

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
2.1 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่ลาดชัน	4
2.2 มาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีการต่างๆ	5
2.2.1 การไถพรวนดินและการปลูกพืชตามแนวระดับ	5
2.2.2 การปลูกพืชโดยใช้แถบอนุรักษ์	6
2.2.3 การใช้คันคูรับน้ำในแนวระดับ	9
2.2.4 การใช้วัสดุคลุมดิน	10
2.3 ปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน	12
2.4 การระเหยของน้ำจากผิวดิน	13
2.5 การชะกร่อนพังทลายของหน้าดินและการสูญเสียน้ำโดยการไหลบ่าของหน้าดิน	16
2.5.1 การไหลบ่าของน้ำผิวดินและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	17
2.5.2 การไหลบ่าของน้ำผิวดินกับการชะกร่อนพังทลายของดิน	18
2.6 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 พื้นที่ศึกษาและวิธีการศึกษาทดลอง	23
3.1 ลักษณะทางกายภาพของอำเภอแม่แจ่ม	23
3.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	23
3.1.2 สภาพภูมิประเทศ	23
3.2 สภาพภูมิประเทศ ธรณี และสภาพดินทั่วๆ ไปของพื้นที่ศึกษาทดลอง	25
3.3 การวางแผนการทดลอง	27
3.4 การเตรียมดินสำหรับการปลูกพืชและการเตรียมร่องปลูก	29
3.4.1 การเตรียมดินสำหรับการปลูกพืชแบบเกษตรกรรม	29
3.4.2 การเตรียมดินและการเตรียมร่องปลูก	29
3.4.3 การปลูกพืชหมุนเวียนในแนวระดับขวงความลาดเท	30
3.4.4 การปลูกไม้ผลและถั่วสัได โดโนแถบอนุรักษ์ขวงความลาดเท	31
3.4.5 วิธีการใส่ปุ๋ย การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช	31
3.5 การวัดและการบันทึกข้อมูล	32
3.5.1 การวัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน	32
3.5.2 การวัดปริมาณน้ำไหลบ่าบนผิวดิน (Surface Runoff)	34
3.5.3 การวัดปริมาณการกักเก็บน้ำของดิน (Total Stored Soil Water)	35
3.5.4 การวัดการระเหยของน้ำจากผิวดิน (Soil Water Evaporation)	36
3.5.5 การเก็บผลผลิตพืชเพื่อวัดปริมาณน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้ง	37
3.5.6 การวัดประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (Water Use Efficiency)	37
3.5.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	39
4.1 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ ของดิน	39
4.1.1 ความหนาแน่นรวม (Bulk Density, BD)	42
4.1.2 ความพรุนทั้งหมดของดิน (Total Porosity, TP)	44
4.1.3 ความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity, FC)	46
4.1.4 ความพรุนที่ระบายอากาศดี (Aeration Porosity, AP)	47
4.1.5 ปริมาณและขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (Stable Aggregate Based on Dry Aggregate, SAD ; Stable Aggregate Based on Total Soil Mass, SAT and Mean Weight Diameter, MWD)	49
4.1.6 อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Infiltration Rate, IR)	53
4.2 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่อปริมาณน้ำที่สูญเสียดังกล่าวโดยการไหลบ่าบนผิวดิน	55
4.3 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่อปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน	58
4.4 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่อการระเหยของน้ำจากผิวดิน	60
4.5 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่อปริมาณน้ำหนักสคน้ำหนักแห้ง และผลผลิตของพืช	62
4.6 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช	69
บทที่ 5 สรุป	75
เอกสารอ้างอิง	76
ภาคผนวก	81
ประวัติผู้เขียน	99

