

รายงานฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 49 50 09 07 1015 009 104 01 11

ชื่อโครงการวิจัย การใช้โปรแกรมจัดทำคำแนะนำและติดตามผลการจัดการดินและธาตุอาหารพืช
พื้นที่ศึกษา ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย

ผู้รับผิดชอบ นายสหัสชัย กองทน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน

ผู้ร่วมดำเนินการ

นายสมปอง นิลพันธ์ ส่วนวิจัยและวินิจฉัยคุณภาพดิน
สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน

นางสาวกรรณิการ์ หอมยามเย็น ส่วนวิจัยและวินิจฉัยคุณภาพดิน
สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน

นางสาวสุลาวัลย์ สุทธิวรพงศ์ ส่วนวิจัยและวินิจฉัยคุณภาพดิน
สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน

เริ่มต้นเดือน พฤษภาคม 2549 สิ้นสุดเดือน กันยายน 2550

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 17 เดือน

สถานที่ดำเนินการ ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย

ชุดดิน หางดง (Hd-cl) วังไห (Wi-gmcl) วังไห (Wi-gml) วังไห (Wi-clB) วังไห (Wi-clC)
วังสะพุง (Ws-sglB) วังสะพุง (Ws-sglC)

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2549	-	50,000	50,000
2550	-	50,000	50,000
รวม	-	100,000	100,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายสหัสชัย กองทน)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

การใช้โปรแกรมจัดทำคำแนะนำและติดตามผลการจัดการดินและธาตุอาหารพืช พื้นที่ศึกษา ต.น้ำสวย อ.เมือง จ. เลย

สหัสชัย คงทน

สมปอง นิลพันธ์ วรรณิการ์ หอมยามเย็น สุลาวัลย์ สุทธิวรวงค์

ส่วนวิจัยและวินิจฉัยคุณภาพดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ

ในการวิจัยได้นำแบบจำลองการปลูกพืช (CERES RICE & CERES MAIZE) มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูล และนำเข้าข้อมูลกายภาพและเคมีระดับชุดดิน ข้อมูลภูมิอากาศตัวแทนที่ครอบคลุมแหล่งปลูก ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมข้าวโพด และกำหนดการจัดการที่เหมาะสม ทำการจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวและข้าวโพดบนชุดดินต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา ต.น้ำสวย บ้านนาสำราญ อ.เมือง จ.เลย เพื่อระบุอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมพร้อมทั้งวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน โดยผลผลิตในระดับที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดและมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดจะถูกเลือก เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกในการผลิตข้าว และข้าวโพด การให้คำแนะนำจะเป็นระบุอัตรา NPK ที่เหมาะสม ภายใต้การปลูกโดยอาศัยน้ำฝน เพื่อให้ได้คำแนะนำการจัดการธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ร่วมกับคู่มือการตรวจสอบชุดดินในพื้นที่เกษตรกรร่วมกับแผนที่ดินเพื่อให้ทราบสมบัติของดินระดับชุดดินเบื้องต้นและสุดท้ายได้มีการถ่ายทอดผลการวิจัยไปสู่เกษตรกรโดยกระบวนการส่งเสริมการเกษตรเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากการวิจัยครั้งนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำนำ

กรมพัฒนาที่ดิน ได้มีแผนในการ วิจัยในเชิงบูรณาการ โดยกำหนดเป็นพื้นที่วิจัยและใช้เป็นสถานที่สำหรับเกษตรกรและผู้สนใจในท้องถิ่น ได้ใช้ประโยชน์เป็นศูนย์เรียนรู้ กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดิน ในส่วนของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 ได้คัดเลือกพื้นที่ หมู่ 9 บ้านนาสำราญ ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย เป็นพื้นที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว อาชีพของเกษตรกรในพื้นที่มีทั้ง ปลูกข้าว ข้าวโพด และพืชไร่นาชนิดต่าง ๆ บางส่วนเปลี่ยนไปเป็นสวนผลไม้และยางพารา กิจกรรมด้านการวางแผนการจัดการดินเพื่อการผลิตพืช นับเป็นกิจกรรมหนึ่งของกรมพัฒนาที่ดินที่จะยังประโยชน์ให้เกษตรกรสามารถจัดการดินและธาตุอาหารพืชให้เหมาะสมและนำไปสู่การผลิตที่ได้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนและเป็นการใช้ทรัพยากรดินที่ยั่งยืน

ดินที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว ในพื้นที่ศึกษา จากการสำรวจดินแบบละเอียดพบว่าประกอบไปด้วยชุดดิน ต่าง ๆ 2 ชุดดิน และชุดดินที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวโพด 2 ชุดดิน แต่ละชุดดินมีศักยภาพในการผลิตและต้องการการจัดการแตกต่างกันไป ตามสมบัติทางเคมีและกายภาพตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ที่เป็นปัจจุบัน การจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่เหมาะสม ควรให้ความสำคัญกับผลวิเคราะห์ดิน ดังนั้นการวิจัยเพื่อการจัดการดินและธาตุอาหารพืชในการปลูกข้าวตามสมบัติของดิน จึงมีความจำเป็น ในการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการผลิตได้อย่างดี

กระบวนการสร้างคำแนะนำ เพื่อการจัดการดินและธาตุอาหารพืช ในการปลูกข้าวจึงต้องประกอบไปด้วย การรู้ชุดดิน และสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดิน และภูมิอากาศในบริเวณพื้นที่นั้น รวมถึงการจัดการในระดับปกติของเกษตรกร เช่น พันธุ์พืช วิธีการปลูก จำนวนต้นต่อพื้นที่ วันปลูก และวันใส่ปุ๋ย เป็นต้น การวิจัยครั้งนี้ ถือเป็นคำแนะนำเบื้องต้น เพื่อระบุแนวทาง การจัดการในระดับชุดดิน เกษตรกรสามารถนำผลวิเคราะห์ดินมาเพิ่มความเฉพาะเจาะจงในการจัดการได้ด้วย คำแนะนำครั้งนี้จัดทำขึ้นบนเงื่อนไขที่เกษตรกรต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินเบื้องต้นได้แก่ การไม่เผาฟาง การปลูกพืชปุ๋ยสด การเพิ่มธาตุอาหารพืชให้ถูกต้องทั้งปริมาณ และระยะเวลาการวิเคราะห์ดิน และถือว่าเกษตรกรสามารถควบคุมโรคแมลงไม่ให้เกิดความเสียหายเกินกว่าระดับเศรษฐกิจ (Economics Threshold) และรักษาระดับน้ำไว้ได้ตลอดฤดูปลูก เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างคำแนะนำแนวทางการจัดการดินและธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินระดับชุดดิน ในพื้นที่ศึกษา
2. เพื่อใช้เป็นระบบช่วยการตัดสินใจให้กับเกษตรกร ในการปลูกข้าว และข้าวโพดที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน และเป็นการรักษาทรัพยากรดินให้ยั่งยืน
3. เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้เกษตรกรสามารถจัดการทรัพยากรดินที่ใช้ในการปลูกข้าว และข้าวโพดได้อย่างเหมาะสม

การตรวจเอกสาร

การสร้างฐานข้อมูลดิน

ในแบบจำลอง DSSAT จะมีโปรแกรมที่ช่วยในการนำเข้าและสร้างข้อมูลดินเพิ่มเติมตามที่แบบจำลองต้องการ ซึ่งเรียกว่า soil profile create มีวัตถุประสงค์ช่วยสร้างข้อมูลดินเพื่อใช้ในงานทดลองโดยการกำหนดให้มีการป้อนข้อมูลเช่นจำนวนชั้นดิน สี เนื้อดิน ปริมาณเนื้อดินเหนียว ทราย และดินตะกอน ความหนาแน่นรวมของดิน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากสมบัติทางกายภาพของดินที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์ดิน รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับน้ำในดินและอื่นๆ ข้อมูลที่ไม่มีจากแหล่งข้อมูล โปรแกรมจะทำการคำนวณให้ ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมเข้าไปก่อนที่จะมีการบันทึกลงไฟล์ TH.SOL (Tsuji, G.Y. *et al.*, 1994)

การสร้างฐานข้อมูลภูมิอากาศ

ชุดข้อมูลภูมิอากาศที่แบบจำลอง DSSAT ต้องการประกอบด้วยข้อมูลรายวันของพลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุดและปริมาณน้ำฝน พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นค่าที่ช่วยให้แบบจำลองสามารถคำนวณการปรุงอาหารและการคายระเหยได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น อุณหภูมิช่วยให้การประมาณอัตราการพัฒนาการของพืช ปริมาณน้ำฝนใช้ในการเป็นแหล่งน้ำให้แก่พืช ในแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศจะประกอบไปด้วยข้อมูลที่แสดงสถานที่ เส้นรุ้ง เส้นแวง อุณหภูมิเฉลี่ย ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน ในแบบจำลอง DSSAT ข้อมูลภูมิอากาศที่ต้องใช้อย่างน้อยที่สุด (minimum data set) จะต้องประกอบด้วยข้อมูล พลังงานแสงอาทิตย์ (solar radiation ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{d}^{-1}$)) อุณหภูมิต่ำสุด (minimum temperature ($^{\circ}\text{C}$)) อุณหภูมิสูงสุด (maximum temperature ($^{\circ}\text{C}$)) และปริมาณน้ำฝน (rainfall (mm))

ในแบบจำลอง DSSAT จะมีโปรแกรมที่ใช้สร้างข้อมูลภูมิอากาศ (weather generators) ซึ่งได้แก่ SIMMETEO ซึ่งพัฒนาโดย Geng *et. al.* (1988) และ WGEN ซึ่งพัฒนาโดย Richardson (1984) ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้สร้างข้อมูลภูมิอากาศจะเก็บไว้ใน ไฟล์ *.CLI เช่น THCM.CLI หมายถึง สถานีตรวจอากาศเชียงใหม่เป็นต้น

ข้อมูลพันธุกรรมพืช

“genetic coefficients” เป็นค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งสรุปถึงคุณลักษณะของพืชพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งซึ่งมีความเฉพาะเจาะจง ในการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ช่วงแสง ความชื้น ธาตุอาหารพืชและแสดงออกด้วยลักษณะการเจริญเติบโต พัฒนาการและผลผลิตที่แตกต่างกันไปจากพันธุ์อื่น ๆ

ค่าสัมประสิทธิ์ด้านพัฒนาการของข้าว (Phenology Coefficients)

P1 ระยะเวลา (growing degree days : GDD $^{\circ}\text{C}$) เกินจากอุณหภูมิพื้นฐาน (base temperature : 9°C) ตั้งแต่ระยะกล้าออก จนถึงระยะสิ้นสุดการเจริญเติบโตพื้นฐาน (basic vegetative phase) หรือเป็นระยะเวลาที่ข้าวไม่ตอบสนองต่อช่วงความยาวแสง

P2O ค่าความยาววันวิกฤติ (critical photoperiod) หรือระยะเวลาความยาววันที่ยาวที่สุดที่จะมีการพัฒนากำเนิดรวงอ่อนในอัตราสูงสุด โดยที่ถ้าค่าความยาววันมากกว่า P2O อัตราการพัฒนาจะลดลง

P2R ระยะเวลาที่มีการชะลอการเกิดรวงอ่อน (panicle initiation : PI) ต่อเวลา 1 ชั่วโมงของความยาววันที่เกิน P2O

P5 ระยะเวลา (growing degree days : GDD $^{\circ}\text{C}$) ตั้งแต่เริ่มสะสมน้ำหนักรวมเมล็ดซึ่งจะอยู่ในช่วง 3 – 4 วัน หลังออกดอก จนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต (growth coefficients)

G1 จำนวน potential spikelet ที่ประมาณจากจำนวนดอกย่อย (spikelet) ต่อน้ำหนักแห้งของต้นแม่ (main culm) 1 กรัม ในช่วงออกดอก โดยที่ไม่รวมแผ่นใบและกาบใบและ spikelet

G2 น้ำหนักเมล็ดหนึ่งเมล็ด (g) ภายใต้สภาพการปลูกที่ไม่มีปัจจัยใดเป็นข้อจำกัด

G3 ค่าสัมประสิทธิ์ของการแตกกอ (tillering coefficients) เทียบกับพันธุ์ IR-64 ภายใต้สภาพการปลูกที่ไม่มีปัจจัยใดเป็นข้อจำกัด พันธุ์ที่มีการแตกกอสูงกว่าจะมีค่ามากกว่า 1.00

G4 ความทนทานเชิงอุณหภูมิ มีค่า 1.0 สำหรับพันธุ์ที่ปลูกในสภาพปรกติ ถ้าเป็น japonica type ที่ปลูกในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงจะมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 1.0 ถ้าเป็นพันธุ์ indica type ที่ปลูกในสภาพอากาศเย็นจะมีค่าน้อยกว่า 1.0 (Hunt, L.A. *et al.*, 1989)

Jagadish *et.al.* 2003. ได้ทำการทดสอบการทำงานของแบบจำลองการปลูกข้าว (Ceres Rice 4.0) ในโครงการศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพการให้ผลผลิตข้าวบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของอินเดีย โดยทำการเปรียบเทียบผลการจำลองกับผลจากแปลงทดลอง 3 โครงการได้เกิดนิเวศปนทรายที่ นิวเดลี ทรายร่วนที่ ลุดเดียนาและดินร่วนที่โมดิปูราม มีการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าว อัตราปุ๋ยและการจัดการ พบว่า ได้ผลเป็นที่น่าพอใจจากค่า RMSE 815 = กก.ต่อเฮกตาร์, d-Stat = 0.94 ในการคาดคะเนผลผลิต สำหรับการคาดคะเนการดูดดึงธาตุไนโตรเจน ได้ค่า RMSE. = 8.5 กก.ต่อเฮกตาร์, d-stat = 0.94

