายภาพ

จากการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ดินที่เก็บจากแปลงทดลอง พบว่า ก่อนการเตรียมดิน ดินมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam : CL) ปนหินกรวด มีความหนาแน่นรวม (bulk density) ปานกลางคือ มีค่าเฉลี่ย 1.21 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 1) และหลังสิ้นสุดการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติความหนาแน่นรวมของดินในแต่ละดำรับทดลองกล่าวคือ ค่าความหนาแน่นรวม (bulk density) เฉลี่ยของดินในแปลงดำรับทดลอง (treated plots) ทั้ง 5 ดำรับทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการเตรียมดิน อย่างไรก็ตาม ดินในแปลงดำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีค่าความหนาแน่นรวมลดลงและมีค่าต่ำสุด 1.11 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในขณะที่แปลงดำรับทดลองที่ 1 2 3 และ 5 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบตามลำดับ) มีค่าความหนาแน่นรวมสูงขึ้นเป็น 1.32 1.32 1.27 และ 1.29 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ และดำรับทดลองที่ 1 และ 2 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) มีค่าความหนาแน่นรวมสูงสุด ผลการทดลองแสดงว่าการวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินดินมีผลต่อการลดความหนาแน่นรวมของดิน ทั้งนี้อาจเนื่องจากเหตุผลที่ว่า การไม่ไถพรวนดินนอกจากจะไม่ทำให้ดินไม่เกิดการอัดตัวกันแน่นแข็งเพราะอิทธิพลของฟืนที่ตกลงบนผิวดินเพราะมีเศษซากวัชพืชยืนต้นตายและปกคลุมผิวดินอยู่แล้ว (soil mulching) เศษซากวัชพืชบางส่วนที่ตกลงบนผิวดินและเกิดการย่อยสลายในดินยังช่วยทำให้ดินมีความโปร่งพรุนและไม่เกิดแผ่นแข็งปิดผิว (Savabi *et al.*, 2008)

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพของดินก่อนเตรียมดินและหลังเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ประเภทเนื้อดิน	ความหนาแน่นรวม (กรัม ซม. ⁻³)	
		ก่อนเตรียมดิน	หลังเก็บเกี่ยว
T1 = วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร		1.21	1.32
T2 = วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยราชการ		1.22	1.32
T3 = วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง	ดินร่วนเหนียว	1.21	1.27
T4 = วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน		1.21	1.11
T5 = วิธีการไถลึกเป็นแถบ		1.22	1.29
เฉลี่ย	-	1.21	1.26

2.1.2 สมบัติทางเคมี

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้งก่อนและหลังทดลอง พบว่า ดินในแปลงทดลองก่อนเตรียมดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเป็นดินในพื้นที่ที่มีความลาดเท ทำให้เกิดการกร่อนดิน ซึ่งมีผลในทางลบต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดปานกลาง (pH 6.01) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมากคือ 5.23 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ 4.53 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง 92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 770 และ 4.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และหลังการทดลองผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินพบว่า ดินมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี ดังนี้

1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil pH)

ดินทุกแปลงค่ารับทดลองมีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการเตรียมดิน โดยค่ารับทดลองที่ 1 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร) ดินมีค่าความเป็นกรดมากที่สุด (pH 5.21) ขณะที่ค่ารับทดลองที่ 2 3 4 และ 5 (วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบ ตามลำดับ) มีความเป็นกรดน้อยกว่า คือมีค่า pH ของดินเท่ากับ 5.65 5.83 5.82 และ 5.74 ตามลำดับ

2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

อินทรีย์วัตถุของดินในทุกแปลงค่ารับทดลองมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนเตรียมดิน โดยค่ารับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีค่าอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุด 6.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในค่ารับทดลองที่ 1 2 3 และ 5 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบ ตามลำดับ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.26 5.28 5.43 และ 5.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้ การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในแปลงที่วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินอาจเนื่องมาจากการย่อยสลายของวัชพืชที่เติบโตอยู่แล้วเดิมในแปลงตั้งแต่ระยะก่อนการเตรียมดินและหรือส่วนของรากข้าวโพดที่เหลือตกค้างอยู่ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพด

3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ในแปลงค่ารับทดลองที่ 1 และ 2 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการเตรียมดิน ขณะที่ค่ารับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) ที่วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยสูงสุด 5.49 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนในค่ารับทดลองที่ 3 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบ) ปรากฏว่า มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมากรองลงมาคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.27 และ 5.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินทุกแปลงคำรับทดลองมีปริมาณลดลงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพด และแปลงคำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด 80.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่คำรับทดลองที่ 1 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย) มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุด 34.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินในแปลงคำรับทดลองที่ 2 3 และ 5 (วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีการไถลึกเป็นแถบ ตามลำดับ) มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่า คือมีค่าเฉลี่ย 44.8 69.1 และ 69.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลการทดลองที่ได้แสดงว่าหลังปลูกข้าวโพด ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีโพแทสเซียม (ปุ๋ยสูตร 16-16-8) ก็ตาม การที่โพแทสเซียมในดินที่ปริมาณลดลงนั้น อาจเป็นเพราะพืชดูดโพแทสเซียมใช้ในปริมาณมากหรือเกิดการสูญเสียโดยขบวนการต่างๆ เช่น การชะล้าง การกร่อนดิน ฯลฯ

5) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินในทุกคำรับทดลองลดลงหลังการปลูกข้าวโพด โดยคำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) พบว่า มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุด 765 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงไปคือคำรับทดลองที่มีการเตรียมดินน้อยครั้ง (คำรับทดลองที่ 3) ส่วนแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในแปลงคำรับทดลองที่ 1 2 3 และ 5 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีการไถลึกเป็นแถบ ตามลำดับ) พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเล็กน้อยคือมีปริมาณเท่ากับ 753 747 756 และ 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

6) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินในทุกแปลงคำรับทดลองหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการเตรียมดิน โดยในคำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุด 4.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และน้อยลงในดินในแปลงคำรับทดลองที่ 3 1 2 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ และวิธีการไถลึกเป็น

แถบ ตามลำดับ) ที่มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 4.08 3.78 3.78 และ 3.68 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ

7) สมบัติการนำไฟฟ้าของดิน

ดินในแปลงดำรับทดลองที่ 1 และ 2 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) มีค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการเตรียมดินที่มีค่าเท่ากับ 7.37 เดซิซีเมนต่อเมตร ในขณะที่ดินในแปลงที่ดำรับทดลองที่ 3 4 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึก เป็นแถบ ตามลำดับ) มีค่าการนำไฟฟ้าลดลงเล็กน้อยคือ 7.27 7.25 และ 7.30 เดซิซีเมนต่อเมตร ตามลำดับ ในภาพรวมอาจกล่าวกว้างๆ ได้ว่า ค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนและหลังการทดลอง ในทุกดำรับทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

ในภาพรวม ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ปรากฏว่า ดินในแปลงที่วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน (ดำรับทดลอง T4) มีระดับความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งในที่นี้คือปริมาณ อินทรีย์วัตถุในดินและธาตุอาหารพืชทุกชนิดได้แก่ P, K, Ca และ Mg สูงกว่าดินในแปลงที่มีการเตรียมดินในดำรับทดลองอื่นๆ ทุกดำรับ ผลการทดลองที่ได้แสดงว่า การปลูกข้าวโพดโดยวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินช่วยอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินตลอดฤดูการปลูกได้ดีกว่าการปลูกข้าวโพดที่มีการเตรียมดิน ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Murdock (1986) ที่พบว่า การปลูกพืชโดยวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินทำให้ดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์โดยเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกโดยการเตรียมดินด้วยวิธีการต่างๆ

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการเตรียมดินและหลังการทดลอง (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

ตำรับ ทดลอง ^{1/}	สมบัติทางเคมี						EC (dS/m)
	pH (H ₂ O)	OM (%)	Available	Exchangeable cation			
			P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)	Ca (mg kg ⁻¹)	Mg (mg kg ⁻¹)	
			ก่อนเตรียมดิน				
	6.01	5.23	4.53	92.1	770	4.58	7.37
			หลังทดลอง				
T1	5.21	5.26	4.23a	34.2a	753	3.78	7.43
T2	5.65	5.28	3.99a	44.8b	747	3.78	7.57
T3	5.83	5.43	5.27b	69.1c	756	4.08	7.27
T4	5.82	6.07	5.49b	80.8d	765	4.38	7.25
T5	5.74	5.37	5.01b	69.6c	750	3.68	7.30
เฉลี่ย	5.65	5.48	4.80	59.7	754	3.94	7.36
F-values ^{2/}	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
CV%	4.54	6.13	13.68	32.48	0.92	7.31	1.83