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.2.1 ปริมาณน้ำไหลบ่าบนหน้าดินและปริมาณการสูญเสียดิน ภายใต้การปลูกพืชในระบบเกษตรเชิงอนุรักษ์ ระหว่างปี พ.ศ. 2533-2534 (สวีตตีและคณะ, 2538)	8
2.2.2 การทำคูรับน้ำรอบเขาเปรียบเทียบกับ การปลูกพืชแบบเกษตรนิยมและพื้นที่ว่างเปล่าต่อปริมาณน้ำไหลบ่าบนหน้าดิน การสูญเสียดินและปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารรวมในระยะเวลา 6 ปี คัดแปลงจาก Dixin et al. (1998)	10
2.2.3 แสดงการเปรียบเทียบการสูญเสียดินและน้ำภายหลังการใช้กากอ้อยเป็นวัสดุคลุมดินในอัตราต่างๆ (เกรียงไกรและคณะ, 2525)	11
4.1.1 แสดงผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CP-BM, CF-M, CF-AL และ CF- IM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝนในช่วงระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 ในแปลงทดลองบริเวณหมู่บ้านถวน ตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	40
4.1.2 แสดงผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CP-BM, CF-M, CF-AL และ CF-M-AL) ต่อค่าเฉลี่ยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝนในช่วงระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 ในแปลงทดลองบริเวณหมู่บ้านถวน ตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	41

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
ภาคผนวก ก ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าการกระจายมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝน ณ วันที่ 26 พฤษภาคม 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 วัน	82
ภาคผนวก ก (ต่อ) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าการกระจายมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝน ณ วันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 127 วัน	83
ภาคผนวก ข ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าการกระจายมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝน ณ วันที่ 6 มิถุนายน 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25 วัน	84
ภาคผนวก ข (ต่อ) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าการกระจายมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝน ณ วันที่ 28 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 107 วัน	85
ภาคผนวก ข (ต่อ) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าการกระจายมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดช่วงฤดูฝน ณ วันที่ 10 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 154 วัน	86
ภาคผนวก ค ค่าผันแปรเฉลี่ยตลอดช่วงฤดูฝนของปริมาณเมื่อดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเมื่อดินแห้ง (SAD) และมวลดินแห้งทั้งหมด (SAT) และขนาดโดยเฉลี่ยของเมื่อดินที่เสถียร (MWD) ในช่วงการทดลองปีที่ 1 และ ในช่วงการทดลองปีที่ 2	87
ภาคผนวก ค (ต่อ) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าการกระจายมาตรฐาน (Standard Deviation) ของปริมาณเมื่อดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเมื่อดินแห้ง (SAD) และมวลดินแห้งทั้งหมด (SAT) และขนาดโดยเฉลี่ยของเมื่อดินที่เสถียร (MWD) ในช่วงเวลาระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 และวันที่ 16 กันยายน 2549	88

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
ภาคผนวก ค (ต่อ)	89
ภาคผนวก ก	90
ภาคผนวก ง (ต่อ)	91
ภาคผนวก จ	92
ภาคผนวก ฉ	93

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก		หน้า
ภาคผนวก ช	ปริมาณน้ำน้กสดและน้ำน้กแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำน้กผลผลิตสดและน้ำน้กผลผลิตแห้งของข้าวโพดหวาน ในวันที่ 10 สิงหาคม 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 90 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 และในวันที่ 4 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 84 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2	94
ภาคผนวก ซ	ปริมาณน้ำน้กสดและน้ำน้กแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำน้กผลผลิตสดและน้ำน้กผลผลิตแห้งของข้าวไร่ ในวันที่ 18 พฤศจิกายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 136 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 และในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2	95
ภาคผนวก ฌ	ปริมาณน้ำน้กสดและน้ำน้กแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำน้กผลผลิตสดและน้ำน้กผลผลิตแห้งของถั่วเป็ย ในวันที่ 3 มีนาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกถั่วเป็ย 203 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 และในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2551 หรือภายหลังการปลูกถั่วเป็ย 147 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2	96
ภาคผนวก ฉ	ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างน้ำน้กสดและน้ำน้กแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำน้กผลผลิตสดและน้ำน้กผลผลิตแห้งของข้าวโพดหวาน (วันที่ 10 สิงหาคม 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 90 วัน), ข้าวไร่ (วันที่ 18 พฤศจิกายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 136 วัน) และถั่วเป็ย (วันที่ 3 มีนาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกถั่วเป็ย 203 วัน) ในช่วงการทดลองปีที่ 1	97