ทัศนีย์ และคณะ (2541) ได้ดำเนินการวิจัยโดยเน้นการใช้แบบจำลองการปลูกพืช (CERES Maize) ซึ่งทำงานภายใต้ระบบช่วยการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรไปสู่เกษตรกร เพื่อทำการคาดคะเนการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด โดยการจัดทำฐานข้อมูลดินจำนวน 38 ชุดดิน ฐานข้อมูลภูมิอากาศ 4 จังหวัด ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ ลพบุรี นครราชสีมา และค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด สุวรรณ 5 และพันธุ์ลูกผสมทางเดียว สุวรรณ 3601 ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของข้าวโพดจะถูกนำมาใช้ในการคาดคะเนผลผลิตไม่ว่าจะเป็นข้อมูลดิน ซึ่งใช้ปริมาณธาตุอาหารพืช N P K pH %Base saturation Bulk density Hydraulic conductivity ฯลฯ ตามชั้นความลึกของลักษณะหน้าตัดดิน ข้อมูลภูมิอากาศ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน พิกัด เส้นรุ้ง เส้นแวง ความสูงจากระดับน้ำทะเล ฯลฯ ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมได้แก่ จำนวน พลังงาน (Degree day) ที่ใช้ในการเจริญเติบโตระยะต่างๆ จำนวนเมล็ดสูงสุด และอัตราการส่งถ่ายสารอาหารต่อวัน เป็นต้น จากการทำงานของแบบจำลองการปลูกพืชทำให้สามารถคำนวณผลผลิตข้าวโพดได้เมื่อปริมาณธาตุอาหาร N ที่ใส่เปลี่ยนแปลงไป โดยมีสมมุติฐานว่า ปริมาณ P K มีเพียงพอทางโครงการ ฯ จึงได้จัดทำชุดตรวจสอบปริมาณ P K ในดินเพื่อกำหนดปริมาณปุ๋ย P K ให้เหมาะสมกับชุดดินที่ปลูกร่วมกับปริมาณ N ที่แบบจำลองทำการจำลองให้ และได้ทำการทดสอบการใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งกระทำในพื้นที่เกษตรกร โดยนักวิจัยจากกรมส่งเสริมการเกษตร เนื่องจากการให้คำแนะนำจัดทำในระดับชุดดิน จึงได้มีการจัดทำชุดคู่มือตรวจสอบชุดดินอย่างง่ายโดยนักสำรวจดินจากกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ส่งเสริมเกษตรสามารถปฏิบัติงานได้บนพื้นฐานของชุดดิน

DSSAT หรือระบบช่วยการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System For Agrotechnology Transfer) ได้ถูกสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะตอบคำถามประเภท “What if” ซึ่งมักจะถูกถามบ่อยครั้งจากผู้กำหนดนโยบายและแม้กระทั่งเกษตรกร โดยเกี่ยวข้องไปถึงการเกษตรที่มั่นคงบนพื้นฐานทางเศรษฐกิจและการใช้ทรัพยากรอย่างปลอดภัยบนพื้นฐานของการอนุรักษ์ การเกษตรที่ยั่งยืนมีความต้องการเครื่องมือ ที่สามารถให้คำตอบได้ในอนาคต ระบบช่วยการตัดสินใจจะช่วยตัดสินใจทางเลือกในปัจจุบันเพื่อให้ได้ผลที่จะตามมาไม่เพียงแต่ในปีหน้าแต่สามารถบ่งบอกถึงผลในอนาคตได้ถึง 10, 25, 50 หรือมากกว่านั้นในอนาคต IBSNAT. (1989)

โปรแกรม DSSAT ประกอบไปด้วย ระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบจัดการ แบบจำลองพืชและระบบการใช้งาน โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วย ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เช่น สถานที่ทดลอง ความหมาย ไร่ต่าง ๆ และข้อมูลนักวิจัยและสถาบันต่างๆ ข้อมูลงานทดลองพืช ข้อมูลพืช ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลโรคแมลง ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ ส่วนระบบจัดการแบบจำลองประกอบด้วยแบบจำลองพืชอาหาร ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด อ้อย ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง และมิลเลท แบบจำลองข้าวโพดเป็นต้นแบบในการพัฒนาแบบจำลองพืชอื่นๆ แบบจำลองแบบนี้ได้รับการออกแบบให้มีการคำนวณการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักพืช และการเจริญเติบโตเป็นรายวัน สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงของน้ำในดินรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงธาตุไนโตรเจน แบบจำลองพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่ว Dry bean ส่วนพืชหัว ได้แก่ มันสำปะหลัง มันเทศ และเผือก สำหรับระบบการใช้งานแบ่งเป็นการจำลองการปลูกพืชรายฤดู (Seasonal Analysis) และการจำลองการผลิตรายต่อเนื่อง Tsuji et al.(1994)

Mohammad E. Asadi and Roberto S. Clemente.(2003) . ทำการทดสอบการใช้แบบจำลอง DSSATในการศึกษาการสูญเสียไนโตรเจนโดยการชะล้าง ผลผลิตและปริมาณน้ำในดินในประเทศไทย พบว่าแบบจำลองสามารถจำลองอัตราการดูดซับและชะล้างไนเตรตและคาบการณผลผลิตได้ดีสามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้อย่างเชื่อมั่นในเขตร้อนชื้น

อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เจาะตรวจสอบชุดดิน ส่วน พลั่ว เทปวัดระยะ ชุดตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แผนที่ดินมาตราส่วน 1: 100,000 และ 1: 50,000
2. แบบจำลองการปลูกข้าว และข้าวโพด ซึ่งทำงานภายใต้ระบบช่วยการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System for Agro technology Transfer: DSSAT 4.0.2)
3. คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง อุปกรณ์กำหนดพิกัด (GPS)
4. อุปกรณ์ในการสำรวจดิน สมุดเทียบสี สารเคมีตรวจวัดปฏิกิริยาดิน เชือก ไม้หลัก ป้าย อุปกรณ์ติดบัตรรูตัวอย่างดิน
5. แผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1 :100,000 จากสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน

วิธีดำเนินงาน

1. การสร้างแฟ้มข้อมูลงานทดลอง (FILE X)

ในการปลูกพืชในแปลงทดลอง หรือในแปลงเกษตรกร พืชจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันไป ทั้งดินและภูมิอากาศ ตลอดจนการจัดการของเกษตรกรซึ่งนับเป็นตัวแปรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ในการใส่ปัจจัยการผลิตหรือกำหนดการจัดการใด ๆ จะเป็นการกำหนดตามผลการวิจัยที่ได้รับการยอมรับปฏิบัติเป็นปกติว่าเหมาะสม วิธีการเหล่านี้ก็จะถูกถ่ายทอดไปยังแฟ้มข้อมูลงานทดลอง เช่น อัตราต้นต่อพื้นที่ ระยะปลูก ความลึกในการหยอดเมล็ด วันใส่ปุ๋ยครั้งแรกและครั้งที่สอง เป็นต้น

เงื่อนไขในการจำลอง (Simulation condition) ของข้าว ที่กำหนดในแฟ้มข้อมูลงานทดลอง (FILEX)

1. กำหนดวันปลูกตามฤดูกาลทั่วไปของนาปี หรือนาปรัง
2. มีการแก้ไขข้อจำกัดจากดินที่มีปัญหาเช่น ดินกรดจัด ดินเค็ม และควบคุมโรคแมลง ศัตรูพืช
3. จำลอง 3 ระดับไนโตรเจน ได้แก่ ต่ำมาก ต่ำ และปานกลาง
4. จำนวนต้นต่อตารางเมตร เท่ากับ 280 - 300 ต้น และความลึกของราก (Effective root depth) เท่ากับ 20 เซนติเมตร
5. กำหนดให้มีการขังน้ำในระดับความลึก 5 เซนติเมตร และมีประสิทธิภาพการให้น้ำ 70 เปอร์เซ็นต์สำหรับดินเหนียว และ 60 เปอร์เซ็นต์สำหรับดินทราย โดยดินเหนียวให้มีอัตราการซาดซึม (Percolation) 2 มิลลิเมตรต่อวัน และดินทรายมีอัตราการซาดซึม 8-10 มิลลิเมตรต่อวัน
6. กำหนดให้มีการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ตามอัตราไนโตรเจนที่กำหนด โดยให้ครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งที่ 1 ก่อนระยะกำหนดการถอนประมาณ 7 วัน

7. กำหนดให้มีการไถกลบพืชตระกูลถั่วก่อนปลูก 15 วัน ในอัตรา 250-300 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) โดยกำหนดปริมาณไนโตรเจน (N concentration) 2.00 เปอร์เซ็นต์
8. ทำการจำลอง 10 ปี น้ำหนักเมล็ดที่ได้เป็นค่าเฉลี่ย กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์
9. คำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเบื้องต้นที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ ด้วยราคา 6,297 บาทต่อตัน สำหรับข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และราคา 6,644 บาทต่อตันสำหรับข้าวพันธุ์ ก.ข. 6
10. ทุกการจำลองกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายพื้นฐาน (Base cost production) เท่ากับ 1,725 บาทต่อไร่ ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายในการเตรียมดิน เมล็ดพันธุ์ ค่าเสียโอกาสและค่าเสื่อมราคาเป็นต้น

2. สร้างแฟ้มข้อมูลดิน

ได้ทำการสร้างข้อมูลดินระดับชุดดินเก็บไว้ในแฟ้ม TH.SOL เพื่อให้แบบจำลองเรียกใช้ด้วยรหัสที่ระบุไว้ในแฟ้มข้อมูลงานทดลอง (FileX) ข้อมูลดินประกอบด้วย ชื่อชุดดินและการจำแนกดินด้วยระบบอนุกรมวิธานดิน (US. Soil Taxonomy) เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อดินเหนียว เนื้อดินทรายและเนื้อดินทรายแป้ง ตามความลึกแต่ละชั้นดิน ปฏิบัติการความเป็นกรดเป็นด่างของดินตามความลึกแต่ละชั้นดิน เปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจน ตามความลึกแต่ละชั้นดิน ความหนาแน่นรวม ปริมาณน้ำในดินเป็นมิลลิเมตรที่ขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของน้ำที่เป็นประโยชน์ตามความลึกแต่ละชั้นดิน ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำตามความลึกแต่ละชั้นดิน ปริมาณรากพืชตามความลึกแต่ละชั้นดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกตามความลึกแต่ละชั้นดิน เป็นต้น

3. แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศ

ในแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศจะประกอบไปด้วยข้อมูลที่แสดงสถานที่ เส้นรุ้ง เส้นแวง อุณหภูมิเฉลี่ย ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน ในแบบจำลอง DSSAT ข้อมูลภูมิอากาศที่ต้องใช้อย่างน้อยที่สุด (minimum data set) จะต้องประกอบด้วยข้อมูล พลังงานแสงอาทิตย์ (solar radiation ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{d}^{-1}$)) อุณหภูมิต่ำสุด (minimum temperature ($^{\circ}\text{C}$)) อุณหภูมิสูงสุด (maximum temperature ($^{\circ}\text{C}$)) และปริมาณน้ำฝน (rainfall : mm) ได้ทำการสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้ในการจำลองให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาของ ต.น้ำสวย อ.เมือง จ. เลย

4. การจัดหาฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช

ในการจำลองการเจริญเติบโตของพืชนั้น ลักษณะเฉพาะของพืชพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งจะถูกกำหนดให้ใช้คำว่า “genetic coefficients” สำหรับพันธุ์นั้น ๆ ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

@VAR#	VAR-NAME.....	ECO#	P1	P2O	P2R	P5	G1	G2	G3	G4
			1	2	3	4	5	6	7	8
TH0006	RD 6	IB0001	502.0	1053.	327.0	12.7	58.2	.0270	0.35	1.00
TH0002	CNT-1	IB0001	570.0	122.8	334.8	11.9	63.1	.0278	0.45	1.00

ที่มา : จิรวัดน์ และคณะ (2543)

สัมประสิทธิ์พันธุกรรมประจำพันธุ์ข้าวโพดที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรม GENCALC

พันธุ์	P1	P2	P5	G2	G3	PHINT
DK-888	280.0	0.500	945.0	824.4	6.50	45.0

ผลการวิจัย

1. ข้าว

ได้ทำการจัดชั้นความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าว และจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว โดยใช้ข้าวเหนียวพันธุ์ ก.ข.6 เป็นตัวแทนกลุ่มพันธุ์ไวแสง และข้าวพันธุ์ชัยนาท1เป็นตัวแทนกลุ่มพันธุ์ไม่ไวแสง จำลองการปลูกข้าวทุกชุดดิน ในพื้นที่ลุ่มที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว และใช้ภูมิอากาศที่ครอบคลุมพื้นที่นั้น กำหนดการจำลองให้มีน้ำขัง 5 เซนติเมตรเพื่อให้เป็นข้อจำกัดในการตอบสนองต่อปุ๋ย ในแต่ละชุดดิน กำหนดให้มีผลวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจน 3 ระดับคือต่ำมาก ต่ำและปานกลาง เพื่อเป็นตัวแทนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และนำข้อมูลการตอบสนองแต่ละระดับปุ๋ย วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อจัดทำเป็นคำแนะนำเบื้องต้นก่อนที่จะทำการเปรียบเทียบกับระดับการผลิตของเกษตรกร เพื่อวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างผลผลิตระดับศักยภาพที่ควรจะได้ตามสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินกับผลผลิตที่ได้จากการผลิตของเกษตรกร เพื่อวางแผนในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นต่อไป โดยอธิบายได้ว่า ในการปลูกข้าวในชุดดินใดก็ตาม ถ้าเกษตรกรไม่มีการจัดการปรับปรุงบำรุงดินจะทำให้มีผลวิเคราะห์ไนโตรเจนต่ำมาก เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยเพื่อผลตอบแทนสูงสุดในอัตราที่สูงกว่าอัตราที่มีผลวิเคราะห์ไนโตรเจนปานกลาง ถึงแม้จะเป็นชุดดินเดียวกันเป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการปรับปรุงบำรุงดิน โดยคำแนะนำสุดท้ายจะระบุเป็นปริมาณธาตุอาหาร เพื่อใช้ในการคำนวณปุ๋ยตามชนิดแม่ปุ๋ยในท้องถิ่น