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ns : ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* : แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

8) ผลการศึกษาปริมาณสารกำจัดวัชพืชตกค้างในดิน พบว่า สามารถตรวจวัดสารพิษตกค้างเพียง 1 ชนิด คือ พาราควอท โดยพบว่าในแปลงดำรับทดลองที่ 1 3 และ 4 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย วิธีการไถพรวนน้อย และวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีปริมาณสารพิษตกค้างในรูปพาราควอท 0.28 0.23 และ 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนสารพิษตกค้างในรูปพาราควอทในดำรับทดลองที่ 2 และ 5 (วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ และวิธีการไถลึกเป็นแถบ) นั้น ไม่มีการวิเคราะห์เนื่องจากในดำรับทดลองทั้งสองไม่มีการใช้พาราควอทในการกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 3) Lock and Wilks (2001) รายงานถึงอันตรายจากการได้รับสารพาราควอทไว้ดังนี้ ความเป็นพิษระดับอ่อนหรือกึ่งเฉียบพลัน (mild or subacute poisoning) เมื่อได้รับน้อยกว่า 20-30 มิลลิกรัมของพาราควอทไอออน (paraquat ion) ต่อกิโลกรัม และความเป็นพิษระดับปานกลาง ถึงรุนแรงและเฉียบพลัน (moderate to severe acute poisoning) เมื่อได้รับมากกว่า 20-30 มิลลิกรัมของพาราควอทไอออน (paraquat ion) ต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 3 ปริมาณสารพิษตกค้างในดินจากการใช้สารกำจัดวัชพืช

ดำรับทดลอง ^{1/}	1	2 ^{2/}	3	4	5 ^{2/}
ปริมาณพาราควอทที่ตกค้างในดิน (mg kg ⁻¹)	0.28	0.00	0.23	0.26	0.00

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ไม่มีการใช้พาราควอทในดำรับทดลองนี้

2.2 การกร่อนดิน

ปริมาณการสูญเสียมวลดินในบ่อตัดตะกอนท้ายแปลงในแต่ละดำรับทดลอง รวมทั้งอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในดินที่กร่อน ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในตะกอนดินที่เกิดการกร่อนดิน

ดำรับทดลอง ^{1/}	OM (%)	ปริมาณธาตุอาหารพืชในตะกอนดิน (mg kg ⁻¹)			
		P	ในรูปที่แลกเปลี่ยนได้		
		ที่เป็นประโยชน์	K	Ca	Mg
T1	5.01	2.36	52.45	750.70	2.72
T2	4.99	2.46	51.52	751.30	3.08
T3	5.01	2.56	60.09	761.63	3.01
T4	6.12	2.68	65.17	757.99	3.13
T5	5.15	2.60	55.04	761.91	2.91

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

ตารางที่ 5 ปริมาณการสูญเสียดิน อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในตะกอนดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

คำรับ ทดลอง ^{1/}	ปริมาณการ สูญเสียดิน (กก./ไร่)	อินทรีย์วัตถุ (กก./ไร่)	ปริมาณการสูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช (กก./ไร่)				รวม	
			P	ในรูปที่แลกเปลี่ยนได้				
				ที่เป็นประโยชน์	K	Ca		Mg
T1	1345a	67.38a	0.0032	0.0705a	1.0097a	0.0037ab	1.0871	
T2	1350a	67.37a	0.0033	0.0669ab	1.0143a	0.0042a	1.0887	
T3	1100c	55.11c	0.0028	0.0661b	0.8378c	0.0033ab	0.9100	
T4	900d	55.08c	0.0024	0.0587c	0.6822d	0.0028b	0.7461	
T5	1210b	62.32b	0.0031	0.0666ab	0.9219b	0.0035ab	0.9951	
เฉลี่ย	1181	61.45	0.0030	0.0657	0.8932	0.0035		
F-values ^{2/}	*	*	ns	*	*	*		
CV%	15.94	10.02	12.25	6.60	15.50	14.03		

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ns : ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* : แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

2.2.1 ผลการวัดข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการสูญเสียมูลดินทั้งหมดประกอบด้วย เนื้อดินแร่ อินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชในดินในแต่ละแปลงดำรับทดลอง พบว่า การใช้วิธีการในดำรับทดลองที่ 2 (วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) มีปริมาณการสูญเสียดินสูงสุด 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับทดลองที่มีการสูญเสียดินน้อยรองลงมาตามลำดับคือดำรับทดลองที่ 1 5 3 และ 4 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย วิธีการไถลึกเป็นแถบ วิธีการไถพรวนน้อย และวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) ที่มีปริมาณการสูญเสียดิน 1,345 1,210 1,100 และ 900 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) โดยเฉพาะในดำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุด ซึ่งแต่ละดำรับทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นดำรับทดลองที่ 1 กับ 2 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการรายงานของ Canarache and Dumitri (2007) ที่รายงานผลไว้ว่า การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนดิน และการไถพรวนน้อยครั้ง (minimum tillage) มีผลทำให้การกร่อนดินลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไถพรวนโดยวิธีการที่นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป

2.2.2 ปริมาณการสูญเสียอินทรีย์วัตถุในดิน มีค่าผันแปรในทิศทางเดียวกับปริมาณการสูญเสียมูลดิน กล่าวคือ ดำรับทดลองที่ 1 และ 2 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) เกิดการสูญเสียอินทรีย์วัตถุของดินมากที่สุดพอๆ กัน 67.38 และ 67.37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และมากรองลงมาก็คือ ดำรับทดลองที่ 5 (วิธีการไถลึกเป็นแถบ) 62.32 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ดำรับทดลองที่ 3 และ 4 (วิธีการไถพรวนน้อย และวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีอัตราสูญเสียอินทรีย์วัตถุของดินน้อยที่สุดพอๆ กันเพียง 55.11 และ 55.08 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับเท่านั้น

2.2.3 ผลการประเมินปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารพืชในตะกอนดินโดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในตะกอนดินที่เกิดการกร่อนดิน (ตารางที่ 4) พบว่า การสูญเสียธาตุอาหารในรูป ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไปกับตะกอนดินมีระดับต่ำ (ตารางที่ 5) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากค่ารับทดลองต่างๆ ที่ศึกษาพบว่า ในค่ารับทดลองที่ 1 และ 2 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำ การวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) มีอัตราการสูญเสียธาตุอาหารสูงกว่าค่ารับ ทดลองอื่นๆ โดยมีอัตราการสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 0.0032 และ 0.0033 กิโลกรัมต่อไร่ สูญเสียโพแทสเซียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ 0.0705 และ 0.0669 กิโลกรัมต่อไร่ สูญเสียแคลเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมด 1.0097 และ 1.0143 กิโลกรัมต่อไร่ และสูญเสียแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.0037 และ 0.0042 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนค่ารับทดลองที่ 3 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อย ครั้ง และไถลึกเป็นแถบ) มีอัตราการสูญเสียฟอสฟอรัส 0.0028 และ 0.0031 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 0.0661 และ 0.0666 กิโลกรัมต่อไร่ แคลเซียม 0.8378 และ 0.9219 กิโลกรัมต่อไร่ แมกนีเซียม 0.0033 และ 0.0035 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนค่ารับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการ เตรียมดิน) ผลการทดลองพบว่า มีค่าการสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยที่สุดคือ 0.0024 0.0587 0.6822 และ 0.0028 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และเมื่อรวมปริมาณธาตุอาหารทั้ง 4 ชนิด จะเห็นได้ว่า ค่ารับทดลองที่วิธีการ ที่ไม่มีการเตรียมดิน (ค่ารับทดลองที่ 4) สูญเสียธาตุอาหาร ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้น้อยที่สุด 0.746 กิโลกรัมต่อไร่ และการสูญเสียธาตุอาหารพืชทั้ง 4 ชนิดจะมีปริมาณมากขึ้นตามวิธีการเตรียม ดินที่มีการไถพรวนมากขึ้น ในค่ารับทดลองที่ 3 (วิธีไถพรวนน้อยครั้ง) ค่ารับทดลองที่ 5 (วิธีไถลึก เป็นแถบโดยใช้ไถตัว) และการเตรียมดินโดยวิธีการปกติที่แนะนำโดยทางราชการและที่เกษตรกร ปฏิบัติ (ค่ารับทดลองที่ 2 และ 1 ตามลำดับ) ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการสูญเสียมวลดิน อินทรีย์วัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ รวมกันมากที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการปลูกข้าวโพดโดยไม่เตรียมดินปลูก หรือ ไถพรวนน้อยครั้งเป็นวิธีการอนุรักษ์ดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ดีที่สุด หรือดีกว่าวิธีการ ปลูกข้าวโพดที่มีการเตรียมดินก่อนปลูก จากผลการทดลองที่ได้อาจเป็นเพราะเหตุผลที่สอดคล้อง กับรายงานของ José (2008) ที่สรุปไว้ว่า การมีเศษซากวัชพืชขึ้นต้นตายและปกคลุมผิวดิน (soil mulching) เพราะวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน (no tillage) ช่วยลดการกร่อนดิน ทำให้เกิดการสูญเสีย มวลดิน อินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารพืชน้อยลง

3. การเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพด

3.1 การเติบโตของข้าวโพด

3.1.1 การงอกและแทงโผล่ของต้นกล้า

การงอกของเมล็ดและการแทงโผล่ผิวดินของต้นกล้าข้าวโพดที่อายุ 7 วันหลังปลูก พบว่า ทุกคำรับทดลองให้เปอร์เซ็นต์การงอกและการแทงโผล่ของต้นกล้าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยทุกคำรับทดลองมีเปอร์เซ็นต์การงอกและการแทงโผล่ของต้นกล้าประมาณร้อยละ 97-98 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนการแทงโผล่ผิวดินของต้นกล้าที่อายุ 7 วันหลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ซีพี ดีเค 888 นิว (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

คำรับทดลอง ^{1/}	จำนวนการแทงโผล่ผิวดินของต้นกล้า (%)
T1	97.66
T2	97.79
T3	97.53
T4	97.66
T5	97.27
F-values	ns ^{2/}
CV (%)	0.20

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.1.2 ความสูงของข้าวโพด

การเก็บข้อมูลเพื่อวัดอัตราการเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดรวม 4 ครั้ง คือ ที่อายุ 30 60 90 และ 120 วัน หลังปลูก พบว่า ข้าวโพดที่ปลูกในทุกแปลงได้รับทดลองและทุกกระยะการเติบโตที่มีการวัดผลมีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 7) อย่างไรก็ตาม จากค่าเฉลี่ยในตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่าในภาพรวม แม้ว่าข้าวโพดจะมีความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติก็ตาม แต่ในระยะเวลาการเติบโตมากกว่า 30 วันหลังปลูก คือ ที่ระยะ 60, 90, และ 120 วันหลังปลูก ข้าวโพดที่ปลูกในแปลงที่วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินเลย เตรียมดินน้อยครั้งและเตรียมดินโดยใช้ไถสั่ว มีความสูงมากกว่า ข้าวโพดในแปลงทดลองที่มีการเตรียมดินโดยวิธีที่ปฏิบัติโดยเกษตรกร (ได้รับทดลองที่ 1) และวิธีที่แนะนำโดยทางราชการค่อนข้างมาก กล่าวคือ มีความสูงมากกว่าประมาณ 10 เซนติเมตร ที่ระยะ 60, 90 และ 120 วัน หลังปลูก เหตุผลประการหนึ่งอาจเป็นเพราะว่า ในแปลงได้รับทดลองที่ 3, 4 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อย วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ) มีการสูญเสียเมล็ดดิน อินทรีย์วัตถุ และและธาตุอาหารพืชน้อยกว่า ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 7 ความสูงของข้าวโพดที่ระยะต่างๆ หลังปลูก (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

ได้รับทดลอง ^{1/}	ความสูงเฉลี่ย (ซม.) ^{2/}			
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
T1	74.67	208.60	208.6	209.1
T2	72.97	209.83	210.0	211.2
T3	70.87	219.67	220.6	221.0
T4	73.27	215.83	216.5	217.6
T5	70.84	219.50	220.5	221.7
F-values ^{2/}	ns	ns	ns	ns
CV%	2.28	2.44	2.65	2.64

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ns : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 5 ภาพแสดงความสูงของข้าวโพดในแปลงทดลอง

3.1.3 น้ำหนักตอซังแห้ง ผลการปฏิบัติตามคำรับทดลองต่างๆ ต่อน้ำหนักตอซังแห้ง หรือมวลชีวภาพของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ทุกคำรับทดลองให้ค่าน้ำหนักตอซังแห้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคำรับทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 มีน้ำหนักตอซังแห้งเท่ากับ 397 393 403 407 และ 410 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) อย่างไรก็ตาม แม้ว่าค่าเฉลี่ยจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่การปลูกข้าวโพดโดยไม่เตรียมดิน เตรียมดินน้อยครั้ง และโดยวิธีการไถลึกเป็นแถบ (คำรับทดลองที่ 4, 3 และ 5 ตามลำดับ) ให้น้ำหนักตอซังแห้งเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกข้าวโพดโดยเตรียมดิน โดยวิธีของเกษตรกร และที่แนะนำโดยทางราชการ (คำรับทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) ที่เตรียมดินมากกว่า และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าโดยเฉพาะวิธีการเตรียมดินน้อยครั้ง (คำรับทดลองที่ 3) และวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน (คำรับทดลองที่ 4)

ตารางที่ 8 น้ำหนักต่อซังแห้งและผลผลิต (ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ซีพี ดีเค 888 นิว (เฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

ตำรับทดลอง ^{1/}	น้ำหนักต่อซังแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)
T1	397	543
T2	393	560
T3	403	550
T4	407	543
T5	410	542
F-values ^{2/}	ns	ns
CV (%)	1.72	1.37

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ns : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.2 ผลผลิต

ผลการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดข้าวโพดที่มีความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำหนักผลผลิตของข้าวโพดในแปลงตำรับทดลองทั้ง 5 ตำรับทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ การใช้ตำรับทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ) ให้น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดเท่ากับ 543 560 550 543 และ 542 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) จากผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Na Nagara (1986) ที่พบว่า ผลผลิตของข้าวโพดในวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และการไถพรวนตามปกติ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 องค์ประกอบของผลผลิต

ผลการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพด สรุปลักษณะสำคัญจากผลการทดลองได้ดังนี้ (ตารางที่ 9)

3.3.1 เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (shelling percentage)

ผลการประเมินอัตราส่วนของน้ำหนักเมล็ดต่อน้ำหนักฝัก พบว่า เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดในทุกคำรับทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน และไม่มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 82.1-83.7 เปอร์เซ็นต์

3.3.2 จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น

คำรับทดลองต่างๆ มีผลต่อจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นในทุกคำรับทดลองใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.3.3 น้ำหนักฝักเฉลี่ย

ผลการทดลองทุกคำรับทดลองมีน้ำหนักฝักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคำรับทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ) มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยเท่ากับ 75.4 75.5 75.6 75.5 และ 75.0 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ

3.3.4 น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก

ผลการทดลองพบว่า มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับน้ำหนักฝัก กล่าวคือ ทุกคำรับทดลองให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคำรับทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร วิธีการเตรียมดินที่แนะนำ

โดยทางราชการ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ)
มีน้ำหนักเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 62.5 62.0 62.3 63.2 และ 62.3 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 9 องค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ซีพีดีเค 888 นิว (ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ)

คำรับทดลอง ^{1/}	องค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพด			
	เปอร์เซ็นต์	จำนวนฝักเฉลี่ย	น้ำหนักฝักเฉลี่ย	น้ำหนัก
	กะเทาะเมล็ด (%)	ต่อต้น	(กรัม)	เมล็ด/ฝัก (กรัม)
T1	82.9	0.99	75.4	62.5
T2	82.1	0.98	75.5	62.0
T3	82.4	0.99	75.6	62.3
T4	83.7	0.98	75.5	63.2
T5	83.0	0.98	75.0	62.3
F-values ^{2/}	ns	ns	ns	ns
CV (%)	0.75	0.56	0.29	0.75