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
ภาคผนวก ก	98

ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำหนักผลผลิตสดและน้ำหนักผลผลิตแห้งของ ข้าวโพดหวาน (วันที่ 4 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 84 วัน), ข้าวไร่ (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 154 วัน) และถั่วแปยี (วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2551 หรือภายหลังการปลูกถั่วแปยี 147 วัน) ในช่วงการทดลองปีที่ 2



สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.2.1 ปริมาณการกักเก็บน้ำของดินที่ได้รับผลกระทบจากปริมาณน้ำฝนและวิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ 4 วิธี ได้แก่ (i) การปลูกพืชแบบเกษตรนิยม (CC), (ii) การปลูกพืชบนสันร่องคู่ (CR), (iii) ปลูกพืชบนสันร่องคู่แล้วคลุมสันร่องด้วยพลาสติก (CRP), (iv) ปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์ของมะม่วงผสมถั่วสัไดโล (AL) (สุริยนต์, 2545)	12
2.4.1 แสดงลักษณะการการระเหยน้ำจากผิวดินโดยตรง (Soil Water Evaporation) ช่วงเวลาต่างๆ (t) ภายใต้สภาวะอากาศที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ อากาศร้อนมาก อุณหภูมิสูง (Em1) ร้อนปานกลาง อุณหภูมิปานกลาง (Em2) และอากาศร้อนน้อย อุณหภูมิต่ำ (Em3) ตามลำดับขณะที่ ภายใต้สภาวะอากาศที่คงที่ช่วงหนึ่ง (Kutilek and Nielsen, 1994 อ้างโดย มัตติกา, 2548)	15
2.4.2 แสดงการประเมินการระเหยน้ำจากผิวดิน (Soil Water Evaporation, Es) จากสมการที่ 2.4.1 ( $E_s = E_m / (1 + 0.016 (\log_{10} S)^{5.77})$ ) ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานสุทธิที่ก่อให้เกิดการระเหย (Em) และแรงดึงน้ำ (S) หรือความชื้นในดิน (Panomtaranichagul, 1997)	16
2.5.1 แสดงปริมาณการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินสะสมในช่วงระหว่าง 75-173 วัน ภายหลังจากปลูกข้าวโพด ภายใต้วิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน 4 วิธี (CP, CF-AL, CF-M-AL และ CP-AL-VG) ในแปลงทดลอง A ปีการทดลองวิจัยปีที่ 2 : พ.ศ.2548 (มัตติกา และ ศิวพงศ์, 2549)	20
2.6.1 (a) แสดงปริมาณน้ำฝนในช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืช (เดือนเมษายน-ตุลาคม) ตั้งแต่ปี ค.ศ.1992 ถึง 1995 (b) ผลผลิตของข้าวสาลี และ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างผลผลิตของข้าวสาลี (RWUE) ภายใต้วิธีปลูกโดยการหยอดเมล็ดโดยตรง (Direct Drilling) และวิธีปลูกแบบเกษตรนิยม (Conventional Cultivation) (Panomtaranichagul, 1997)	21