สำหรับฟอสฟอรัสจะให้คำแนะนำโดยใช้ระบบช่วยการตัดสินใจในการให้คำแนะนำปุ๋ยฟอสฟอรัส (PDSS3.0) ส่วนคำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียม ใช้ตามคำแนะนำซึ่งผันแปรไปตามปริมาณโพแทสเซียมที่วิเคราะห์ได้ในดิน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลทั้งหมดไปจัดทำเป็นคำแนะนำเพื่อการปลูกข้าวต่อไป

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการผลิตข้าว

ในการพิจารณาผลตอบแทนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้ให้ความสำคัญกับการนำที่ดินไปใช้ประโยชน์เพื่อการผลิตพืช โดยได้ทำการศึกษาและอ้างอิง ระดับราคาที่ใช้เกษตรกรขายได้ หักลบจากค่าใช้จ่ายพื้นฐาน ในการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจใช้หลักการดังนี้

ผลตอบแทน = ราคาขาย * ผลผลิต - ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Mean Gini dominance (MGD) analysis $E(A) \geq E(B)$ and $E(A) - \Gamma(A) \geq E(B) - \Gamma(B)$ (Tsuiji et al. 1994) ซึ่งมีความหมายถึง ค่าเฉลี่ย A จะได้รับการคัดเลือกต่อเมื่อมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ย B และค่าเฉลี่ย A เมื่อหักลบจากค่า Γ แล้วจะต้องเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ย B ที่หักลบจากค่า Γ เช่นเดียวกัน

แบบจำลองจะเลือกค่ารับการทดลองที่ได้ผลตอบแทนเป็นรายได้สูงสุดซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นค่ารับการทดลองที่ให้ผลผลิตสูงสุดโดยการนำผลตอบแทนเฉลี่ยแต่ละค่ารับการทดลอง ลบค่า สัมประสิทธิ์ความเสี่ยง

(Gini Coefficient :) Γ เกษตรกรหรือนักวิจัยสามารถทราบอัตราปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดบนพื้นฐานความเสี่ยงต่ำสุดได้

ข้อมูลในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างเฉพาะและสอดคล้องกับความเป็นจริงในแต่ละลักษณะของการจัดการหลังจากทำการจำลองระบบปลูกพืชแล้ว ข้อมูลผลการจำลองที่ได้รับการวิเคราะห์ว่าให้ผลตอบแทนสูงสุดจะถูกระบุเป็นผลตอบแทนในการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่นั้น

- การศึกษาค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการผลิตพืช (Base production Cost)

ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรจะต้องจ่ายในการผลิตพืชต่อไร่ ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าแรงงานและค่าวัสดุและต้นทุนคงที่ ได้แก่ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน เนื่องจากเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่กำหนดเฉพาะพื้นที่จึงอ้างอิงข้อมูลประมาณการการผลิตพืช เฉลี่ยทั้งประเทศ ปี 2548 / 2549 และราคาปุ๋ยเคมีจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร (www.oae.go.th)

ค่าใช้จ่ายพื้นฐานสำหรับข้าวมีดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน (Base production cost)	1,725	บาท / ไร่
2. ราคาปุ๋ย 46-0-0	12,061	บาท / ตัน
3. ราคาปุ๋ย 16-20-0	9,251	บาท / ตัน
4. ราคาปุ๋ย 16-16-8	9,557	บาท / ตัน
5. ราคาข้าวเหนียวในปี	6,644	บาท / ตัน
6. ราคาข้าวเจ้าในปี	6,297	บาท / ตัน

การจำลองเพื่อหาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวระดับกลุ่มชุดดิน

ได้นำระบบช่วยการตัดสินใจในการจัดการปุ๋ยฟอสฟอรัส PDSS 3.0 มาใช้ประเมินอัตราฟอสฟอรัสตามความต้องการของพืชและให้สอดคล้องกับอัตราที่มีอยู่ในดิน เพื่อให้การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในการปลูกพืชแต่ละชนิดทำได้เหมาะสม ระบบช่วยการตัดสินใจในการจัดการปุ๋ยฟอสฟอรัส (Phosphorus Decision Support System : PDSS3.0) เป็นระบบช่วยการตัดสินใจที่ถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์ ตรวจสอบและจัดการแก้ไขการขาดฟอสฟอรัสในการปลูกพืชเศรษฐกิจโดยเฉพาะในพื้นที่เขตร้อนชื้น PDSS. ได้รับการพัฒนาโดยกลุ่ม SM-CRSP.(Soil Management Collaborative Research Support Program ซึ่งเป็นกลุ่มนักวิจัยที่ปฏิบัติงานที่ด้านการจัดการดิน ภายใต้วามร่วมมือ ของมหาวิทยาลัย คอร์เนล มหาวิทยาลัย นอร์ทแคโรไลนา มหาวิทยาลัยเท็กซัส เอ แอนด์ เอ็ม และมหาวิทยาลัยฮาวาย ภายใต้วามร่วมมือโครงการวิจัยซึ่งได้รับการสนับสนุนโดยองค์กรพัฒนาระหว่างประเทศ เอ ไอ ดีและกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (Phosphorus Workgroup.1994.) การทำงานของระบบ PDSS 3.0 (TropSoils .1992.) ประกอบด้วยระบบย่อย 4 ส่วนได้แก่

1. การวิเคราะห์ตรวจสอบสถานะฟอสฟอรัสในดินถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบ PDSS เพื่อพิสูจน์ทราบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในพื้นที่เกษตรกรจะมีเพียงพอในการผลิตพืชหรือไม่ โดยการวิเคราะห์จากวัตถุดิบกำหนดดิน ปริมาณเนื้อดินเหนียว และตรวจวัดจากปริมาณฟอสฟอรัสและธาตุอาหารพืชอื่น ๆ ในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสในพืช อาการที่พืชแสดงออก ตลอดจนชนิดพืชที่เป็นตัวชี้วัดและประวัติผลผลิตที่เคยได้รับ ข้อมูลนำเข้าในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้ในการคาดคะเนอัตราฟอสฟอรัสที่เหมาะสมด้วย

2. การคาดคะเนอัตราฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในการแก้ไขการขาด โดยพิจารณาจากระดับวิกฤติของฟอสฟอรัสในดินจากการปลูกพืชแต่ละชนิด เพื่อนำไปสู่การกำหนดปริมาณฟอสฟอรัสที่เหมาะสมที่สามารถให้ผลผลิตสูงสุดและเพื่อให้ระดับฟอสฟอรัสในฤดูปลูกต่อไปมีให้ขาดหรือต่ำกว่าระดับฟอสฟอรัสวิกฤติ การกำหนดปริมาณฟอสฟอรัสจะกำหนดเป็น P และ P_2O_5 ตลอดจนชนิดของแม่ปุ๋ย และครอบคลุมวิธีวิเคราะห์ฟอสฟอรัสต่าง ๆ
3. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราที่แนะนำเพื่อเป้าหมายผลผลิตสูงสุดในปริมาณผลตกค้างในฤดูต่อไปที่ไม่ต่ำกว่าระดับวิกฤติ ภายใต้การพิจารณาจากราคาดินในปัจจุบันและราคาที่คาดว่าจะเปลี่ยนแปลงไปรวมทั้งอัตราดอกเบี้ยที่เกษตรกรกู้ยืม
4. การสร้างคำแนะนำ โดยเป็นการสรุปผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความน่าจะเป็นในการขาดฟอสฟอรัสอัตราที่แนะนำในกรณีที่มีฟอสฟอรัสไม่เพียงพอ ชนิดของแม่ปุ๋ย และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ในการประเมินอัตราฟอสฟอรัสที่เหมาะสมได้จัดทำบนแต่ละกลุ่มชุดดินที่มีการปลูกข้าว

การให้คำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมตามปริมาณธาตุโพแทสเซียมในดิน

ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถประเมินได้จากผลการวิเคราะห์ดินโดยการสกัดด้วย Ammonium acetate, pH 7.0 ซึ่งเป็นโพแทสเซียมที่อยู่ในรูป Exchangeable-K ในดิน การตอบสนองของข้าวที่ปลูกต่อปุ๋ยโพแทสเซียมในกลุ่มชุดดินต่างๆ การกำหนดอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม สามารถใช้วิธีการประเมินอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม จากสมการ Mitscherlich

ตารางที่ 3 ระดับของธาตุอาหารโพแทสเซียมในดินปลูกข้าวและปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใส่

ระดับธาตุอาหาร K		ค่าวิเคราะห์ K ในดิน N-Ammonium acetate, pH 7.0 (มก./กก.)	ปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใส่ (กก.K ₂ O/ไร่)
ต่ำ	(L)	< 60	6
ปานกลาง	(M)	60-80	3
สูง	(H)	> 80	0

แหล่งที่มา สถาบันวิจัยข้าว, 2547

การจำแนกความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าว

การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว (soil suitability classification for Paddy Rice) คือการจัดชั้นความเหมาะสม ตามข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์และความยากง่ายต่อการบำรุงรักษา (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) สามารถสรุปความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว ในพื้นที่ศึกษา ตำบลน้ำสวย อำเภอเมือง จังหวัดเลย ได้ดังนี้

หน่วยแผนที่ดิน Hd brown-clA

มีความเหมาะสมดีมากในการปลูกข้าว (soil very well suited)

หน่วยแผนที่ดิน Wi-gm-1A , Wi-gm-clA

ไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกข้าว (soil poorly suited) โดยมีข้อจำกัดเป็นพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน และดินการระบายน้ำค่อนข้างดี (Moderately well drained)

การวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างผลผลิต (Yield Gap Analysis)

ได้ทำการเปรียบเทียบผลผลิตจากการจำลองด้วยแบบจำลองการปลูกข้าว เพื่อให้ได้ผลผลิตระดับศักยภาพที่ควรจะได้ตามสมบัติของดินและภูมิอากาศในท้องถิ่น กับผลผลิตที่ได้จากการผลิตของเกษตรกร เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตและวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการเพิ่มผลผลิตว่าควรใช้วิธีใดบ้าง จากการเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย พบว่า

พันธุ์ข้าว	ผลผลิตระดับศักยภาพ (Maximum Attainable Yield) กก./ไร่	ผลผลิตเฉลี่ยระดับสถานี ทดลอง (Ave.On Station Yield) กก./ไร่	ผลผลิตเฉลี่ยระดับ เกษตรกร (Ave.On Farm Yield) กก./ไร่
ข้าวเหนียว นาปี	713	666	580
ข้าวเจ้านาปี	878	740	ไม่มีปลูก

ผลผลิตระดับศักยภาพได้จากการจำลองด้วยแบบจำลองการปลูกข้าว ผลผลิตระดับสถานีทดลอง ได้จากค่าเฉลี่ยของการวิจัยและทดสอบในระดับสถานีทดลอง ผลผลิตระดับเกษตรกรได้จากการสอบถามจากเกษตรกรในท้องที่ จากการวิเคราะห์พบว่า ในการที่จะเพิ่มผลผลิตขึ้นไปสู่ระดับศักยภาพ เกษตรกรต้องมีการจัดการดินและธาตุอาหารพืชดังนี้

1. ควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการไม่เผาฟางและมีการปลูกพืชปุ๋ยสดเช่น โสน เพื่อให้มีการสะสมธาตุอาหารไนโตรเจนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจุลินทรีย์ดิน
2. ควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีในระดับที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน
3. ควรมีการใส่ปุ๋ยในเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยในพื้นที่ศึกษาควรมีการใส่ปุ๋ยให้กับข้าวก่อนระยะกำหนดรองอ่อนประมาณวันที่ 10 – 12 กันยายน สำหรับข้าวไวแสง พันธุ์ ก.ข. 6 และ 15 – 16 กันยายน สำหรับพันธุ์ข้าว กข.8

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยของผลผลิตและรายได้ของข้าวเจ้าไม่ไวแสง ในแต่ละชุดดิน

ชุดดิน	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	
	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย
หางดง (Hd-cl)	811	776 – 878	2,639	2,367 – 3,082
วังไผ่ (Wi-gmcl)	620	555 - 694	1,532	1,117 – 1,992
วังไผ่ (Wi-gml)	623	578 - 652	1,607	1,257 – 1,910

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยของผลผลิตและรายได้ของข้าวเหนียว ไวแสง ในแต่ละชุดดิน

ชุดดิน	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		ผลตอบแทน(บาท/ไร่)	
	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย
หางดง (Hd-cl)	664	613 – 713	3,857	3,335 – 4,363
วังไทร (Wi-gmcl)	488	428 -576	2,319	1,732 – 3,088
วังไทร (Wi-gml)	478	404 - 530	2,369	1,653 – 2,895

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตภาคการณั อัตราไนโตรเจน และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวพันธุ์ไม่วางแสง (ชัณษาท 1)

ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ ไนโตรเจนต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ ไนโตรเจนต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ ไนโตรเจนปานกลาง		
	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้
	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่
หางดง (Hd-cl)	8	776	2,367	4	779	2,467	2	878	3,082
วังไทร (Wi-gmcl)	8	555	1,117	4	610	1,488	2	694	1,992
วังไทร (Wi-gml)	8	578	1,257	4	640	1,655	0	652	1,910

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตภาคการณั อัตราไนโตรเจน และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวพันธุ์ไม่วางแสง (กษ. 6)

ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ ไนโตรเจนต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ ไนโตรเจนต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ ไนโตรเจนปานกลาง		
	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้
	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่
หางดง (Hd-cl)	8	613	3,335	6	666	3,874	2	713	4,363
วังไทร (Wi-gmcl)	8	428	1,732	4	459	2,136	2	576	3,088
วังไทร (Wi-gml)	8	404	1,653	4	500	2,559	2	530	2,895

