

## บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ งานทดลองในสภาพแปลงทดลองปลูก โดยทำการปลูกข้าว ที่แปลงทดลองสถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อทำการศึกษาคอสมองของข้าวต่อสภาพแวดล้อมตามวันปลูก และเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษา ในส่วนที่สองได้แก่การเปรียบเทียบแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าว CERES-Rice และ SIMRIW และทำการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าว ภายในขอบเขตระดับอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ รายละเอียดของการศึกษาทั้งสองส่วนดังกล่าว มีดังต่อไปนี้

## 1. งานทดลองในแปลงปลูก

ทำการวางแผนการทดลองแบบ Split plot Design จำนวน 4 ซ้ำ โดยกำหนดวันปักดำ เป็น main plot และให้พันธุ์ข้าวเป็น sub plot โดยกำหนดให้

วันปลูกข้าว 4 วันปักดำ ได้แก่

- วันที่ 15 มิถุนายน 2543
- วันที่ 15 กรกฎาคม 2543
- วันที่ 15 สิงหาคม 2543
- วันที่ 15 กันยายน 2543

พันธุ์ข้าว 3 พันธุ์ ได้แก่

- พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงอย่างน้อย : weakly photoperiod-sensitive variety)
- พันธุ์เจ้าหอมคลองหลวง 1 (พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง : photoperiod-insensitive variety)
- พันธุ์ท่าคอยสะแก (พันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงอย่างมาก : strongly photoperiod-sensitive variety)

วิธีการเตรียมดินก่อนปลูก ทำการไถเปิดหน้าดินเพื่อให้ดินโปร่ง และกำจัดวัชพืช จากนั้นเก็บตัวอย่างดินจากแปลงวิเคราะห์ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์สาร อินทรีย์คาร์บอน (organic matter) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม โดยทำการสุ่มแบบ composite sample ก่อนปลูกข้าวในแต่ละวันปลูก ทำการไถย่อยดินอีกครั้ง และทำคันทนาเป็นแปลงย่อยขนาด 4x6 เมตร เพื่อกักน้ำ ระหว่างแปลงย่อย จากนั้นทำเทือก ซึ่งทำเช่นเดียวกันทั้ง 4 วันปลูก

วิธีการปลูก ทำการตกกล้าก่อนปักดำ 1 เดือน เมื่อถึงวันปักดำที่กำหนด ทำการปักดำข้าวลงในแปลงย่อย โดยใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร เว้นระยะระหว่างต้นข้าวกับคันทนา ประมาณ 25 เซนติเมตร ปักดำ 3 ต้นต่อจับ ใช้กล้าอายุ 1 เดือน

วิธีการดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกับใส่สารเคมี ชันเมทิลีน+2,4-ดี (cinmethylin +2, 4D) คูมวัชพืชอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุระดานอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันหนอนกอข้าว เมื่อข้าวเข้าสู่ระยะกำเนิดช่อดอก ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนระดับน้ำรักษาระดับให้อยู่ประมาณ 5-10 เซนติเมตร ตั้งแต่ระยะปักดำจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์ จึงเอาน้ำออกจากแปลง ส่วนการจัดการเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

## 2. การเปรียบเทียบแบบจำลอง และการประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าว

การเปรียบเทียบแบบจำลอง CERES-Rice และ SIMRIW อาศัยข้อมูลพื้นฐานจากงานทดลองในแปลงปลูก เพื่อใช้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (genetic coefficient) โดยแบบจำลอง CERES-Rice แบ่งค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม เป็น 2 ส่วน ได้แก่ สัมประสิทธิ์ทางด้านการพัฒนาการ (phenology coefficients) และสัมประสิทธิ์ทางด้านการเจริญ (growth coefficient) ดังตารางที่ 4

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม สำหรับแบบจำลอง SIMRIW ถูกรวบรวมเก็บอยู่ในไฟล์ CROPPARA.DAT ซึ่งค่าต่างๆ เหล่านี้มีความจำเพาะเจาะจงในแต่ละพันธุ์ ประกอบไปด้วยชุดข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ชุดข้อมูลค่าการพัฒนาการในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (phenology parameters: vegetative phase)
- 2.2 ชุดข้อมูลค่าการพัฒนาการในระยะการเจริญเติบโตด้าน การสืบพันธุ์ (phenology parameters: reproductive phase)
- 2.3 ค่าสัมประสิทธิ์การรับแสง (light extinction coefficient)
- 2.4 ค่าประสิทธิภาพการใช้แสง (radiation use efficiency)