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
3.1.1	(a) แผนที่แสดงขอบเขตและที่ตั้งของ อำเภอแม่แจ่มและจังหวัดเชียงใหม่	24
	(b) แผนที่แสดงลักษณะสภาพภูมิประเทศ ของอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	
3.2.1	แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของ แปลงทดลองและหมู่บ้านถวน ตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ราวที่ 4646 II มาตราส่วน 1:50,000 สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,238 เมตร	26
3.2.2	แสดงปริมาณน้ำฝนสะสมตลอดทั้งปี (Cumulative Rainfall) ในช่วงเริ่มทำการวิจัยและระหว่างทำการทดลองตั้งแต่ ปีพ.ศ.2547-2550 ณ บริเวณหมู่บ้านถวน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	26
3.3.1	แสดงการจัดวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ 5 วิธี โดยมีการปฏิบัติแต่ละวิธี 3 ซ้ำ ใช้แปลงย่อยขนาด 5x30 ตารางเมตร จำนวน 15 แปลงย่อย (ณ วันที่ 14 มิถุนายน 2549)	27
3.3.2	แสดงกรรมวิธีปลูกพืชขวางความลาดเทตามแนวระดับทั้งหมด 5 วิธี (CP, CP-BM, CF-M, CF-AL, และ CF-M-AL) ภายใต้การปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน	28
3.3.3	แสดงการฝังสังกะสีรอบๆ ขอบแปลง เพื่อเป็นแนวกันขอบเขตของแต่ละแปลงย่อย สำหรับวัดปริมาณน้ำที่สูญเสียโดยการไหลบ่าบนผิวดิน (Surface Runoff) โดยใช้ถังดักตะกอนที่ติดตั้งไว้ในส่วนล่างของแต่ละแปลงย่อย	29
3.4.1	แสดงการเตรียมดินและการเตรียมร่องปลูกสำหรับแปลงที่มีการปลูกในร่อง (CF-AL, CF-M และ CF-M-AL)	30
3.4.2	แสดงการปลูกไม้ผลผสมได้แก่ มะม่วง ( <i>Mangifera indica</i> Linn.), มะนาว ( <i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) และพุทราจีน ( <i>Ziziphus jujuba</i> Mill.) และถั่วสไตโลใน แถบอนุรักษ์ขวางความลาดเท (CF-AL และ CF-M-AL)	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.5.1 แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวัดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน (Surface Runoff) โดยใช้ถังดักตะกอนที่ติดตั้งไว้ในส่วนล่างของแต่ละแปลงย่อย (a) ปริมาณน้ำที่ไหลบ่าจากแปลงทดลองลงถึงดักตะกอน ก่อนทำการวัดระดับความสูง ของน้ำในถังดักตะกอน เพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน เป็น ปริมาตรของน้ำไหลบ่าต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เพาะปลูก (b) ภาพการกวนตะกอนใน ถังดักตะกอนก่อนเก็บตัวอย่าง (c) การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อใช้คำนวณปริมาณการ สูญเสียดิน (Soil Loss)	34
3.5.2 แสดงการวัดคุณสมบัติทางอุทกวิทยาของดินบางประการ วัดความชื้นโดยใช้ เครื่องมือ Time Domain Reflectometry (TDR), การวัดความชื้น โดยใช้หลอดเจาะ และ การวัดการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินโดยใช้เครื่องมือ Disc Permeameter ในแต่ละ แปลงย่อย	35
3.5.3 แสดงการติดตั้ง Micro-Lysimeter (Boast, 1982) ระหว่างแนวปลูกพืชและการซัง น้ำหนักจากกระบอกเก็บตัวอย่างดิน เพื่อคำนวณหาปริมาณการระเหยของน้ำจาก ผิวดิน (Es) ในส่วนบน (Upper Slope) และส่วนล่าง (Lower Slope) ของแต่ละ แปลงย่อย	36
4.1.1 (a และ b) แสดงค่าความผันแปรของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวม (BD) ช่วงความลึก 0-20 ซม. ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วันในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วันในช่วงการ ทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	43

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

รูป	หน้า
4.1.2 (a และ b) แสดงค่าความผันแปรของค่าเฉลี่ยของความพรุนทั้งหมดของดิน (TP) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	45
4.1.3 (a และ b) แสดงค่าผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) ความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	46
4.1.4 (a และ b) แสดงค่าผันแปรของความพรุนที่ระบายอากาศดี (AP) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	48
4.1.5 (a และ b) แสดงค่าเฉลี่ยตลอดช่วงฤดูฝนของปริมาณเมื่อดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเมื่อดินแห้ง (SAD) และมวลดินแห้งทั้งหมด (SAT) และขนาดโดยเฉลี่ยของเมื่อดินที่เสถียร (MWD) (a) ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	51