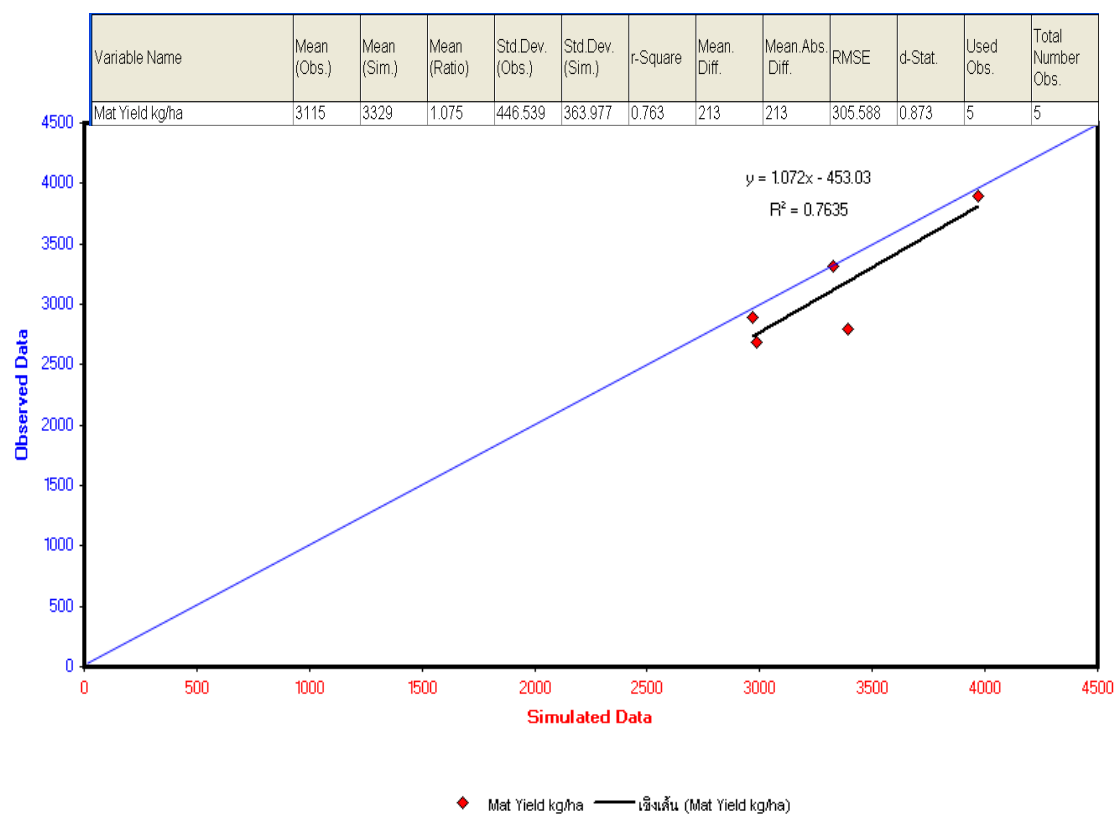
ตารางที่ 5 แสดงอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวในชุดดินต่างๆ

ชุดดิน	% ดินเหนียว	ปฏิกิริยาดิน (pH)	ปริมาณ โพแทสเซียม (กก./กก.)	ปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ต้องใส่ (P ₂ O ₅ กก./ไร่)			ปริมาณ โพแทสเซียม (K ₂ O กก./ไร่)
				ต่ำ	ปานกลาง	สูง	
หางดง (Hd-cl)	45.5	5.89	65.3	5.0	3.5	2.0	3
วังไผ่ (Wi-gmcl)	40.9	5.70	125.6	6.9	5.0	3.0	0
วังไผ่ (Wi-gml)	16.2	5.67	125.0	3.1	2.5	2.0	0

แปลงศึกษาการผลิตข้าวระดับเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ต.น้ำสวย บ้านนาสำราญ อ.เมือง จ.เลย

แปลง ที่	เกษตรกร	พิกัด		พันธุ์ ข้าว	การจัดการ	อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)	วันปลูก	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	นายเอกชัย โคตรงาม	0800822	1952907	กข. 6	พืชปุ๋ยสด	8	10 มิย.	720
2	นายพิชัย สุวรรณไกรสร	0801000	1954354	กข. 8	พืชปุ๋ยสด	5	15 มิย.	520
3	นายประมาณ คำวันดี	0799009	1954016	กข. 6	พืชปุ๋ยสด	5	13 มิย.	500
4	นายทองกวน จำยัง	0800780	1954469	กข. 8	พืชปุ๋ยสด	6	16 มิย.	540
5	นายระยอง วงศ์อนุ	0800790	1954382	กข. 6	พืชปุ๋ยสด	6	16 มิย.	620

แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างการจำลองด้วยแบบจำลองกับแปลงเกษตรกร



คำแนะนำอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
(ข้าวไม่ไวแสง : ใช้นา 1)

ชุดดินหางดง (Hd - cl)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 776-878 (กก./ไร่)
	เอ็น	8	4	2		ผลตอบแทนเบื้องต้น 2,367-3,082 บาท
	พี		5	4	2	
	เค		6	3	0	

ชุดดินวังไผ่ (Wi -gmcl)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 555-694 (กก./ไร่)
	เอ็น	8	4	2		ผลตอบแทนเบื้องต้น 1,117-1,992 บาท
	พี		6.9	5	3	
	เค		6	3	0	

ชุดดินวังไผ่ (Wi - gml)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 578 – 652 (กก./ไร่)
	เอ็น	8	4	0		ผลตอบแทนเบื้องต้น 1,257 - 1,910บาท
	พี		3.1	2.5	2	
	เค		6	3	0	

คำแนะนำอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
(ข้าวไวแสง : ข้าวเหนียว ก.ข. 6)

ชุดดินหางดง (Hd - cl)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 613-713 (กก./ไร่)
	เอ็น	8	6	2		ผลตอบแทนเบื้องต้น 3,335-4,363 บาท
	พี		5	4	2	
	เค		6	3	0	

ชุดดินวังไผ่ (Wi-gmcl)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 428-576 (กก./ไร่)
	เอ็น	8	4	2		ผลตอบแทนเบื้องต้น 1,732-3,088 บาท
	พี		6.9	5	3	
	เค		6	3	0	

ชุดดินวังไผ่ (Wi-gml)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 404-530 (กก./ไร่)
	เย็น	8	4	2		ผลตอบแทนเบื้องต้น 1,653- 2,895 บาท
	พี		3.1	2.5	2	
	เค		6	3	0	

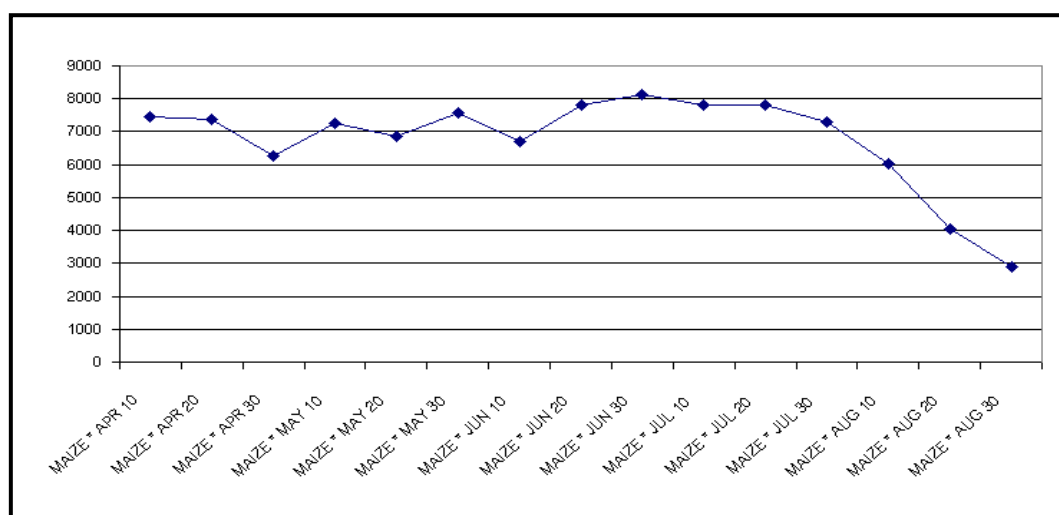
2. ข้าวโพด

เงื่อนไขในการจำลอง (Simulation condition) ของข้าวโพด

11. กำหนดวันปลูกตามฤดูกาลทั่วไปในท้องถิ่น
12. มีการแก้ไขข้อจำกัดจากดินที่มีปัญหาเช่น ดินกรดจัด ดินเค็ม และควบคุมโรคแมลง ศัตรูพืช
13. จำลอง 3 ระดับไนเตรต ได้แก่ ต่ำมาก ต่ำ และปานกลาง
14. จำนวนต้นต่อตารางเมตร เท่ากับ 6.3 ต้น และความลึกของราก (Effective root depth) เท่ากับ 50 เซนติเมตร
15. ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน
16. กำหนดให้มีการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ตามอัตราไนโตรเจนที่กำหนด โดยให้ครั้งที่ 2 หลังปลูก 20 วัน
17. กำหนดให้มีการไถกลบพืชตระกูลถั่วก่อนปลูก 15 วัน ในอัตรา 2 00 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) โดยกำหนดปริมาณไนโตรเจน (N concentration) 200. เปอร์เซ็นต์
18. ทำการจำลอง 10 ปี น้ำหนักเมล็ดที่ได้เป็นค่าเฉลี่ย กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์
19. คำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเบื้องต้นที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ด้วยราคา 4,120 บาทต่อตัน
20. ทุกการจำลองกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายพื้นฐาน (Base cost production) เท่ากับ 1,932 บาทต่อไร่ ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายในการเตรียมดิน เมล็ดพันธุ์ ค่าเสียโอกาสและค่าเสื่อมราคาเป็นต้น
21. ทำการจำลองโดยใช้ชุดดินตัวแทนจากการสำรวจดินในพื้นที่ศึกษา

แผนภูมิที่ 1 แสดงวันปลูกที่เหมาะสมของข้าวโพด ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย

กก./ไร่



ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตภาคการณั อัตราไนโตรเจน และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพด ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย

	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
ชุดดิน	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้	อัตรา N	ผลผลิต	รายได้
	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท./ไร่
วังไห (Wi-clB)	8	1,185	2,614	6	1,187	2,660	3	1,179	2,712
วังไห (Wi-clC)	14.4	1,201	2,550	11.2	1,206	2,626	9.6	1,214	2,687
วังสะพุง(Ws-sglB)	11.2	1,062	2,073	8	1,068	2,178	6.4	1,072	2,231
วังสะพุง(Ws-sglC)	11.2	738	821	8	739	910	6.4	741	955

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยของผลผลิตและรายได้ของข้าวโพดลูกผสม ในแต่ละชุดดิน ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย

ชุดดิน	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		ผลตอบแทน(บาท/ไร่)	
	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย
วังไห (Wi-clB)	1,184	1,179 -1,187	2,662	2,614-2,712
วังไห (Wi-clC)	1,207	1,201 – 1,214	2,621	2,550 – 2,687
วังสะพุง (Ws-sglB)	1,067	1,062 -1,072	2,161	2,073-2,231
วังสะพุง (Ws-sglC)	739	738 - 741	895	821 - 955

การจำลองเพื่อหาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดระดับกลุ่มชุดดิน

ได้นำระบบช่วยการตัดสินใจในการจัดการปุ๋ยฟอสฟอรัส PDSS 3.0 มาใช้ประเมินอัตราฟอสฟอรัสตามความต้องการของพืชและให้สอดคล้องกับอัตราที่มีอยู่ในดิน เพื่อให้การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในการปลูกพืชแต่ละชนิดทำได้เหมาะสม ระบบช่วยการตัดสินใจในการจัดการปุ๋ยฟอสฟอรัส (Phosphorus Decision Support System : PDSS3.0) เป็นระบบช่วยการตัดสินใจที่ถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์ ตรวจสอบและจัดการเกี่ยวกับการขาดฟอสฟอรัสในการปลูกพืชเศรษฐกิจโดยเฉพาะในพื้นที่เขตร้อนชื้น PDSS ได้รับการพัฒนาโดยกลุ่ม SM-CRSP.(Soil Management Collaborative Research Support Program) ซึ่งเป็นกลุ่มนักวิจัยที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านการจัดการดิน ภายใตความร่วมมือ ของมหาวิทยาลัย คอร์เนล มหาวิทยาลัย นอร์ทแคโรไลนา

มหาวิทยาลัยเท็กซัส เอ แอนด์ เอ็ม และมหาวิทยาลัยฮาวาย ภายใต้โครงการวิจัยซึ่งได้รับการสนับสนุนโดย องค์การพัฒนาระหว่างประเทศ เอ ไอ ดี และกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (Phosphorus Workgroup.1994.)