- 2.5 คำนวณเก็บเกี่ยวสูงสุด (maximum harvest index)
- 2.6 อุณหภูมิวิกฤตที่ทำให้พืชตาย (critical crop death temperature)
- 2.7 ชุดข้อมูลค่าการพัฒนารูปพื้นที่ใบ (leaf area production parameters)
- 2.8 ชุดข้อมูลอธิบายความเย็นที่มีผลต่อการเป็นหมันของข้าว (parameters describing cool temperature effect on spikelet fertility)

ตารางที่ 4 แสดงความหมาย genetic coefficients ของแบบจำลอง CERES-Rice

รหัส	ความหมาย
	สัมประสิทธิ์พัฒนาการ
P1	Growing Degree Day จำนวนตั้งแต่เมล็ดงอกจนถึงสิ้นสุดระยะแตกกอ โดยใช้ base temperature เท่ากับ 8 °C
P5	Growing Degree Day จำนวนตั้งแต่ระยะออกดอกจนถึงสิ้นสุดระยะการสะสมน้ำหนักเมล็ดของต้นหลัก โดยใช้ base temperature เท่ากับ 8 °C
P20	ความยาววันวิกฤตที่ทำให้พืชออกดอก (critical photoperiod)
P2R	สัมประสิทธิ์ความไวแสง (degree day delay per hour)
	สัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต
G1	จำนวนช่อดอกย่อย (spikelet) สูงสุดต่อรวง
G2	น้ำหนักเมล็ด 1 เมล็ด
G3	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกกอ
G4	สัมประสิทธิ์การทนทานต่ออุณหภูมิ

ที่มา : Singh *et al.*, (1988)

การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตข้าว ทำโดยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมที่ประเมินได้ มาประมวลผลร่วมกับข้อมูลสภาพอากาศรายวัน และข้อมูลชุดดิน ในอำเภอต่างๆ จำนวน 6 อำเภอ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการเลือกอำเภอให้มีสภาพแวดล้อมในเรื่องของชุดดิน และสภาพภูมิอากาศที่มีความแตกต่างกัน ประกอบด้วย อำเภออมก๋อย สะเมิง ฟาง ฮอด แม่แจ่ม และพร้าว ส่วนข้อมูลสภาพอากาศรายวัน ซึ่งได้มาจากกรมอุตุนิยมวิทยา ประกอบด้วยข้อมูล ค่าพลังงานแสง อุณหภูมิค่าสุดและสูงสุด และปริมาณน้ำฝน สำหรับข้อมูลชุดดิน นำข้อมูลมาจากรฐานข้อมูลชุดดิน DLDSIS (อรรถชัย, 2537) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรต่างๆ เช่น อัตราการระบายน้ำและ

การไหลป่า อัตราการคายระเหย ตำแหน่งของราก ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ไนโตรเจน และอินทรีย์วัตถุในแต่ละระดับชั้นดิน และจุลชีพของดิน เป็นต้น

### วิธีการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลการตอบสนองของข้าวพันธุ์ต่างๆ ต่อวันปลูก อีกทั้งยังใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม การเปรียบเทียบการจำลอง และการประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตข้าว โดยทำการ แบ่งการเก็บข้อมูล ออกเป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

#### 1. ข้อมูลด้านพืช แบ่งออกเป็น

ข้อมูลการพัฒนาการของพืช : ทำการบันทึกวันที่มีการพัฒนาการของข้าวตามระยะการเจริญเติบโต โดยบันทึกตามแบบฟอร์ม R-1 ของ The minimum data set (IBSNAT, 1988) ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลใน ระยะต่างๆ ได้แก่ ระยะปักดำ ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะแทงช่อดอก ระยะสะสมแป้ง และระยะสุกแก่ โดยสังเกตจำนวนข้าวที่มีการพัฒนาการถึง 50% จากทุก treatment และทุกซ้ำ