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4. ต้นทุน และผลตอบแทนทางการเงิน

จากการศึกษาผลของการใช้วิธีการต่างๆ ตามคำรับทดลองที่กำหนดรวม 5 คำรับฯ ต่อต้นทุนค่าใช้จ่าย และรายได้จากการปลูกข้าวโพด อาจสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นผลของการศึกษาได้ดังนี้

4.1 ต้นทุนการผลิต

ผลการประเมินเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต พบว่า คำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตต่ำสุด 2,524 บาทต่อไร่ และมากขึ้นในคำรับทดลองที่ 5 3 1 และ 2 (วิธีการไถลึกเป็นแถบ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร และวิธีการเตรียมดินแนะนำโดยทางราชการ) ซึ่งมีค่าใช้จ่าย 2,779 2,884 3,002 และ 3,059 บาทต่อไร่ ตามลำดับ จากผลการทดลองที่คำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตต่ำสุด เพราะไม่มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการเตรียมดิน (ตารางที่ 10)

4.2 รายได้เหนือต้นทุนผันแปร

เมื่อหักค่าใช้จ่ายทั้งหมดออกจากรายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตในราคา 7.15 บาทต่อกิโลกรัม พบว่า คำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 1357 บาทต่อไร่ รองลงมา คือคำรับทดลองที่ 5 (วิธีการไถลึกเป็นแถบ) 1,096 บาทต่อไร่ คำรับทดลองที่ 3 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง) 1,049 บาทต่อไร่ คำรับทดลองที่ 2 (วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ) 945 บาทต่อไร่ ส่วนคำรับทดลองที่ 1 (วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร) นั้น ปรากฏว่า ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่ต่ำสุดเท่ากับ 880 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลวิจัยของ Olaf et al. (2008) ที่รายงานว่าการปลูกข้าวโพดโดยวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน (no tillage) ช่วยลดค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการผลิต เพิ่มผลผลิต และทำให้ผลกำไรทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 10 ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ซีพีดีเค 888 new

ตำรับ ทดลอง ^{1/}	ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด (บาท/ไร่)				ผลผลิตและรายได้			
	ค่าเตรียมดิน	ค่าหยอดเมล็ดพันธุ์	ค่าดูแลรักษา ^{2/}	รวม (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุน ผันแปร (บาท/ไร่)
T1	500	120	2382	3002	543	7.15	3882	880
T2	500	120	2439	3059	560	7.15	4004	945
T3	300	120	2464	2884	550	7.15	3933	1049
T4	-	120	2454	2524	543	7.15	3882	1357
T5	300	120	2359	2779	542	7.15	3875	1096

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 ไม่มีการไถพรวน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ค่าดูแลรักษาประกอบด้วย ค่าแรงงานในการกำจัดวัชพืช ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิต ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ราคา 750 บาท/กระสอบ สูตร 46-0-0 ราคา 750 บาท/กระสอบ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ซีพีดีเค 888 นิว ราคา 110 บาท/กิโลกรัม สารกำจัดวัชพืช พาราควอท ราคา 390 บาท/แกลลอน อะลาคลอร์ 135 บาท/ขวด อะทราซีน 180 บาท/ถุง ไกลโฟเสท 290 บาท/แกลลอน

4.3 ผลประโยชน์ทางการเงินจากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช จากการทดลองพบว่า ดำรับทดลองที่ 4 (ไม่มีการเตรียมดิน) ให้ผลประโยชน์ทางการเงินจากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชสูงสุดเท่ากับ 477 บาทต่อไร่ รองลงมาคือดำรับทดลองที่ 5 3 และ 2 มีผลประโยชน์ทางการเงินจากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช 216 169 และ 65 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 11) จากผลการทดลองดำรับทดลองที่ 4 (ไม่มีการเตรียมดิน) ให้ผลประโยชน์ทางการเงินจากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชสูงสุด เนื่องจากดำรับทดลองที่ 4 (ไม่มีการเตรียมดิน) มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตต่ำสุด

ตารางที่ 11 ผลประโยชน์ทางการเงินจากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช

ดำรับทดลอง ^{1/}	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลประโยชน์ทางการเงินจาก วิธีการเตรียมดินและการ ควบคุมวัชพืช ^{2/} (บาทต่อไร่)
T1	880	-
T2	945	65
T3	1049	169
T4	1357	477
T5	1096	216

^{1/} T1 วิธีการเตรียมดินของเกษตรกร T2 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ T3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง T4 ไม่มีการเตรียมดิน T5 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

^{2/} ผลประโยชน์จากวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช = รายได้เหนือต้นทุนผันแปรของดำรับทดลองที่ 2-5 แต่ละดำรับ – รายได้เหนือต้นทุนผันแปรของดำรับทดลองที่ 1

5. ข้อคิดเห็นของเกษตรกร

5.1 วิธีการปลูก การเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช

5.1.1 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ

วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าได้ผลดีหรือยอมรับได้ คือ การเตรียมดินด้วยการไถด้วยพาสสามแล้วตากดินไว้ 10 วัน หลังจากนั้น ย่อยดินด้วยพาสเจ็ดแล้วพรวนก่อนปลูก 1 วัน วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี และการนำวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการไปใช้ในการปลูกข้าวโพดในครั้งต่อไป (ตารางที่ 12 ข้อ 1.1, 1.3 และ 1.4 ตามลำดับ)

ส่วนวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าไม่เหมาะสม คือ วิธีการคราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการไถเตรียมดินด้วยพาสสาม กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพดด้วยแรงงานคนเมื่อข้าวโพดอายุ 25 วัน และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน (ตารางที่ 12 ข้อ 1.2 และ 1.5 ตามลำดับ)

5.1.2 วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง

วิธีการไถพรวนน้อยครั้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าได้ผลดีหรือยอมรับได้ คือ การเตรียมดินด้วยการไถด้วยพาสเจ็ดแล้วพรวนก่อนปลูก 1 วัน วิธีการไถพรวนน้อยครั้งมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี และวิธีการไถพรวนน้อยครั้งมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน (ตารางที่ 12 ข้อ 2.1, 2.3 และ 2.5 ตามลำดับ)

ส่วนวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าไม่เหมาะสม คือ การคราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการไถเตรียมดินด้วยพาสเจ็ด ใช้สารพาราควอต อัตรา 320 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพดด้วยแรงงานคน เมื่อข้าวโพดอายุ 25 วัน และการนำวิธีการไถพรวนน้อยครั้งไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป (ตารางที่ 12 ข้อ 2.2 และ 2.4 ตามลำดับ)

5.1.3 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน

วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าได้ผลดีหรือยอมรับได้ คือ การใช้สารผสมระหว่างพาราควอท 138 กรัม กับอะทราซีน 357 กรัมต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน ใช้สารอะลาคลอร์อัตราร 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่หลังปลูก 25 วัน และวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน (ตารางที่ 12 ข้อ 3.2 และ 3.5 ตามลำดับ)

ส่วนวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าไม่เหมาะสม คือ การไม่มีการเตรียมดิน วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี และการนำวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป (ตารางที่ 12 ข้อ 3.1, 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ)

5.1.4 วิธีการไถลึกเป็นแถบ

วิธีการไถลึกเป็นแถบที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าได้ผลดีหรือยอมรับได้ คือ วิธีการไถลึกเป็นแถบมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน (ตารางที่ 12 ข้อ 4.5)

ส่วนวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าไม่เหมาะสม คือ การเตรียมดินด้วยการไถด้วยไถสั่ว (subsoiler) กว้าง 75 ซม. การใช้สารไกลโฟเสท 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน วิธีการไถลึกเป็นแถบมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี และการนำวิธีการไถลึกเป็นแถบไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป (ตารางที่ 12 ข้อ 4.1, 4.2, 4.3 และ 4.4 ตามลำดับ)

จากผลการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกร ที่เกษตรกรให้การยอมรับว่าดี (ตารางที่ 12 ข้อ 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 2.5, 3.2, 3.5 และ 4.5) เพราะว่าวิธีที่เกษตรกรให้การยอมรับนั้นมีความคล้ายคลึงกับที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ เกษตรกรส่วนใหญ่จึงให้การยอมรับ ซึ่งสอดคล้องกับข้อคิดเห็นของดิเรก (2527) ที่กล่าวว่า คุณสมบัติของนวัตกรรมที่จะมีอิทธิพลต่อการยอมรับของเกษตรกรต้องมีความสอดคล้องเหมาะสม (compatibility) และเห็นประโยชน์เปรียบเทียบ (relative advantage) จากประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนดิน ข้อคิดเห็นที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าไม่เหมาะสม (ข้อ 1.2, 1.5, 2.2, 2.4, 3.1, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3 และ 4.4) เพราะว่าเป็นวิธีการที่ยุ่งยาก

และขาดแคลนแรงงานในการกำจัดวัชพืช (ข้อ 1.2 และ 2.2) ซึ่งสอดคล้องกับข้อคิดเห็นของวิจิตร (2527) ที่กล่าวว่าเกษตรกรที่มีแรงงานมาก จะยอมรับแนวคิดหรือวิธีการใหม่ๆ มากกว่าเกษตรกรที่มีแรงงานน้อย และเหตุผลที่เกษตรกรไม่นำวิธีการต่างๆ (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ) ไปปฏิบัติในการทำการเกษตรนั้น เนื่องจากเกษตรกรไม่เห็นผลดีเด่นชัดต่อการเพิ่มผลผลิตพืช (ดิเรก, 2527)

ตารางที่ 12 ข้อคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด ($n = 30$) (มกราคม ปี 2553)

ข้อความ	ยอมรับ ¹		ไม่ยอมรับ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการและการควบคุมวัชพืช				
1.1 การเตรียมดินด้วยการไถด้วยพลสามแล้วตากดินไว้ 10 วัน หลังจากนั้น ย่อยดินด้วยพลเจ็ดแล้วพรวน ก่อนปลูก 1 วัน	30	100	0	0
1.2 คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการไถเตรียมดินด้วยพลสาม กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพดด้วยแรงงานคนเมื่อข้าวโพดอายุ 25 วัน	5	16.7	25	83.3
1.3 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี	24	80	6	20
1.4 การนำวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป	21	70	9	30
1.5 วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน	0	0	30	100

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อความ	ยอมรับ		ไม่ยอมรับ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2. วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง				
2.1 การเตรียมดินด้วยการไถด้วยพลั่วแล้วพรวนก่อนปลูก 1 วัน	15	50	15	50
2.2 คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการไถเตรียมดินด้วยพลั่ว ใช้สารพาราควอตอัตรา 320 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ก่อนปลูก 7 วัน กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพดด้วยแรงงานคน เมื่อข้าวโพดอายุ 25 วัน	10	33.3	20	66.7
2.3 วิธีการไถพรวนน้อยครั้งมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี	15	50	15	50
2.4 การนำวิธีการไถพรวนน้อยครั้งไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป	3	10	27	90
2.5 วิธีการไถพรวนน้อยครั้งมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน	21	60	9	40
3. วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน				
3.1 ไม่มีการเตรียมดิน	3	10	27	90
3.2 ใช้สารผสมระหว่างพาราควอต 138 กรัมกับอะทราซีน 357 กรัมต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ก่อนปลูก 7 วัน ใช้สารอะลาคลอร์อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่หลังปลูก 25 วัน	17	56.7	13	43.3
3.3 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี	11	36.7	19	63.3
3.4 การนำวิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป	2	6.7	28	93.3
3.5 วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดินมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน	30	100	0	0

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อความ	ยอมรับ		ไม่ยอมรับ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4. วิธีการไถลึกเป็นแถบ				
4.1 การเตรียมดินด้วยการไถด้วยไถลั่ว (subsoiler) กว้าง 75 ซม.	3	10	27	90
4.2 การใช้สารไกลโฟเสท 500 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7 วัน	5	16.7	25	83.3
4.3 วิธีการไถลึกเป็นแถบมีผลทำให้ข้าวโพด เติบโตและให้ผลผลิตดี	10	33.3	20	66.7
4.4 การนำวิธีการไถลึกเป็นแถบไปใช้ในการ ปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป	0	0	30	100
4.5 วิธีการไถลึกเป็นแถบมีประโยชน์ต่อการ ป้องกันการกร่อนของดิน	18	60	12	40

^{1/} เกษตรกรยอมรับตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ปัญหาและอุปสรรคในการปลูกข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 30 ราย โดยให้ เกษตรกรแสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค เกี่ยวกับวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช ต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ขาดความมั่นใจใน ประสิทธิภาพของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชในตำรับทดลองที่ 3 4 และ 5 (วิธีการไถ พรวนน้อยครั้ง ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีไถลึกเป็นแถบ) รองลงมาคือปัญหาขาดความรู้ในวิธีการ เตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสม ในตำรับทดลองที่ 3 4 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีไถลึกเป็นแถบ) ร้อยละ 70 ขาดแคลนเงินลงทุน และค่าจ้าง

แรงงานแพง ร้อยละ 50 เท่าๆ กัน ราคาผลผลิตตกต่ำ ร้อยละ 33.3 และพื้นที่ทำการเกษตรมีจำกัด ร้อยละ 30 (ตารางที่ 13)

5.2.2 ปัจจัยสำคัญในการเลือกวิธีการเตรียมดินและควบคุมวัชพืช

สำหรับปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกใช้วิธีการเตรียมดิน และการควบคุมวัชพืชวิธีต่างๆ พบว่า การทำให้การเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดดีขึ้นหรือไม่มากนักเพียงใด เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกษตรกร ร้อยละ 80 เลือกหรือไม่เลือกใช้วิธีการใด รองลงมาคือ ความเหมาะสมของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช ร้อยละ 60 ปัจจัยด้านขาดแคลนแรงงาน ร้อยละ 50 ขาดแคลนเงินทุน ร้อยละ 40 และด้านราคา ร้อยละ 20

5.2.3 ข้อคิดเห็นของเกษตรกรในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรค

ส่วนข้อคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช ปรากฏว่าเกษตรกรร้อยละ 100 มีความเห็นว่า รัฐควรส่งเสริมและอบรมให้ความรู้ในเรื่องวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสมให้มากขึ้น และร้อยละ 20 เห็นว่าควรสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตข้าวโพดด้วยการประกันราคา รวมทั้งการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำในการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช ร้อยละ 10

ตารางที่ 13 ปัญหา อุปสรรค ปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจ และข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับ
วิธีการเตรียมดิน การควบคุมวัชพืช และวิธีการปลูกข้าวโพด (n = 30) (มกราคม ปี
2553)

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ	จำนวนเกษตรกร ที่ร่วมวิจัย n = 30 ร้อยละ	
	(ราย)	
1. ปัญหาและอุปสรรคในการปลูกข้าวโพด		
- พื้นที่ทำการเกษตรมีจำกัด	9	30
- ราคาผลผลิตตกต่ำ	10	33.3
- ขาดแคลนเงินลงทุน	15	50
- ค่าจ้างแรงงานแพง	15	50
- ขาดความรู้ในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสม	21	70
- ขาดความมั่นใจในประสิทธิภาพของวิธีการเตรียมดินและควบคุม วัชพืชในดำรับทดลองที่ 3 4 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการ ที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีไถลึกเป็นแถบ)	24	80
2. ปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกวิธีการต่างๆ ในการ เตรียมดินและการควบคุมวัชพืช		
- ทำให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของข้าวโพดดีขึ้น	24	80
- วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช	18	60
- ราคา	6	20
- ขาดแคลนแรงงาน	15	50
- ขาดแคลนเงินทุน	12	40
3. ข้อคิดเห็นของเกษตรกรในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรค		
- ควรสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตข้าวโพดด้วยการประกันราคา	6	20
- ควรสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำในการเตรียมดินและการควบคุม วัชพืช	3	10
- ควรส่งเสริมและอบรมให้ความรู้ในเรื่องวิธีการเตรียมดินและการ ควบคุมวัชพืชให้มากขึ้น	30	100