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.1.6 (a และ b) แสดงค่าผันแปรเฉลี่ยของปริมาณเมื่อดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินแห้งทั้งหมด (SAT) ในช่วงต้นฤดูฝน-ปลายฤดูฝน ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	52
4.1.7 (a และ b) แสดงค่าผันแปรของอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Steady Infiltration Rate, IR) ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 16 กันยายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14 และ 127 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550, วันที่ 28 สิงหาคม 2550 และวันที่ 13 ตุลาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25, 107 และ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	54
4.2.1 (a และ b) แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินสะสม (Cumulative Runoff) และปริมาณฝนตกสะสม (Cumulative rain) ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 28 กันยายน 2549 ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 9 พฤษภาคม 2550 ถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2550 ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	56
4.2.2 (a และ b) แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินทั้งหมด (Amount of Total Runoff) ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 28 กันยายน 2549 ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 9 พฤษภาคม 2550 ถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2550 ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	57

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.3.1 (a และ b) แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน (TSW) ในช่วงความลึก 1 เมตร ในช่วงเวลา (a) ระหว่างวันที่ 26 พฤษภาคม 2549 ถึงวันที่ 3 มีนาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 14-295 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน 2550 ถึงวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2551 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 25-273 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	59
4.4.1 แสดงการกระจายของปริมาณฝนตกและค่าเฉลี่ยปริมาณการระเหยของน้ำจากผิวดิน (Es) ในช่วงกลางฤดูฝน ระหว่างวันที่ 23 มิถุนายน 2550 ถึง วันที่ 12 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 42-92 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	61
4.4.2 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณการระเหยของน้ำจากผิวดินทั้งหมด (Amount of Total Soil Water Evaporation) ในช่วงกลางฤดูฝน ระหว่างวันที่ 23 มิถุนายน 2550 ถึงวันที่ 12 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพด 42-92 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	62
4.5.1 (a และ b) แสดงผลการเปรียบเทียบของน้ำน้กสดและน้ำน้กแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำน้กผลผลิตสดและน้ำน้กผลผลิตแห้งของข้าวโพดหวาน (a) วันที่ 10 สิงหาคม 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 90 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) วันที่ 4 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 84 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	64
4.5.2 (a และ b) แสดงผลการเปรียบเทียบของน้ำน้กสดและน้ำน้กแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำน้กผลผลิตสดและน้ำน้กผลผลิตแห้งของข้าวไร่ (a) วันที่ 18 พฤศจิกายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 136 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) วันที่ 11 พฤศจิกายน 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ ภายใต้การปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CP-BM, CF-M, CF-AL และ CF-M-AL)	66

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.5.3 (a และ b) แสดงผลการเปรียบเทียบของน้ำนักสดและน้ำนักแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำนักผลผลิตสดและน้ำนักผลผลิตแห้งของถั่วแปยี (a) วันที่ 3 มีนาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกถั่วแปยี 203 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2551 หรือภายหลังการปลูกถั่วแปยี 147 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	68
4.6.1 (a และ b) แสดงประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างน้ำนักสดและน้ำนักแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำนักผลผลิตสดและน้ำนักผลผลิตแห้งของข้าวโพดหวาน (a) วันที่ 10 สิงหาคม 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 90 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) วันที่ 4 สิงหาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวโพดหวาน 84 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	70
4.6.2 (a และ b) แสดงประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างน้ำนักสดและน้ำนักแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำนักผลผลิตสดและน้ำนักผลผลิตแห้งของข้าวไร่ (a) วันที่ 18 พฤศจิกายน 2549 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 136 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) วันที่ 11 พฤศจิกายน 2550 หรือภายหลังการปลูกข้าวไร่ 154 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	72
4.6.3 (a และ b) แสดงประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างน้ำนักสดและน้ำนักแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดิน รวมถึงน้ำนักผลผลิตสดและน้ำนักผลผลิตแห้งของถั่วแปยี (a) วันที่ 3 มีนาคม 2550 หรือภายหลังการปลูกถั่วแปยี 203 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 1 (ค.ศ. 2006) และ (b) วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2551 หรือภายหลังการปลูกถั่วแปยี 147 วัน ในช่วงการทดลองปีที่ 2 (ค.ศ. 2007) ตามลำดับ	73