ข้อมูลการเจริญเติบโต : เก็บโดยการสุ่มตัวอย่างข้าวจำนวน 2 กอ เพื่อหาน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ ตามระยะการเจริญเติบโตที่กำหนดไว้ ได้แก่ ระยะปักดำ ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะแทงช่อดอก ระยะสะสมแป้ง และระยะสุกแก่ โดยนำตัวอย่างแยกออกเป็นส่วนๆ ประกอบด้วยลำต้น ใบ และรวง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 78 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง และเมื่อถึงระยะสะสมแป้งทำการเก็บตัวอย่างเฉพาะรวงเพื่อหาน้ำหนักแห้งชีวมวลของรวงทุกอาทิตย์จนถึงระยะสุกแก่

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต : ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 1 ตารางเมตร เมื่อข้าวถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) เพื่อหาน้ำหนักผลผลิต และสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวจำนวน 2 กอ เพื่อหาจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์ความชื้น และน้ำหนักแห้งฟาง

#### 2. ข้อมูลอากาศ

บันทึกข้อมูลอากาศรายวัน ตามแบบฟอร์ม C-1 ของ IBSNAT(1988) ซึ่งประกอบไปด้วย อุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุด ( $^{\circ}\text{C}$ ) ปริมาณแสงแดด ( $\text{MJ}/\text{m}^2 - \text{day}$ ) และปริมาณน้ำฝน (mm) จากสถานีวิจัยการเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ส่วนข้อมูลสภาพอากาศราย

วัน เพื่อใช้ในการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิต ของข้าวในจังหวัดเชียงใหม่ ได้มาจากกรมอุตุนิยมนวิทยา แล้วทำการปรับรูปแบบข้อมูลอากาศรายวัน ตามแบบฟอร์ม C-1 (IBSNAT,1988)

### 3. ข้อมูลดิน

กลุ่มเก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีก่อนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม โดยทำการสุ่มแบบ Composite sample ส่วนข้อมูลดินเพื่อใช้ในการประเมินผล และการประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตของแบบจำลอง ใช้ข้อมูลชุดดินจากฐานข้อมูลชุดดิน DLDSIS (อรรถชัย, 2537) ซึ่งรวบรวมข้อมูลของชุดดินต่างๆ ไว้ภายในฐานข้อมูล

### การประเมินค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมข้าว

การประเมินค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวสำหรับแบบจำลอง CERES-Rice และ SIMRIW ทำโดยการนำข้อมูลการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวที่ได้จากแปลงทดลอง ไปทำการประเมินร่วมกับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพันธุ์ข้าวที่เคยมีผู้ประมาณค่าไว้แล้ว ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้แบบจำลอง CERES-Rice บรรจุอยู่ในฐานข้อมูล Genotype ในไฟล์ข้อมูล RICER980.CUL ส่วนแบบจำลอง SIMRIW บรรจุไว้ในไฟล์ CROPPARA.DAT ภายในแบบจำลอง โดยเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมข้าวพันธุ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ที่ต้องการทดสอบ มาใช้เป็นตัวเริ่มต้นให้แบบจำลองประมวลผลในเบื้องต้น จากนั้นทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมที่ได้แต่ละค่า จนได้ค่าที่เหมาะสมสำหรับข้าวพันธุ์นั้นๆ โดยอ้างอิงจากผลการทดลองในแปลงทดลอง เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพันธุ์ที่ต้องการ นำไปทดสอบความถูกต้องอีกครั้ง โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่ได้จากแปลงปลูกจริง

### ขั้นตอนการจำลองการเจริญเติบโตของข้าวโดยแบบจำลอง CERES - Rice

ในการจำลองแบบจำลอง CERES-Rice มีขบวนการในการจำลองสามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย การนำเข้าข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผลการจำลอง ซึ่งแต่ละขบวนการมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

## 1. การนำเข้าข้อมูล

การใช้แบบจำลอง CERES-Rice ต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากงานทดลองในแปลงปลูก ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลการจัดการ ข้อมูลทางพันธุกรรม ข้อมูลสภาพอากาศ และข้อมูลชุดดิน ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ ถูกสร้างเป็นฐานข้อมูล แยกตามชนิดของข้อมูล ดังนี้

1.1 ข้อมูลการจัดการ ต้องสร้างขึ้นและรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลการทดลอง (experiment file) โดยภายในเป็นข้อมูลการจัดการในงานทดลองในแปลง เช่น ชื่องานทดลอง ชื่อผู้ทำการทดลอง พื้นที่ปลูก วันปลูก ความหนาแน่นพืช ระยะปลูก ชนิดดิน พันธุ์ การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย และวันเก็บเกี่ยว เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดต่างๆเหล่านี้ ต้องนำมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของ Experiment Details File