จากตารางที่ 13 ข้างบน สรุปได้ว่า เกษตรกรมีความคิดเห็นว่า การขาดความรู้ในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสม และการขาดความมั่นใจในปริมาณผลผลิตที่จะได้รับในตำรับทดลองที่ 3 4 และ 5 (วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และไถลึกเป็นแถบ) เป็นปัญหาที่สำคัญในการปลูกข้าวโพด ส่วนการทำให้ผลผลิตและการเติบโตของข้าวโพดดีขึ้น และวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสม เป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกวิธีการต่างๆ ของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช และข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการเตรียมดินและควบคุมวัชพืช นอกจากนั้น เกษตรกรยังมีข้อคิดเห็นว่า ควรส่งเสริมและอบรมให้ความรู้ในเรื่องวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชในตำรับทดลองที่ 3 (การไถพรวนน้อยครั้ง) ตำรับทดลองที่ 4 (วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน) และตำรับทดลองที่ 5 (วิธีการไถลึกเป็นแถบ) ให้มากขึ้นด้วย

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากผลการทดลองวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพด สรุปได้ดังนี้

1. การปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการเตรียมดิน มีผลดีต่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินมากกว่าการปลูกข้าวโพดโดยมีการเตรียมดิน
2. การปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการเตรียมดิน วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชโดยการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีการไถลึกเป็นแถบ มีผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน
3. การปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการเตรียมดิน วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชโดยวิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีการไถลึกเป็นแถบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิธีการปลูกโดยที่ไม่มีการเตรียมดิน ให้ผลดีอย่างชัดเจนต่อการลดการสูญเสียมวลดินโดยการกร่อนดิน
4. วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ ให้ผลดีต่อการอนุรักษ์ดินอย่างเด่นชัดมากกว่าวิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ
5. วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชทุกวิธีการไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อการเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพด
6. การปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการเตรียมดิน วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชโดยวิธีการไถพรวนน้อยครั้ง และวิธีการไถลึกเป็นแถบ ให้ผลตอบแทนในรูปรายได้สุทธิสูงกว่าวิธีการเตรียมดินของเกษตรกรเจ้าของที่ดินที่ทำการวิจัย และวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ

7. จากผลการตรวจสอบสารพาราควอตที่ตกค้างในดิน พบว่า สารพาราควอตที่พบอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

8. เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ยอมรับวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชทั้ง 3 แบบ คือ วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง วิธีการที่ไม่มีการเตรียมดิน และวิธีการไถลึกเป็นแถบ ทั้งนี้เนื่องจาก ขาดความรู้ในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชอย่างเหมาะสม และขาดความมั่นใจในข้อได้เปรียบของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชทั้ง 3 แบบดังกล่าวว่าจะมีผลทำให้ผลผลิตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่มากนักเพียงใด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

- 1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรส่งเสริมให้ความรู้ในเรื่องวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช โดยเฉพาะการเตรียมดินแบบไม่ไถพรวนดิน ไถพรวนน้อยครั้ง และไถลึกเป็นแถบ
- 2) จัดทำแปลงสาธิตเพื่อสร้างและเพิ่มความเชื่อมั่นในวิธีการเตรียมดินแบบไม่ไถพรวนดิน

2. เนื่องจากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้นมีข้อจำกัดในเรื่องเวลา เพราะเป็นผลการศึกษาในระยะเวลาอันสั้นเพียงฤดูเดียว และกับพืชเพียงชนิดเดียว ดังนั้นจึงมีข้อเสนอเพิ่มเติมที่อยากให้นักวิจัยที่มีความสนใจได้เป็นข้อสังเกตในการนำไปวิจัยต่อยอดต่อไปดังนี้

- 1) ควรวิจัยอย่างต่อเนื่องติดต่อกันซ้ำๆ หลายปี
- 2) ควรทดลองเปรียบเทียบวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชวิธีการต่างๆ กับพืชเศรษฐกิจหลายๆ ชนิด ทั้งนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายเกี่ยวกับการยอมรับของเกษตรกรและผลตอบแทนหรือความคุ้มค่าของวิธีการดังกล่าวต่อการผลิตพืชแต่ละชนิด

3) ควรศึกษาผลกระทบของการสารเคมีกำจัดวัชพืชต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม และวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทนที่ผนวกผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเข้าไปด้วย



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. การประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2542. การจัดการดินไร่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช
ไร่. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

_____. 2547. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย,
กรุงเทพฯ.

ชลวุฒิ ละเอียด และก้องทอง พวงประโคน. 2543. งานวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตข้าวโพดในไร่
เกษตรจังหวัดนครสวรรค์. รายงานการสัมมนากระบวนการเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1.
ณ โรงแรมหลุยส์ แทเวอร์น กรุงเทพฯ. หน้า 121-133

ดิเรก ฤกษ์ห่วย. 2527. การส่งเสริมการเกษตร: หลักการและวิธีการ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช.

_____. 2538. หน่วยที่ 5 การยอมรับและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อการส่งเสริม
การเกษตร. เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2537. บทบาทของสารปรับปรุงบำรุงดิน. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาทาง
วิชาการเรื่องสารปรับปรุงบำรุงดินทางการเกษตร. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย.

รัชชชัย ณ นคร. 2538. การวิจัยและการพัฒนาการปลูกพืชโดยลดการใช้ปุ๋ย. รายงานการสัมมนา
วิชาการเรื่อง การพัฒนาการปลูกพืชโดยลดการใช้ปุ๋ย วันที่ 18-20 ตุลาคม 2538
ณ. โรงแรมแอมบาสเดอร์ จอมเทียน พัทยา ชลบุรี. หน้า 38-46.

- นิตยา เงินประเสริฐศรี. 2544. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 2: 61-71.
- ปิยะ ดวงพัตรา. 2537. สารปรับปรุงดินทางกายภาพ. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่องสารปรับปรุงบำรุงดินทางการเกษตร. จัดโดยสมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย.
- ขงยุทธ โอสดสภา, ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชัยสิทธิ์ ทองจู. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิจิตร อาวะกุล. 2527. หลักการส่งเสริมการเกษตร. O.S. Printing House, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2548. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Arriaga, F.J. and B. Lawery. 1999. Effect of Erosion and Manure Applications on Corn Production. pp 261-277. In D.E. Stott, R.H. Mohtar and G.C. Steinhardt, eds. 10th International Soil Conservation Organization Meeting. Purdue University.
- Blake, G.R., and K.H. Hartge. 1986. Bulk Density. In A. Klute, ed. **Methods of Soil Analysis**, Part I. Physical and Mineralogical Methods: Agronomy Monograph no. 9 (2nd ed.), pp. 363-375.
- Bower, C. A. and L. V. Wilcox. 1965. Soluble salts in methods of soil analysis. Part 2 : Chemical and Biological Properties. **Amer. Soc. of Agro.** 62:933 – 951.
- Bray, R. H. and L. T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soil. **Soil Sci.** 59:39 - 45.

- Brian, L. B., D. H. Vaughan, M. K. Laird, B. B. Ross and D.R. Peek. 2007. Surface Water Quality Impacts of Conservation Tillage Practices on Burley Tobacco Production Systems in Southwest Virginia. **Water Air Soil Pollut.** 179:159–166
- Canarache, A. and E. Dumitri. 2007. No-Till and minimum tillage in Romania. *In* Goddard, T., M. A. Zoebisch, Y. Gan, W. Ellis, A. Watson and S. Sombatpanit, eds. **No-Till farming systems.** WASWC.
- Chitanan, B. 1997. **Agricultural Extension.** Kasetsart Univ., Bangkok. (in Thai) *Cited* Rogers and Shoumarker. 1971. **Communication of Innovations : Cross-Cultural Approach.** n.p.
- CIMMYT. 1988. **From agronomic data to farmer recommendation;** An economic training manual. completely revised edition. CIMMYT, Mexico.
- Gustafson, D. I. 1993. Pesticide in Drinking Water, pp. 241. *In* Van Nostrand Reinhold, ed. **Inhouse method base on AOAC.** New York, U.S.A..
- Lock, E.A. and Wilks, M.F. 2001. Paraquat. *In* Krieger, R.I., ed. **Handbook of Pesticide Toxicology.** pp. 1559-1603. Academic Press. San Diego.
- Jackson, M. L. 1985. **Soil chemical analysis.** 2nd ed. University of Wisconsin, U.S.A..
- Luna, J.M. and M. Staben. 2002. Strip Tillage for Sweet Corn Production: Yield and Economic Return. **Hot Science.** 37(7): 1040-1044.
- José, B. 2008. Effect of No-Till on Conservation of the Soil and Soil Fertility. 59-72 pp. *In* T. Goddard, M. A. Zoebisch, Y. Gan, W. Ellis, A. Watson and S. Sombatpanit, eds. **No-Tillage Farming System.** The World Association of Soil and Water Conservation.