การทำงานของระบบ PDSS3.0 (TropSoils .1992) ประกอบด้วยระบบย่อย 4 ส่วนได้แก่

1. การวิเคราะห์ตรวจสอบสถานะฟอสฟอรัสในดินถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบ PDSS เพื่อพิสูจน์ทราบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในพื้นที่เกษตรกรรมมีเพียงพอในการผลิตพืชหรือไม่ โดยการวิเคราะห์จากวัตถุต้นกำเนิด ดิน ปริมาณเนื้อดินเหนียว และตรวจวัดจากปริมาณฟอสฟอรัสและธาตุอาหารพืชอื่น ๆ ในดิน ปริมาณ ฟอสฟอรัสในพืช อาการที่พืชแสดงออก ตลอดจนชนิดพืชที่เป็นตัวชี้วัดและประวัติผลผลิตที่เคยได้รับ ข้อมูล นำเข้าในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้ในการคาดคะเนอัตราฟอสฟอรัสที่เหมาะสมด้วย
2. การคาดคะเนอัตราฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในการแก้ไขการขาด โดยพิจารณาจากระดับวิกฤติของ ฟอสฟอรัสในดินจากการปลูกพืชแต่ละชนิด เพื่อนำไปสู่การกำหนดปริมาณฟอสฟอรัสที่เหมาะสมที่สามารถ ให้ผลผลิตสูงสุดและเพื่อให้ระดับฟอสฟอรัสในฤดูปลูกต่อไปมีให้ขาดหรือต่ำกว่าระดับฟอสฟอรัสวิกฤติ การกำหนดปริมาณฟอสฟอรัสจะกำหนดเป็น P และ P_2O_5 ตลอดจนชนิดของแม่ปุ๋ย และครอบคลุมวิธีวิเคราะห์ ฟอสฟอรัสต่าง ๆ
3. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราที่แนะนำเพื่อเป้าหมายผลผลิตสูงสุดในปริมาณผลตกค้างในฤดูต่อไปที่ไม่ต่ำกว่าระดับวิกฤติ ภายใต้การพิจารณาจากราคาปุ๋ยในปัจจุบันและราคา ที่คาดว่าจะเปลี่ยนแปลงไปรวมทั้งอัตราดอกเบี้ยที่เกษตรกรกู้ยืม
4. การสร้างคำแนะนำ โดยเป็นการสรุปผลการวิเคราะห์ตรวจสอบความน่าจะเป็นในการขาดฟอสฟอรัส อัตราที่แนะนำในกรณีที่มีฟอสฟอรัสไม่เพียงพอ ชนิดของแม่ปุ๋ย และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ในการประเมิน อัตราฟอสฟอรัสที่เหมาะสมได้จัดทำบนแต่ละกลุ่มชุดดินที่มีการปลูกข้าวโพด

การให้คำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมตามปริมาณธาตุโพแทสเซียมในดิน

ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถประเมินได้จากการวิเคราะห์ดินโดยการสกัดด้วย Ammonium acetate, pH 7.0 ซึ่งเป็นโพแทสเซียมที่อยู่ในรูป Exchangeable-K ในดิน การตอบสนองของ ข้าวโพดที่ปลูกต่อปุ๋ยโพแทสเซียมในดินกลุ่มต่างๆ พบว่ามีการตอบสนองในระดับต่างๆ กันตาม ชนิดของดิน โดยเฉพาอย่างยิ่งในดินที่มีเนื้อดินปานกลาง และเนื้อดินหยาบ ข้าวโพดที่ปลูกใน กลุ่มหรือชุดดินต่างๆ ในจังหวัด นครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา และขอนแก่น มีผลผลิตอยู่ในช่วง 856-298 กก./ไร่ การ กำหนดอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมสามารถใช้วิธีการประเมินอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม จากสมการ Mitscherlich

ตารางที่ 3 ระดับของธาตุอาหารโพแทสเซียมในดินปลูกข้าวโพดและปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใช้

ระดับธาตุอาหาร K	ค่าวิเคราะห์ K ในดิน N-Ammonium acetate, pH 7.0 (มก./กก.)		ปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใช้ (กก.K ₂ O/ไร่)
ต่ำมาก (VL)	-	-	-
ต่ำ (L)	< 50	> 11	> 11
ปานกลาง (M)	50-100	5.0-11.0	5.0-11.0
สูง (H)	> 100	3.0-5.0	3.0-5.0
สูงมาก (VH)	-	0	0
	-	-	-

แหล่งที่มา : Annual Report (1966), หวัง มีสวัสดิ์ และคณะ ,(2529)โชติ สิทธิบุตร ,(2539)สุทิน คล้ายมนต์ ,(2540)สัมฤทธิ์ ชัยวรรณกุล และคณะ .(2525)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดระดับชุดดินต่างๆ

ชุดดิน	% ดินเหนียว	ปฏิกิริยาดิน (pH)	ปริมาณโพแทสเซียม (มก./กก.)	ปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ต้องใช้ (P ₂ O ₅ กก./ไร่)			ปริมาณโพแทสเซียม (K ₂ O กก./ไร่)
				ต่ำ	ปานกลาง	สูง	
วังไห (Wi-clB)	20.5	5.1	125.6	4	3	1	4
วังไห (Wi-clC)	20.5	5.1	125.6	4	3	1	4
วังสะพุง(Ws-sglB)	32	5.3	119	7	3	0	4
วังสะพุง(Ws-sglC)	32	5.3	119	7	3	0	4

5. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการปลูกข้าวโพด

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจได้ทำการศึกษาและอ้างอิง ระดับราคาที่เกษตรกรขายได้ เมื่อราคาผลผลิตและค่าใช้จ่ายเปลี่ยนไปสามารถทำการคำนวณใหม่ได้จากฐานผลผลิตเดิม ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจได้กำหนดค่าใช้จ่ายพื้นฐาน บวกด้วยค่าใช้จ่ายจากแต่ละดำรับการทดลองซึ่งมีอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน ในการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจใช้หลักการ

ผลตอบแทน = ราคาขาย * ผลผลิต – ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Mean Gini dominance (MGD) analysis $E(A) \geq E(B)$ and $E(A) - \Gamma(A) \geq E(B) - \Gamma(B)$ (Tsui et al. 1994) ซึ่งมีความหมายถึง ค่าเฉลี่ย A จะได้รับการคัดเลือกต่อเมื่อมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ย B และค่าเฉลี่ย A เมื่อหักลบจากค่า Γ แล้วจะต้องเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ย B ที่หักลบจากค่า Γ เช่นเดียวกัน

แบบจำลองจะเลือกค่ารับการทดลองที่ได้ผลตอบแทนเป็นรายได้สูงสุดซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นค่ารับการทดลองที่ให้ผลผลิตสูงสุดโดยการนำผลตอบแทนเฉลี่ยแต่ละค่ารับการทดลอง ลบค่า สัมประสิทธิ์ความเสี่ยง (Gini Coefficient :) Γ เกษตรกรหรือนักวิจัยสามารถทราบอัตราปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดบนพื้นฐานความเสี่ยงต่ำสุดได้ ข้อมูลผลการจำลองที่ได้รับการวิเคราะห์ว่าให้ผลตอบแทนสูงสุดจะถูกนำไปประมวลเป็นคำแนะนำการปลูกพืชนั้น ๆ บนชุดดินและภูมิอากาศที่เฉพาะเจาะจง สำหรับเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

- การศึกษาค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการผลิตพืช (Base production Cost)

ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรจะต้องจ่ายในการผลิตพืชต่อไร่ ประกอบไปด้วย ต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าแรงงานและค่าวัสดุและต้นทุนคงที่ ได้แก่ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน เนื่องจากเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่กำหนดเฉพาะพื้นที่จึงอ้างอิงข้อมูลประมาณการการผลิตพืช เฉลี่ยทั้งประเทศ ปีเพาะปลูก 2546/2547–2547/2548 และราคาปุ๋ยเคมีจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร (www.oae.go.th)

6. การศึกษาระดับผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่

สอบถามผลผลิตและการจัดการ ระดับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดในชุดดินต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความต่างระหว่างผลผลิตระดับศักยภาพ (Attainable Yield) กับ ผลผลิตระดับเกษตรกร เป็นการนำไปสู่การให้คำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

ตารางที่ 5 แสดงรายชื่อและสถานที่ของเกษตรกรที่จัดทำแปลงทดสอบ

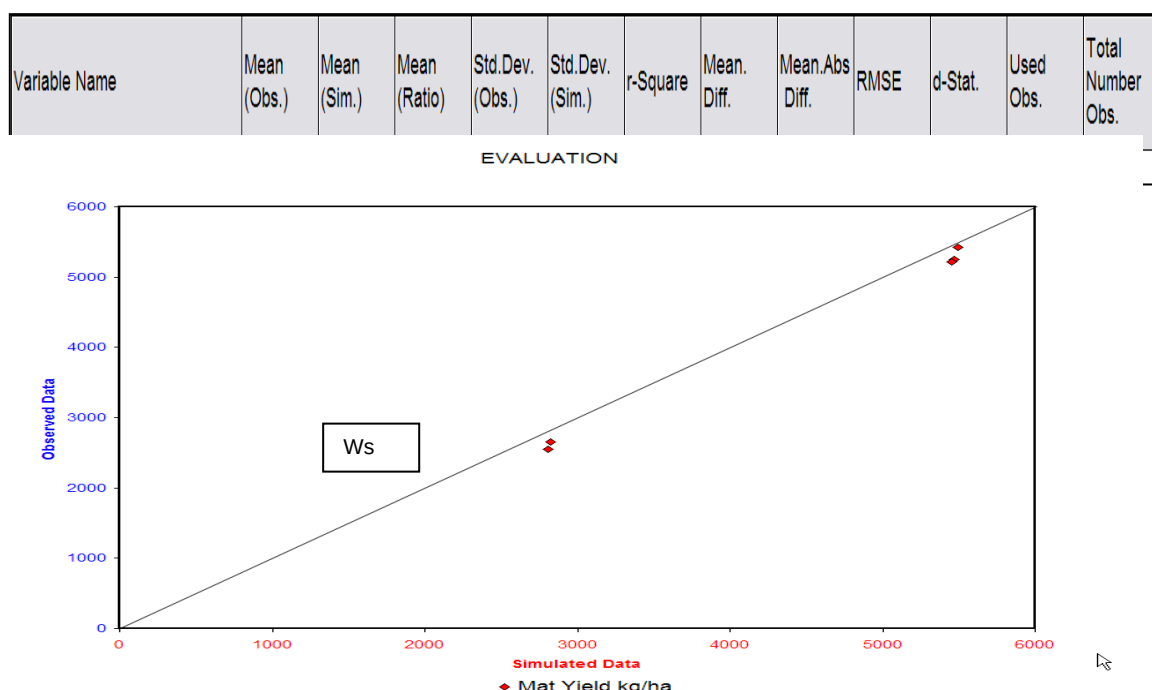
ชุดดิน	เกษตรกร	พิกัด		พันธุ์ข้าวโพด	วันปลูก	ผลผลิต
วังสะพุง(Ws)	นายประมาณ คำวันดี	0799347	1954095	CP888	17 พค.49	780
วังสะพุง(Ws)	นายทองกวาน ขำยัง	0801330	1953466	CP888	1 พค.49	800
วังไห(Wi)	นายเอกชัย โคตรงาม	0800820	1952910	CP888	2 พค.49	990
วังไห(Wi)	นางแก้ว โนนรุ่งเรือง	0800797	1954300	CP888	1 พค.49	1,020
วังไห(Wi)	นายวัน คำพา	0800817	1954225	CP888	12 พค.49	980

การดำเนินการทดสอบ

1. นำผลสรุปวิเคราะห์การปลูกข้าวโพดของเกษตรกร จำนวน 5 แปลง ที่ได้ดำเนินการในพื้นที่ศึกษา มาสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลเฉลี่ย (FILE A) เพื่อเปรียบเทียบกับผลการจำลองจากแบบจำลอง
2. นำข้อมูล ดิน ภูมิอากาศและค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมข้าวโพดตลอดจนข้อมูลการจัดการแปลงจากแปลงเกษตรกร 5 แปลง นำเข้าในแบบจำลอง ได้แก่ วันปลูก อัตราต้นต่อตารางเมตร ค่าวิเคราะห์ดินเริ่มต้น (Initial soil condition) วันใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อัตราไนโตรเจนที่ใส่
3. ทำการจำลองเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างแปลงทดลองกับผลผลิตจากการจำลอง วิเคราะห์ค่าความใกล้เคียงระหว่างการจำลองกับแปลงทดลอง
4. วิเคราะห์เป็นค่า d-stat (Index of Agreement) ค่าที่ใกล้ 1 แสดงถึงความเหมาะสมของข้อมูลนำเข้าหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นระดับความเหมาะสมของค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมข้าวโพดพันธุ์นั้น ๆ ที่นำมาปลูกในพื้นที่ดังกล่าว

$$d = 1 - \frac{[\sum (\text{predicted value} - \text{observed value})^2]}{[\sum ((\text{predicted value} - \bar{x} \text{ observed value}) + (\text{observed value} - \bar{x} \text{ observed value}))^2]}$$

ภาพที่ 1 แสดงผลผลิตข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองกับแปลงเกษตรกร



อย่างไรก็ตามการทดสอบข้างต้นเป็นการทดสอบเบื้องต้น เนื่องจากการทดสอบอย่างจริงจังต้องกระทำอย่างละเอียด ได้แก่การจัดทำข้อมูลหน้าตัดดินและเก็บดินวิเคราะห์ การติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนและภูมิอากาศ (Data logger) ในแปลงทดลอง ตลอดจนการเก็บข้อมูลเป็นรายช่วงวัน เช่นทุก 3 – 5 วันเป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าที่ตรงกัน สำหรับการทดสอบครั้งนี้พบว่าข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นข้อมูลในการจำลองในระดับเบื้องต้นในระดับค่อนข้างดี โดยได้ค่า

Index of Agreement 0.994

คำแนะนำอัตราปุ๋ยข้าวโพดตามค่าวิเคราะห์ดิน

ชุดดินวังไทร (Wi-clB)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 1,179-1,185 (กก./ไร่)
	เอ็น	8	6	3		ผลตอบแทนเบื้องต้น 2,614 -2,712 บาท
	พี		4	3	1	
	เค		12	8	4	

ชุดดินวังไทร (Wi-clC)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 1,201-1,214 (กก./ไร่)
	เอ็น	14	11	10		ผลตอบแทนเบื้องต้น 2,550 -2,687 บาท
	พี		4	3	1	
	เค		12	8	4	

ชุดดินวังสะพุง (Ws-sglB)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 1,062-1,072 (กก./ไร่)
	เอ็น	11	8	6		ผลตอบแทนเบื้องต้น 2,073 -2,231 บาท
	พี		7	3	0	
	เค		12	8	4	

ชุดดินวังสะพุง (Ws-sglC)		ต่ำมาก	ต่ำ	ปาน กลาง	สูง	ผลผลิตคาดการณ์ 738 -741 (กก./ไร่)
	เอ็น	11	8	6		ผลตอบแทนเบื้องต้น 821 -955 บาท
	พี		7	3	0	
	เค		12	8	4	

สรุปผลและวิจารณ์

กรณีข้าว ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นเพียงกรอบแนวทางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ที่เหมาะสมของดิน พืชและสภาพแวดล้อมท้องถิ่นเนื่องจากข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลตัวแทน ทั้งข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศและค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรม ความคลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นได้ถ้าข้อมูลไม่เป็นตัวแทนที่ดีพอ ดังนั้นการใช้ข้อมูลดังกล่าวต้องใช้ร่วมกับแผนที่ดินและมีการตรวจสอบชุดดิน เพื่อระบุชุดดินให้ถูกต้อง อย่างไรก็ตามได้มีการทดสอบความใกล้เคียงระหว่างการคาดคะเนกับผลการวิจัยจากแปลงทดสอบตลอดจนค่าสังเกตจากพื้นที่เกษตรกรรมว่ามีค่าทางสถิติ (Agreement Index) ที่ยอมรับได้

แบบจำลองการปลูกพืช สามารถทำงานได้ดีทั้งในระดับแปลงทดลองและระดับพื้นที่แปลงเกษตรกรรม ในระดับแปลงทดลองหมายถึง การนำเข้าข้อมูล ณ พื้นที่ปลูก ได้แก่ข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน ข้อมูลภูมิอากาศจากการตรวจวัด ณ พื้นที่ปลูก ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืช ตลอดจนข้อมูลการจัดการ เช่น วันปลูก วันใส่ปุ๋ย อัตราปุ๋ย เป็นต้น

ในการจัดชั้นความเหมาะสมของดิน เป็นการคาดการณ์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการนำดินนั้นไปใช้ประโยชน์ โดยที่ยังไม่มีการจัดการใด ๆ อย่างไรก็ตามหลังจากเกษตรกรได้ทำการจัดการดินเพื่อให้ความเหมาะสมมากขึ้น พบว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้น เช่น ชุดดินวังไห (Wi-gmlA, Wi-gmclA) เป็นดินที่หากพิจารณาก่อนมีการจัดการใด ๆ จะพบว่าการระบายน้ำค่อนข้างดี ซึ่งไม่เหมาะในการทำนา แต่หลังจากเกษตรกรได้ทำการปรับปรุงให้มีการขังน้ำดีขึ้น ด้วยการสร้างคันนาและจัดหาระบบให้น้ำ และปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุและปุ๋ยเคมี ช่วยให้สามารถปลูกข้าวได้ผลผลิตดีพอสมควร ระดับชั้นความเหมาะสมก็เปลี่ยนไปเป็นต้น

กรณีข้าวโพด

ผลงานวิจัยในปีที่ 1 ได้ทำการคาดคะเนอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในการคาดคะเนได้ใช้ข้อมูลนำเข้าได้แก่ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศและข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช การคาดคะเนผลผลิตได้กำหนดสถานะการจำลอง ให้มีการไถกลบเศษเหลือพืชได้แก่วัชพืชและตอซังข้าวโพด และมีการไถกลบพืชปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วก่อนปลูกข้าวโพด ในการจำลองได้ทำการจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิต 3 ระดับในตรเจนเพื่อให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ในโตรเจนต่ำมาก ต่ำและปานกลาง ซึ่งพบว่าการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกทำให้สามารถกำหนดอัตราปุ๋ยได้ตามความต้องการของพืชและการไถกลบพืชปุ๋ยสด ซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารพืช สามารถลดอัตราปุ๋ยในโตรเจนได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามการจัดการดินและธาตุอาหารพืชมีความจำเป็นต้องมีการจัดหาธาตุอาหารพืชให้กับข้าวโพด จนกว่าดินจะมีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอด้วยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม แต่เมื่อใดก็ตามที่มีการนำเอาธาตุอาหารออกไปจากพื้นที่ในรูปผลผลิต ก็ต้องมีการวิเคราะห์ดินในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม และจัดหาธาตุอาหารพืชทั้งในรูปปุ๋ยเคมีและอินทรีย์วัตถุให้กับข้าวโพดต่อไป

ส่วนในปีที่ 2 ทำการเปรียบเทียบการจำลองระหว่างการคาดคะเนกับผลจากแปลงทดลองและค่าสังเกตจากพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ควรจะได้ตามศักยภาพของดินและภูมิอากาศในท้องถิ่น กับผลผลิตที่ได้จากการผลิตของเกษตรกรเพื่อวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างผลผลิตและหาแนวทางเพิ่มผลผลิตจากปัญหาที่พบ เช่นควรต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินหรือการจัดการธาตุอาหารพืชให้เหมาะสมเป็นต้น

ในการจัดชั้นความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าวโพด ถ้าพิจารณาเฉพาะดิน พบว่าชุดดินวังไหที่มีเนื้อดินร่วนเหนียวลึก และเกิดอยู่บนพื้นที่ ๆ มีความลาดเท 2 – 5 % (Wi-clB) จัดไว้ในชั้นความเหมาะสม ที่มีความเหมาะสมมาก ส่วน ชุดดิน วังไหที่มีเนื้อดินร่วนเหนียวลึก และเกิดอยู่บนพื้นที่ ๆ มีความลาดเท 5 – 12 % (Wi-clC) จัดไว้ในชั้นความเหมาะสม ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (3t) นั้นให้ผลผลิตข้าวโพดไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากระดับความแตกต่างของสภาพภูมิประเทศไม่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาเจริญเติบโตและผลผลิต เพียงแต่อาจมีความเสี่ยงในการชะล้างพังทลายและสูญเสียธาตุอาหารพืชเกิดขึ้นถ้าไม่ได้รับการดูแลในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างเพียงพอ สำหรับชุดดินวังสะพุงที่มีเนื้อดินร่วนปนกรวดเล็กน้อย และเกิดอยู่บนพื้นที่ ๆ มีความลาดเท 2 – 5 % (Ws-sglB) จะถูกจัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมดีมากในการปลูกข้าวโพด ให้ผลผลิต สูงกว่า ชุดดินวังสะพุงที่มีเนื้อดินร่วนปนกรวดเล็กน้อย และเกิดอยู่บนพื้นที่ ๆ มีความลาดเท 5 –12 % (Ws-sglC) จะถูกจัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมปานกลาง (3t) ในการปลูกข้าวโพด เนื่องจากมีความเสี่ยงในการชะล้างพังทลาย และสูญเสียธาตุอาหารพืชเกิดขึ้น เช่นเดียวกับชุดดินวังไห

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย

เอกสารวิชาการฉบับที่ 453. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จิรวรรณ เวชแพศย์ ศักดา จงแก้ววัฒนา และอานันท์ ผลวัฒน์. 2543. การประเมินค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวสำหรับแบบจำลอง CERES-Rice ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ สหัชชัย คงทน หวัง มีสวัสดิ์ ประดิษฐ์ มีอำพล กู้เกียรติ สร้อยทอง อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ .2544. โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด. สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

สถิระ อุดมศรี. 2550. ทรัพยากรดิน โครงการบูรณาการตำบลน้ำสวย อำเภอเมือง จังหวัดเลย . สำนักสำรวจดิน และวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สถาบันวิจัยข้าว. (ไม่ระบุปี). เอกสารแนะนำพันธุ์ข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ สหัชชัย คงทน หวัง มีสวัสดิ์ ประดิษฐ์ มีอำพล กู้เกียรติ สร้อยทอง อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ .2544. โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด. สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร .2544 .สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก2543 / 2544สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 151 . น.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2544. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2543/2544 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . 151 น.

Geng, S., J Auburn, E. Brandstetter and B. Li. 1988. A program to simulate meteorological variables: Documentation for SIMMETEO. Agronomy Report No.204.University of California, Davis,Crop Extension,Davis, California.

- Hunt, L.A., J.W. Jones, J.T. Ritchie and P.S. Teng. 1989 Genetic coefficients for the IBSNAT crop models, pp. *In* International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer (IBSNAT). Decision Support System for Agrotechnology Transfer. Part I: Symposium Proceedings Dept. of Agronomy and Soil science, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.
- Phosphorus Workgroup . 1994. Status report of PDSS, return of questionnaire data and economic analysis. Soil Management CRSP, Honolulu, HI.
- TropSoils Bulletin No. 92 - 02. 1992. Proceedings of the Tropsoils Phosphorus Decision Support System Workshop, College Station, TX, March 11 - 12, 1992. Department of Agronomy And Soil Science, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii, Honolulu, HI.
- Richardson, C.W. and D.A. Wright. 1984. WGEN : a model for generation daily weather variables. U.S. Department of Agriculture, Agriculture research Service, ARS-8.
- Jagadish Timsina , Himanshu Pathak , E. Humphreys , Doug Godwin³ , Bijay Singh , A.K. Shukla and Upendra Singh (2003) . Evaluation of, and yield gap analysis in rice using, CERES Rice ver. 4.0 in northwest India . CSIRO Land and Water, Griffith Laboratory, Griffith, NSW 2680, Australia.
- Tsuji, G.Y., G. Uehara and S. Balas. 1994. DSSAT3. Vol. 1, 2 and 3 International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer, University of Hawaii, Honolulu. 671 p.

ภาคผนวก

ลักษณะโดยสังเขปและแนวทางการจัดการดินสำหรับปลูกข้าวตามลักษณะดิน

ชุดดินหางดง (Hd-brown-cl)

สภาพพื้นที่เป็นตะกอนน้ำของบริเวณที่ราบลุ่ม ขนานกับลำน้ำสาย วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำพา พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชันร้อยละ 0 – 2 ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว ส่วนในฤดูแล้งใช้ปลูกพืชไร่ อายุสั้น เช่น พืชตระกูลถั่ว ดินมีการระบายน้ำเร็ว การซบซึมน้ำช้า การไหลบ่าของน้ำผ่านหน้าดินช้า เป็นดินลึก ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทาเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วน ถึงร่วนเหนียว ชั้นดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทา ถึงน้ำตาลปนแดง พบจุดประสีน้ำตาลและเหลืองเข้มเล็กน้อย เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว ถึงดินเหนียว ปฏิบัติการเป็นกลางถึงด่างปานกลาง (field pH 7.0 – 8.0) จำแนกดิน เป็น fine,mixed,isohyperthermic Aeric Endoaqualfs.

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมดี เพื่อการปลูกข้าว ส่วนการใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืชหลังเก็บเกี่ยวข้าว อาจขาดแคลนน้ำ ควรจัดหาแหล่งน้ำให้เพียงพอ

แนวทางการจัดการ

ในการปลูกข้าว ควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ไก่กลบคอกซัง ปล่อยไว้ หรือไก่กลบพืชปุ๋ยสด (หว่านโสนอัฟริกัน หรือโสนอินเดีย 4-6 กก./ไร่ ไก่กลบเมื่ออายุ 50-70 วัน ปล่อยทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์) พัฒนาแหล่งน้ำไว้ใช้ในช่วงที่ข้าวขาดน้ำหรือทำนาครั้งที่ 2

ชุดดินวังไผ่ (Wi) ทานา

สภาพพื้นที่เป็นส่วนต่ำของที่ราบชายเนิน วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำผสมกับตะกอนล้นขอบเขา ทับอยู่บนชั้นเศษหินดินดาน พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชันร้อยละ 0 – 2 ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวและพืชไร่ บางบริเวณเป็นทุ่งหญ้าตามธรรมชาติ ดินมีการระบายน้ำ การซบซึมน้ำ และการไหลบ่าของน้ำผ่านหน้าดินปานกลาง เป็นดินลึกปานกลาง พบชั้นเศษหินดินดาน ซึ่งอาจเป็นชั้นหินพื้นหรือตะกอนเศษหิน ที่ถูกพามาทับถมจากบริเวณที่สูงกว่า พบภายในความลึกประมาณ 80-90 เซนติเมตร จากชั้นผิวดิน ดินบนมีสีน้ำตาลเข้มและพบจุดประสีเทาเล็กน้อย เนื้อดินเป็นดินร่วน ชั้นดินล่างมีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลปนเหลือง สีแดง และจุดประสีเทา เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว ค่าปฏิบัติการเป็นกลางถึงด่างปานกลาง (field pH 7.0-8.0)

สามารถจำแนกดินเป็น fine, mixed, isohyperthermic Aquic Haplustalfs.