- Kitbamroong, C., C. La-ied, L. Harrington, K. Chaiyarat, K. Vesdapunt, P. Pacharanan, P. Grudloyma, S. Areerak, S. Janboonme and W. Pienchampa. 1986. Maize in Nakhon Sawan : Results from surveys. **OFR Working Paper No. 1**. Nakhon Sawan Field Crops Research Center. Nakhon Sawan. 23 p.
- Mathew, G. and I. Johnkutty. 2003. Effect of Minimum Tillage System on Productivity of Rice. **Journal of Tropical Agriculture**. No. 41 (50:51)
- Murdock, L. 1986. Fertilization and Liming with Minimum Tillage. 9-22pp. *In* Sam Portch, Sk. Ghulam Hussain, Z. Karim, eds. **minimum tillage**. Bangladesh Agricultural Research Council, Dhaka.
- Na Nagara, T., M.L. C. Tongyai, D. Ngovathana and S. Nualla-ong. 1986. The no-tillage system for corn. 72-89 pp. *In* Sam Portch, Sk. Ghulam Hussain, Z. Karim, eds. **minimum tillage**. Bangladesh Agricultural Research Council, Dhaka.
- Olaf, E., K. Sayre, P. Wall, J. Dixon and J. Hellin. 2008. Adapting No-tillage Agriculture to the Conditions of Smallholder Maize and Wheat Farmers in the Tropics and Sub-Tropics. 253-278 pp. *In* T. Goddard, M. A. Zoebisch, Y. Gan, W. Ellis, A. Watson and S. Sombatpanit., eds. **No-Tillage Farming System**. The World Association of Soil and Water Conservation.
- Peech, Me. 1965. Soil pH by glass electrode pH meter. Part 2 : Methods of Soil Analysis. **Amer. Soc. Agro**. No. 9. 60:914 – 925.
- Savabi, M.R., M.H. Golabi, A.A. Abou-Arab and E.J. Kladvko. 2008. Infiltration Characteristics of No-tillage vs. Conventional Tillage in Indiana and Illinois Farm Field. 289-300 pp. *In* T. Goddard, M. A. Zoebisch, Y. Gan, W. Ellis, A. Watson and S. Sombatpanit., eds. **No-Tillage Farming System**. The World Association of Soil and Water Conservation.

Sheldrick, B. H. and C. Wang. 1993. Particle size distribution, pp. 499. *In* Martin R. Carter, ed.

Soil sampling and methods of analysis. Lewis publishers, Canada.

Thomas, G.A., R.C. Dalal and J. Standly. 2006. No-till Effects on Organic Matter, pH, Cation Exchange Capacity and Nutrient Distribution in a Luvisol in the Semi-Arid Subtropics.

Soil & Tillage Research. 94:295-304

Walkley, A. and I. L. Black. 1947. Chromic acid titration method for determination of soil organic matter. **Soil Sci. Amer. Proc.** 63:257.





ตารางผนวกที่ ก1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนบริเวณแปลงทดลองระหว่างเดือนกันยายน 2552 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 (มม.)

วันที่	เดือน				
	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม
1	-	35	-	-	-
2	-	20	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	5	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	15	-	-	-
8	-	10	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	10	5	-	-	-
13	-	-	-	-	-
14	15	5	-	-	-
15	-	20	-	-	-
16	5	15	-	-	-
17	-	-	-	-	-
18	18	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-
20	-	5	-	-	-
21	20	8	-	-	-
22	35	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

วันที่	เดือน				
	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม
25	10	-	-	-	-
26	-	5	-	-	-
27	15	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-
รวม/เดือน	150	143	-	-	-
จำนวนวันที่ ฝนตก	9	11	-	-	-



ตารางผนวกที่ ข1 ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 1 (บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนผันแปร	ร้อยละ	หมายเหตุ
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าเตรียมพื้นที่	500	16.66	
- ค่าไถด้วยพลาสาม	300	10.00	
- ค่าไถด้วยพลาเจ็ด	200	6.66	
2. ค่าแรงงานปลูก	120	4.00	
- ค่าหยอดเมล็ดข้าวโพด	120	4.00	
3. ค่าดูแลรักษา	2381.50	79.34	
- ค่าแรงงานกำจัดวัชพืชด้วยมือ และ	242.50	8.08	150 บาท/คน/วัน
สารเคมี			135 บาท/ขวด ขวดละ 1000 ซีซี
- ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยเคมี	40	1.33	390 บาท/แกลลอน (1 แกลลอน
- ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและสีฝัด	269	8.96	= 5 ลิตร)
- ค่าวัสดุการเกษตร	1830	60.97	
- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์			ค่าเมล็ดพันธุ์ 110 บาท/กก. (3
- ค่าปุ๋ยเคมี			กก./ไร่)
			ค่าปุ๋ยเคมี
			- สูตร 16-16-8 750 บาท/
			กระสอบ
			- สูตร 46-0-0 750 บาท/
			กระสอบ
รวมต้นทุนผันแปร	3001.50	100	
รายได้			
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	543.33		
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	7.15		
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3,884.81		
รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด	883.31		

ตารางผนวกที่ ข2 ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 2 (บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนผันแปร	ร้อยละ	หมายเหตุ
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าเตรียมพื้นที่	500	16.35	
- ค่าไถด้วยพลาสาม	300	9.81	
- ค่าไถด้วยพลาเจ็ด	200	6.54	
2. ค่าแรงงานปลูก	120	3.92	
- ค่าหยอดเมล็ดข้าวโพด	120	3.92	
3. ค่าดูแลรักษา	2439	79.73	
- ค่าแรงงานกำจัดวัชพืชด้วยมือ	300	9.81	150 บาท/คน/วัน
- ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยเคมี	40	1.31	
- ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและสีฝัด	269	8.79	
- ค่าวัสดุการเกษตร	1830	59.82	
- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์			ค่าเมล็ดพันธุ์ 110 บาท/กก. (3
- ค่าปุ๋ยเคมี			กก./ไร่)
			ค่าปุ๋ยเคมี
			- สูตร 16-16-8 750 บาท/
			กระสอบ
			- สูตร 46-0-0 750 บาท/
			กระสอบ
รวมต้นทุนผันแปร	3059.00	100	
รายได้			
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	560.00		
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	7.15		
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	4,004.00		
รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด	945		

ตารางผนวกที่ ข3 ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 3 (บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนผันแปร	ร้อยละ	หมายเหตุ
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าเตรียมพื้นที่	300	10.40	
- ค่าไถด้วยพลาจี้ด	300	10.40	
2. ค่าแรงงานปลูก	120	4.16	
- ค่าหยอดเมล็ดข้าวโพด	120	4.16	
3. ค่าดูแลรักษา	2464	85.44	
- ค่าแรงงานกำจัดวัชพืชด้วยมือ	325	11.27	150 บาท/คน/วัน
และสารเคมี			390 บาท/แกลลอน (1 แกลลอน = 5 ลิตร)
- ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยเคมี	40	1.39	
- ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและสีฝัด	269	9.33	
- ค่าวัสดุการเกษตร	1830	63.45	
- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์			ค่าเมล็ดพันธุ์ 10 บาท/กก. (3 กก./ไร่)
- ค่าปุ๋ยเคมี			ค่าปุ๋ยเคมี
			- สูตร 16-16-8 750 บาท/กระสอบ
			- สูตร 46-0-0 750 บาท/กระสอบ
รวมต้นทุนผันแปร	2884.00	100	
รายได้			
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	550.00		
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	7.15		
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3,932.50		
รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด	1,048.50		