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำ และน้ำท่วมขังในฤดูฝน ซึ่งอาจทำความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ เหมาะสมปานกลางในการปลูกข้าว เนื่องจากมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว แต่ถ้านำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่หรือไม่ผลอาจมีปัญหาจากการระบายน้ำ และปริมาณธาตุอาหาร

แนวทางการจัดการ

ในการปลูกข้าว ไก่ฟรวนขณะที่ดินมีความชื้นเหมาะสม ควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ไก่กลบคอกซัง หรือไก่กลบพืชปุ๋ยสด (หว่านโสนอัฟริกัน หรือโสนอินเดีย 4-6 กก./ไร่ ไก่กลบเมื่ออายุ 50-70 วัน ปล่อยทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์) พัฒนาแหล่งน้ำไว้ใช้ในช่วงที่ข้าวขาดน้ำหรือทำนาครั้งที่ 2 ถ้านำมาใช้ปลูกพืชไร่ หรือไม่ผล ควรจัดทำทางระบายน้ำ และเพิ่มธาตุอาหารพืชให้เพียงพอ

ลักษณะโดยสังเขปและแนวทางการจัดการดินสำหรับปลูกข้าวโพดตามลักษณะดิน

ชุดดินวังไห (Wi)

เกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ และ/หรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหินดินดาน และฟิลาไลต์ ร่วมด้วยหินปูน สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-6 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลาง น้ำซึมผ่านได้ปานกลางถึงช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็วถึงปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดง ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลปนแดง สีน้ำตาลถึงสีแดงปนเหลืองหรือสีแดง จะพบจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีน้ำตาลหรือสีเหลืองปนน้ำตาลในดินชั้นล่างที่ความลึกมากกว่า 50 เซนติเมตรลงไป อาจพบเศษหินต้นกำเนิดในดินชั้นล่างที่ความลึกมากกว่า 80 เซนติเมตรลงไป

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ขาดแคลนน้ำ ในพื้นที่ลาดชันสูงมีความเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน

แนวทางการจัดการ

ปลูกพืชไร่ เลือกพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1-2 ตัน/ไร่ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวานเมล็ดถั่วพรี 8-10 กิโลกรัม/ไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม 6-8 กิโลกรัม/ไร่ หรือปอเทือง 4-6 กิโลกรัม/ไร่) ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยไว้ 1-2 สัปดาห์) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ มีวัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชสลับเป็นแถบ พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก

ชุดดินวังสะพุง (Ws)

เกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ และ/หรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหินดินดานและหินฟิลาไลต์ อยู่บนบริเวณที่เหลือจากการกร่อน สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-8 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกปานกลาง มีการระบายน้ำดี น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียวสีน้ำตาลเข้มปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนก้อนกรวด สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดง หรือสีแดงปนเหลือง และจะมีสีจางลงในดินล่างลึกลงไป จุดประสีเป็น Saprolite เกิดในชั้นของหินที่กำลังสลายตัวจะพบชั้น lithic หรือ paralithic contact ของหินต้นกำเนิดดินภายในความลึก 1 เมตร จากผิวดิน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เป็นดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินก้อนกรวดหรือลูกรัง ขาดแคลนน้ำ และเกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดินในพื้นที่ลาดชัน

แนวทางการจัดการ

ปลูกพืชไร่ เลือกพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ จัดระบบการปลูกพืชให้หมุนเวียนตลอดทั้งปีปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวานเมล็ดถั่วพรี 8-10 กก./ไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม 6-8 กก./ไร่ หรือปอเทือง 4-6 กก./ไร่ ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยไว้ 1-2 สัปดาห์) ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ ควรใช้วัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชสลับเป็นแถบ หรือทำแนวรั้วหญ้าแฝก พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก

ที่มา : 1. สติระ อุดมศรี. 2550. ทรัพยากรดิน โครงการบูรณาการตำบลน้ำสวย อำเภอเมือง จังหวัดเลย . สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2. กรมพัฒนาที่ดิน (2546)

ข้อมูลทั่วไปของพืชที่วิจัยโดยสังเขป

1. ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6

อายุเก็บเกี่ยวประมาณ	21	พฤศจิกายน
ความสูงประมาณ	140	ซม.
ผลผลิตประมาณ	666	กก./ไร่
ลักษณะพันธุ์	ไวต่อช่วงแสง	

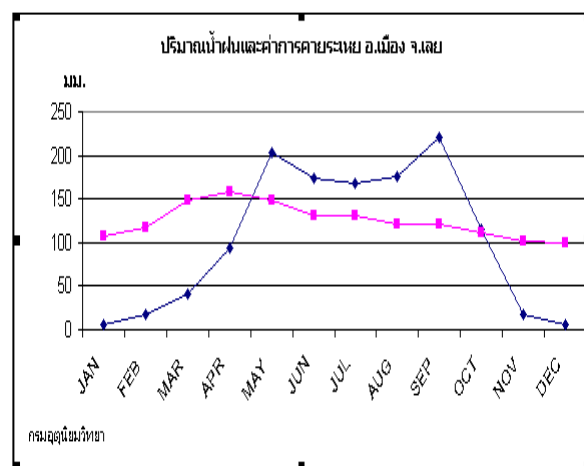
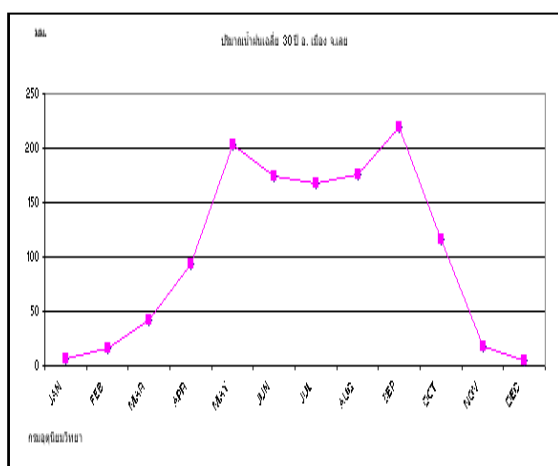
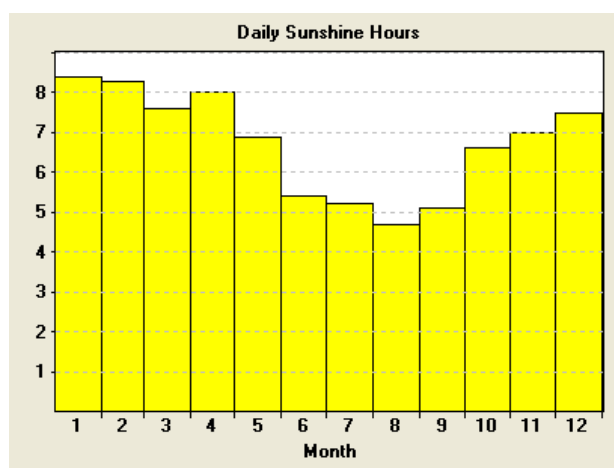
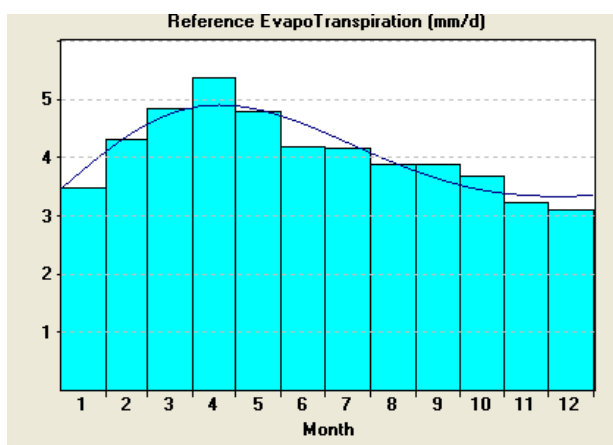
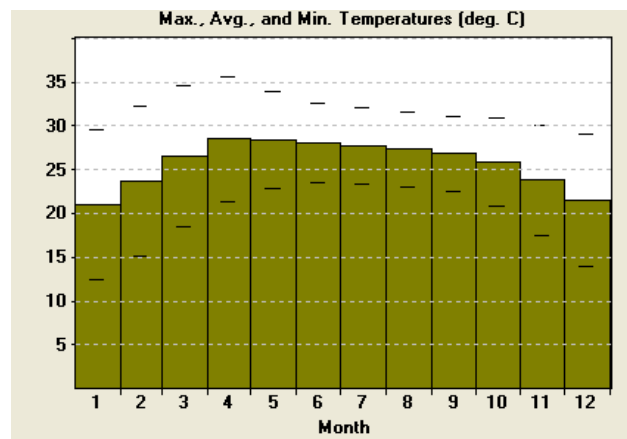
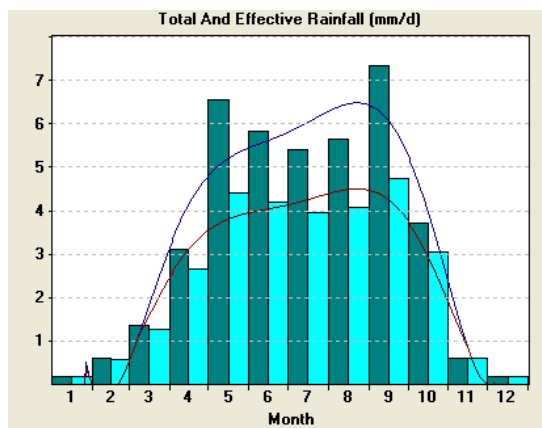
2. ข้าวเหนียวพันธุ์ กข. 8

อายุเก็บเกี่ยวประมาณ	23	พฤศจิกายน
ความสูงประมาณ	150	ซม.
ผลผลิตประมาณ	585	กก./ไร่
ลักษณะพันธุ์	ไวต่อช่วงแสง	

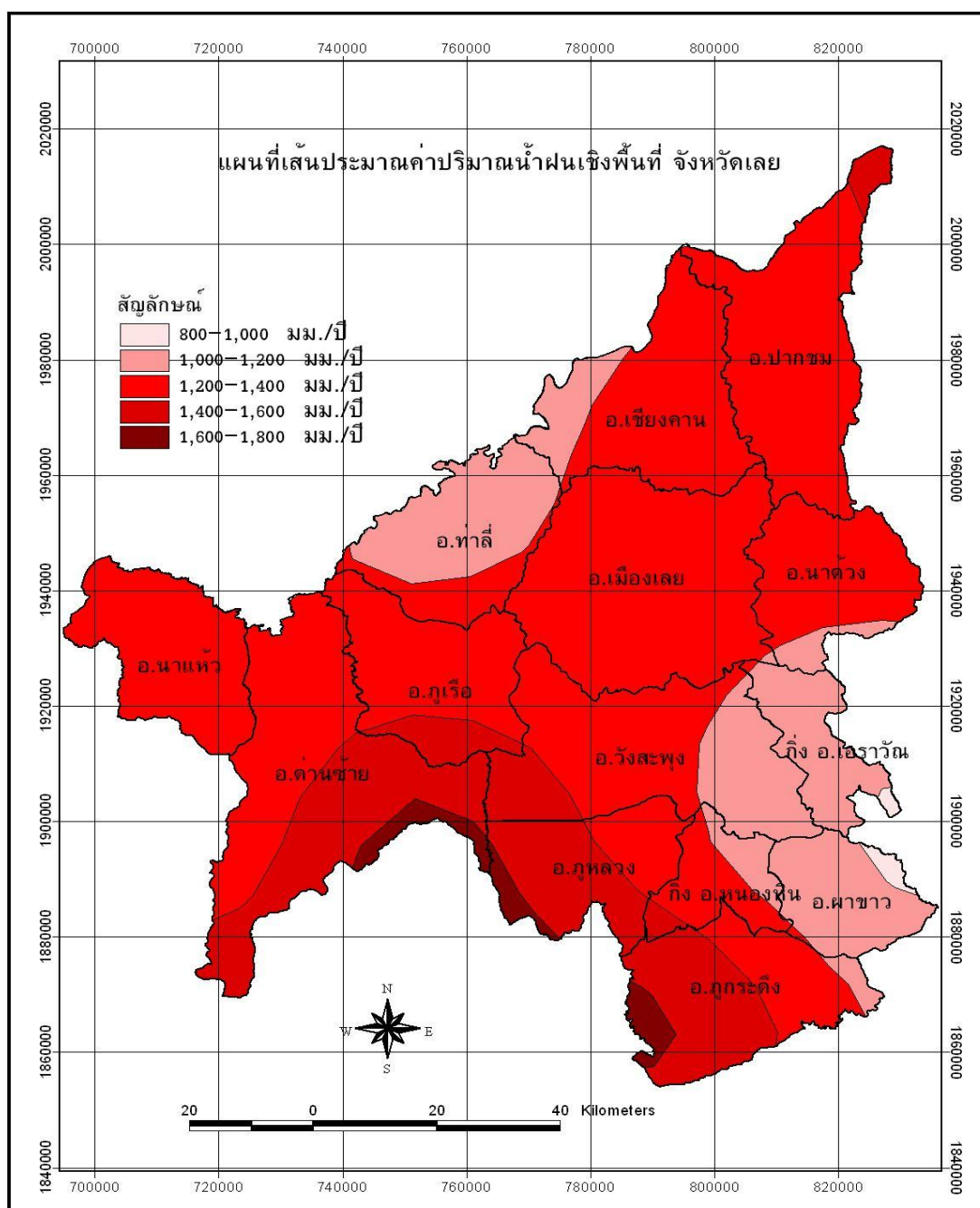
3. ข้าวเจ้าพันธุ์ ชัยนาท1

อายุเก็บเกี่ยวประมาณ	120-130 วัน	
ความสูงประมาณ	120	ซม.
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	29.24	กรัม
ผลผลิตประมาณ	740	กก./ไร่
ลักษณะพันธุ์	ไม่ไวต่อช่วงแสง	

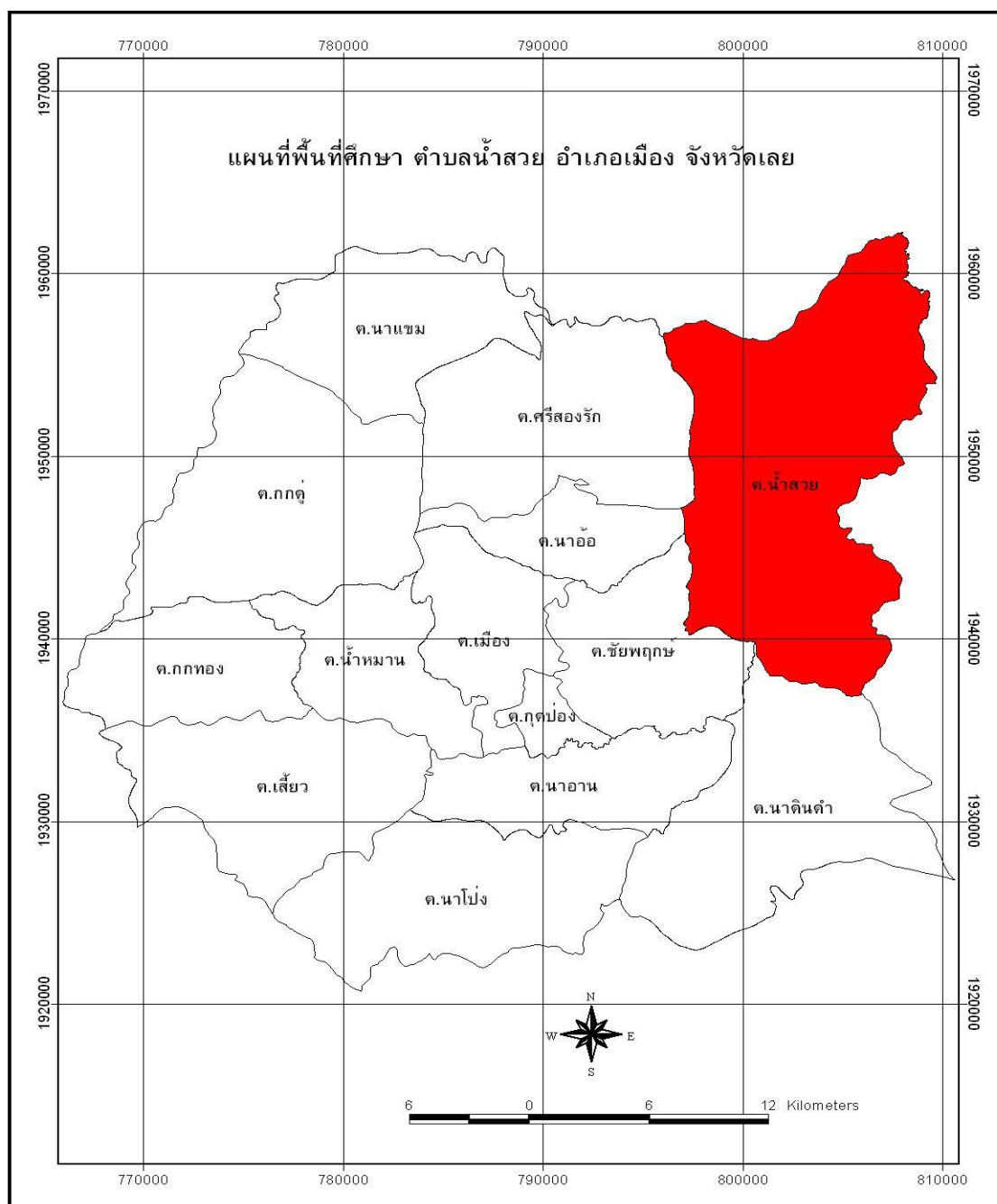
ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2539)