ตารางผนวกที่ ข4 ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 4 (บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนผันแปร	ร้อยละ	หมายเหตุ
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าเตรียมพื้นที่	-		
- ค่าไถด้วยพลาสาม	-		
- ค่าไถด้วยพลาเจ็ด	-		
2. ค่าแรงงานปลูก	120	4.76	
- ค่าหยอดเมล็ดข้าวโพด	120	4.76	
3. ค่าดูแลรักษา	2454	97.23	
- ค่าแรงงานกำจัดวัชพืชด้วยมือ และ	314.50	12.46	150 บาท/คน/วัน
สารเคมี			135 บาท/ขวด ขวดละ 1000 ซีซี
- ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยเคมี	40	1.59	390 บาท/แกลลอน (1 แกลลอน
- ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและสีฟัด	269	10.66	= 5 ลิตร)
- ค่าวัสดุการเกษตร	1830	72.52	180 บาท/ถุง ถุงละ 1 กก.
- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์			ค่าเมล็ดพันธุ์ 110 บาท/กก. (3
- ค่าปุ๋ยเคมี			กก./ไร่)
			ค่าปุ๋ยเคมี
			- สูตร 16-16-8 750 บาท/
			กระสอบ
			- สูตร 46-0-0 750 บาท/
			กระสอบ
รวมต้นทุนผันแปร	2523.50	100	
รายได้			
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	543.33		
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	7.15		
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3,884.81		
รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด	1,311.31		

ตารางผนวกที่ ข5 ต้นทุนผันแปรและรายได้จากการปลูกข้าวโพดในตำรับทดลองที่ 5 (บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนผันแปร	ร้อยละ	หมายเหตุ
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าเตรียมพื้นที่	300	10.76	
- ค่าไถด้วยไถลั่ว	300	10.76	
2. ค่าปลูก	120	4.32	
- ค่าหยอดเมล็ดข้าวโพด	120	4.32	
3. ค่าดูแลรักษา	2359	84.89	
- ค่าแรงงานกำจัดวัชพืชด้วยมือ และ	220	7.92	150 บาท/คน/วัน
สารเคมี			
4. ค่าแรงงานใส่ปุ๋ยเคมี	40	1.44	
5. ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและสีฝัด	269	9.68	
6. ค่าวัสดุการเกษตร	1830	65.85	
- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์			ค่าเมล็ดพันธุ์ 110 บาท/กก. (3
- ค่าปุ๋ยเคมี			กก./ไร่)
			ค่าปุ๋ยเคมี
			- สูตร 16-16-8 750 บาท/
			กระสอบ
			- สูตร 46-0-0 750 บาท/
			กระสอบ
รวมต้นทุนผันแปร	2779.00	100	
รายได้			
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	542.22		
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	7.15		
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3,876.87		
รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด	1,097.87		



ภาคผนวก ค
แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การยอมรับของเกษตรกรต่อผลของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน
และผลผลิตของข้าวโพด

ชื่อ.....นามสกุล.....

ที่อยู่ บ้านเลขที่.....หมู่บ้านผาหม้อ ตำบลห้วยส้ม อำเภอกุระดิง จ.เลย

คำชี้แจง

1. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดินและผลผลิตของข้าวโพด

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับของเกษตรกร ในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดินและผลผลิตของข้าวโพด

2. การตอบแบบสัมภาษณ์

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง () หน้าข้อความและกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง

3. ขอความกรุณาจากท่านได้โปรดพิจารณาคำถามในแบบสัมภาษณ์นี้ แล้วจึงตอบตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ปัญหา อุปสรรคของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดินและผลผลิตของข้าวโพด ตลอดจนข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง () หน้าข้อความที่สำคัญที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ท่านคิดว่าปัญหาและอุปสรรคในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชในการปลูกข้าวโพดที่สำคัญของท่าน คือ

- () 1. พื้นที่ทำการเกษตรมีจำกัด
- () 2. ราคาผลผลิตตกต่ำ
- () 3. ปัจจัยการผลิตแพง
- () 4. ขาดแคลนเงินลงทุน
- () 5. ค่าจ้างแรงงานแพง
- () 6. ขาดความรู้ในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสม
- () 7. ขั้นตอนในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชยุ่งยาก เสียเวลามาก
- () 8. อื่นๆ

(ระบุ).....

2. ท่านคิดว่าปัจจัยใดที่ทำให้ท่านเลือกหรือไม่เลือกวิธีการต่างๆ ของวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช

- () 1. วิธีการที่จะทำให้ผลผลิตและการเติบโตของข้าวโพดดีขึ้น
- () 2. วิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช
- () 3. ราคาผลผลิตข้าวโพด
- () 4. ขาดแคลนแรงงาน
- () 5. ปัญหาการกร่อนของดิน
- () 6. ขาดแคลนเงินทุน
- () 7. อื่นๆ

(ระบุ).....

3. ท่านมีข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาวិธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการกร่อนดิน และผลผลิตของข้าวโพดอย่างไร

() 1. ควรสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตข้าวโพดด้วยการประกันราคา

() 2. ควรสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำในการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืช

() 3. ควรส่งเสริมและอบรมให้ความรู้ในเรื่องวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชใน
 ดำรับทดลองที่ 3 (การไถพรวนน้อยครั้ง) ดำรับทดลองที่ 4 (ไม่มีการเตรียมดิน) และดำรับทดลอง
 ที่ 5 (วิธีการไถลึกเป็นแถบ) ให้มากขึ้น

() 4. อื่นๆ (ระบุ).....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการยอมรับของเกษตรกรในวิธีการเตรียมดินและการควบคุมวัชพืชต่อการ
กร่อนดินและผลผลิตของข้าวโพด

รายการ	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ
วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการ		
1. การเตรียมดินด้วยการไถด้วยพาสสามแล้ว ตากดินไว้ 10 วัน หลังจากนั้นย่อยดินด้วยพาสเจ็ดแล้วพรวน ก่อนปลูก 1 วัน		
2. คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการไถเตรียมดินด้วยพาสสาม กำจัด วัชพืชระหว่างแถวข้าวโพดด้วยแรงงานคนเมื่อข้าวโพดอายุ 20- 25 วัน		
3. วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการมีผลทำให้ข้าวโพด เติบโตและให้ผลผลิตดี		
4. นำวิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการไปใช้ในการปลูก ข้าวโพดครั้งต่อไป		
5. วิธีการเตรียมดินที่แนะนำโดยทางราชการมีประโยชน์ต่อการ ป้องกันการกร่อนของดิน		
วิธีการไถพรวนน้อยครั้ง		
6. การเตรียมดินด้วยการไถด้วยพาสเจ็ดแล้วพรวนก่อนปลูก 1 วัน		
7. คราดเก็บเศษซากพืชออกหลังการไถเตรียมดินด้วยพาสเจ็ด ใช้ สารพาราควอต อัตรา 320 มิลลิกรัมต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ก่อน ปลูก 3-7 วัน กำจัดวัชพืชระหว่างแถวข้าวโพดด้วยแรงงานคน เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน		
8. วิธีการไถพรวนน้อยครั้งมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิต ดี		
9. นำวิธีการไถพรวนน้อยครั้งไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป		
10. วิธีการไถพรวนน้อยครั้งมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อน ของดิน		
วิธีไม่มีการเตรียมดิน		
11. ไม่มีการเตรียมดิน		

รายการ	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ
12. ใช้สารผสมระหว่างพาราควอท 138 กรัม กับอะทราซีน 357 กรัม ต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7-14 วัน ใช้สารอะลาคลอร์อัตราร 500 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่หลังปลูก 20-25 วัน		
13. วิธีไม่มีการเตรียมดินมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี		
14. นำวิธีไม่มีการเตรียมดินไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป		
15. วิธีไม่มีการเตรียมดินมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของดิน		
วิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบ		
16. การเตรียมดินด้วยการไถด้วยไถสับ (subsoiler) กว้าง 75 ซม.		
17. ใช้สารไกลโฟเสท 480-640 มิลลิลิตรต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ก่อนปลูก 7-15 วัน		
18. วิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบมีผลทำให้ข้าวโพดเติบโตและให้ผลผลิตดี		
19. นำวิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบไปใช้ในการปลูกข้าวโพดครั้งต่อไป		
20. วิธีวิธีการไถลึกเป็นแถบมีประโยชน์ต่อการป้องกันการกร่อนของ ดิน		

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายวรสิทธิ์ อุตมามะจร
เกิดวันที่	7 มิถุนายน พ.ศ. 2527
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (2549)
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กองเกษตรเคมี สปพ. กรมวิชาการเกษตร