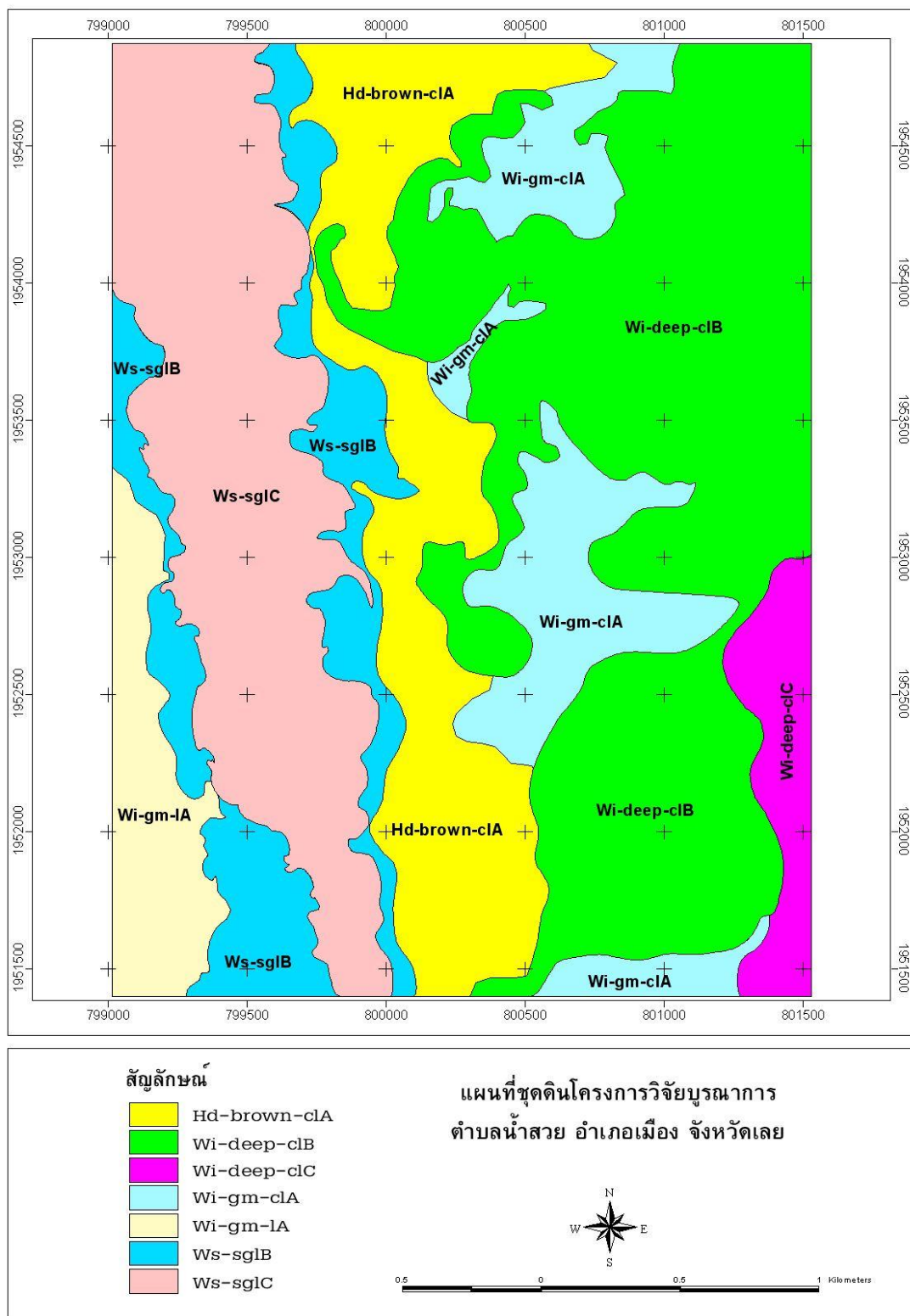
แผนภูมิ แสดงภูมิอากาศ อ.เมือง จ.เลย



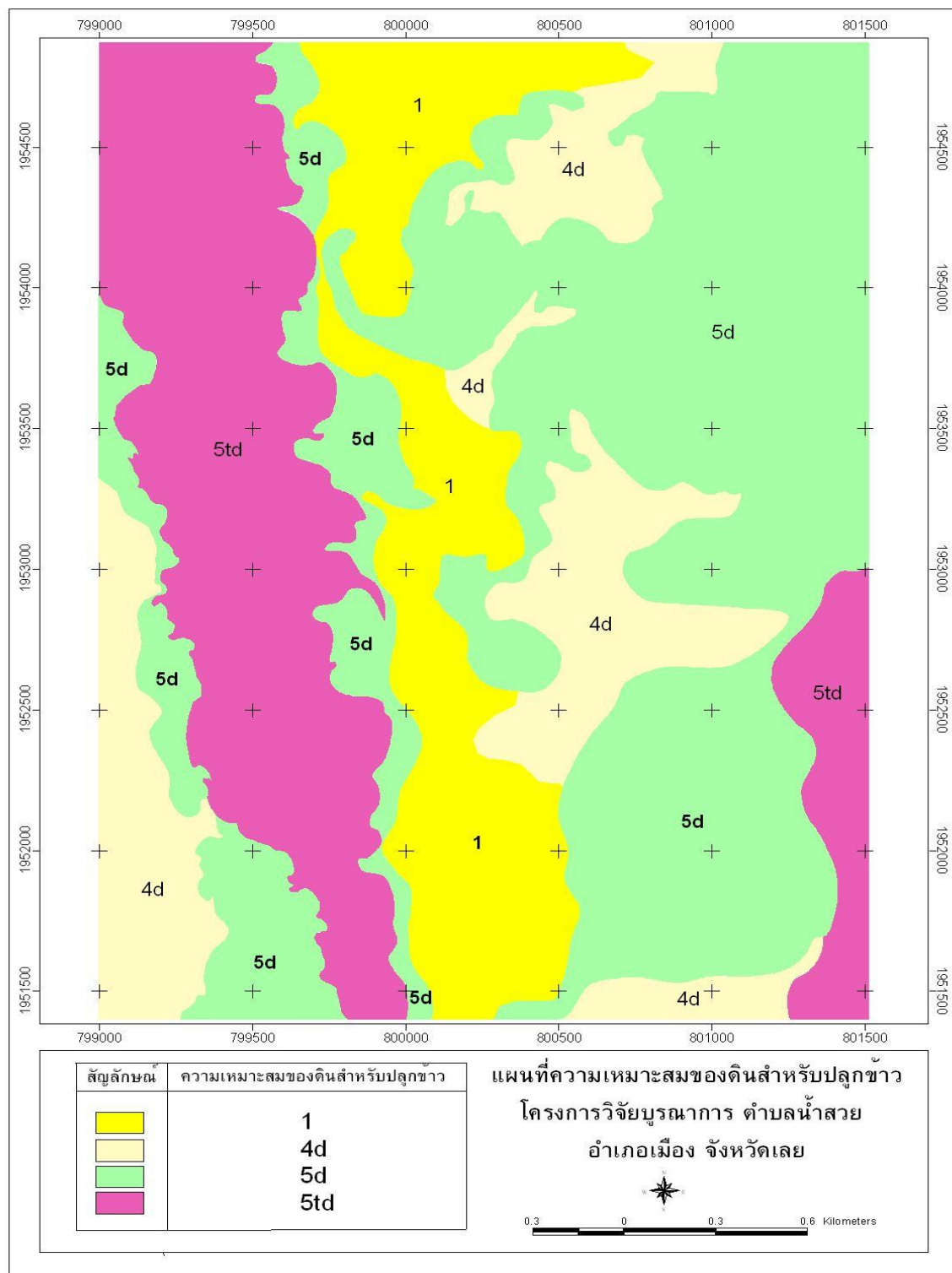
แผนที่แสดงเส้นค่าปริมาณน้ำฝน อ.เมือง จ.เลย



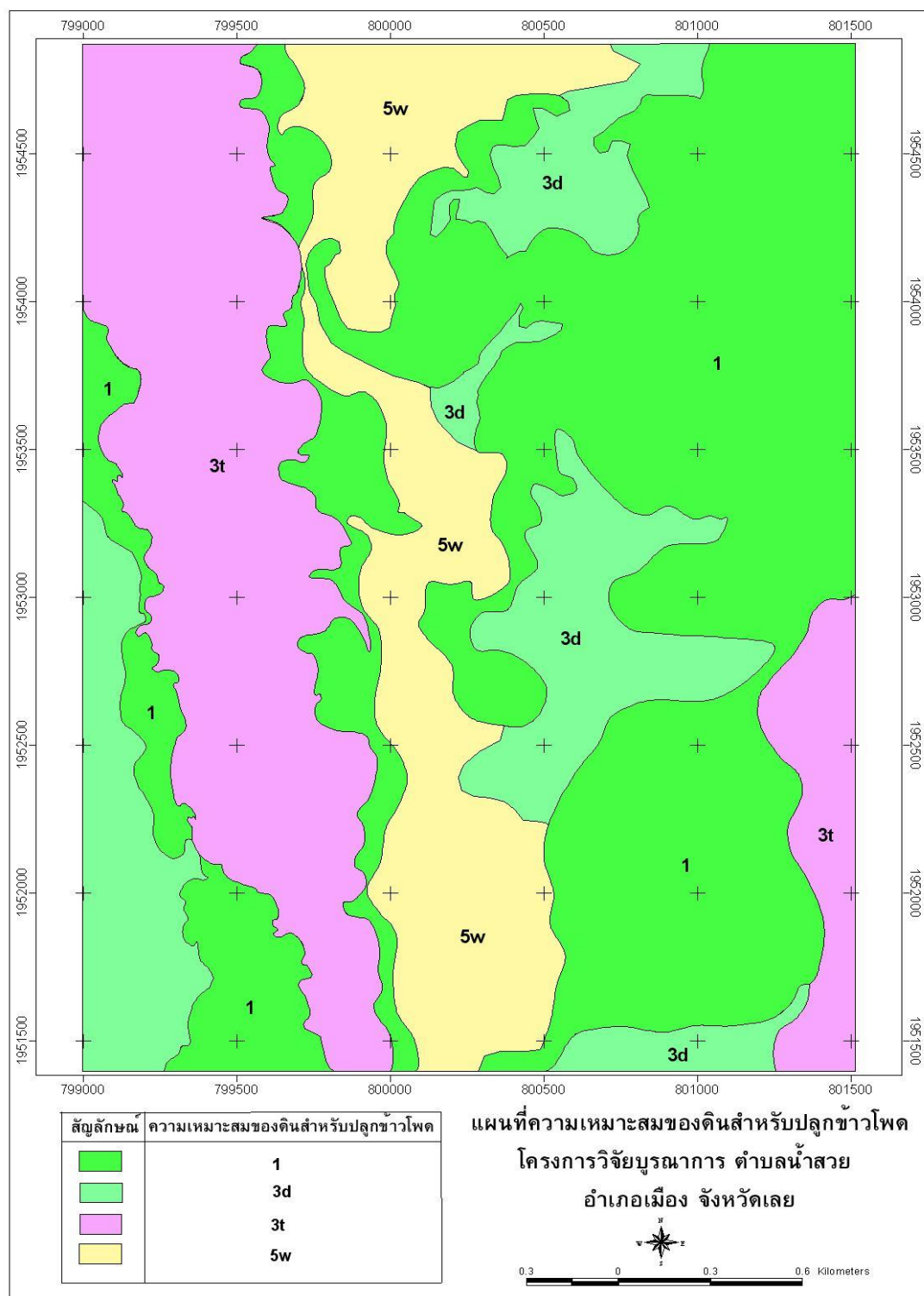
แผนที่แสดง พื้นที่ศึกษาโครงการวิจัย ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย



แผนที่แสดงชุดดิน พื้นที่ศึกษา ตำบลน้ำสวย อำเภอเมือง จังหวัดเลย



แผนที่ความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกข้าว ตำบลน้ำสวย อำเภอเมือง จังหวัดเลย



แผนที่แสดงการจำแนกชั้นความเหมาะสมของดิน ในการปลูกข้าวโพด บ้านนาสำราญ ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย



แปลงทดสอบเก็บบันทึกข้อมูลเกษตรกร

ภาพกิจกรรม