1.2 ข้อมูลสภาพอากาศรายวัน อยู่ในฐานข้อมูลอากาศ (weather data file) ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด ปริมาณน้ำฝน และพลังงานแสง ที่ข้าวได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโต

1.3 ข้อมูลชุดดิน (soil data file) ภายในประกอบไปด้วยชุดดินหลายชุดดิน ที่บรรจุอยู่ในฐานข้อมูลดิน (SOIL.SOL) แต่ในที่นี้ เลือกใช้ชุดดินสันทราย (San sai Series) เนื่องจากมีคุณสมบัติของดินตรงกับดิน ในแปลงทดลองสถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิต เลือกใช้ชุดดินตามแผนที่ชุดดินกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งอำเภอฝาง และอำเภอพร้าว ใช้ข้อมูลชุดดินหางคอง อำเภอฮอด อำเภออมก๋อยและสะเมิง ใช้ข้อมูลชุดดินคอยปุย และอำเภอแม่แจ่ม ใช้ข้อมูลชุดดินแม่ริม

1.4 ข้อมูลทางพันธุกรรม บรรจุอยู่ในฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (genetic coefficient file) ในการประมวลผลเบื้องต้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวพันธุ์อื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ข้าวที่ใช้ในงานทดลอง สำหรับการประมวลผล จากนั้นเปรียบเทียบผลที่ได้กับงานทดลองในแปลง แล้วทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมให้เหมาะสมกับพันธุ์นั้นๆ

## 2. การประมวลผล

เมื่อเตรียมและนำเข้าข้อมูล ที่แบบจำลองต้องการเรียบร้อยแล้ว ทำการประมวลผล โดยการเข้าไปในโปรแกรม DSSAT3.5 เลือก MODEL / CEREALS / Rice แล้วใช้คำสั่ง Simulate โปรแกรมเข้าสู่ขั้นตอนการประมวลผล แล้วแสดงผลของการจำลองการเจริญเติบโต ออกมา

### 3. การแสดงผลการจำลอง

เมื่อเสร็จจากการประมวลผล ผลการจำลองออกมาอยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้ ไฟล์ OVERVIEW.OUT เป็นข้อมูลที่สรุปผลการจำลองของแบบจำลอง ไฟล์ข้อมูล GROWTH.OUT เป็นการบอกถึงการสะสมน้ำหนักรากในส่วนต่างๆ ของข้าวตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ส่วนไฟล์ข้อมูล WATER.OUT บอกถึงการใช้น้ำของพืช และไฟล์ข้อมูล NITROGEN.OUT แสดงการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจน

#### ขั้นตอนการจำลองการเจริญเติบโตของข้าวโดยแบบจำลอง SIMRIW

ในการใช้งานแบบจำลอง SIMRIW เพื่อการจำลองการเจริญเติบโตของข้าวนั้น มีขั้นตอนในการจำลอง 3 ขั้นตอนเช่นเดียวกับแบบจำลอง CERES - Rice แต่มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน โดย

#### 1. การนำเข้าข้อมูล

แบบจำลอง SIMRIW ต้องการข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล ประกอบไปด้วย ข้อมูลอากาศรายวันและข้อมูลทางพันธุกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลอากาศรายวัน ประกอบด้วย ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด ปริมาณน้ำฝน และพลังงานแสง จากนั้นมาทำการเปลี่ยนรูปแบบสำหรับใช้ในการประมวลผลของแบบจำลอง SIMRIW และบันทึกในรูปแบบ country\*.\*.\* (country คือ ชื่อเมืองหรือชื่อประเทศของข้อมูลอากาศ ส่วน \*.\*.\* เป็นปีที่วัดข้อมูลอากาศ)

1.2 ข้อมูลทางพันธุกรรม ของแบบจำลอง SIMRIW ถูกรวบรวมเก็บอยู่ในไฟล์ CROPPARA.DAT ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม สำหรับพันธุ์ข้าวในงานทดลอง ทำเช่นเดียวกับแบบจำลอง CERES-Rice โดยในการประมวลผลเบื้องต้นใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจากข้าวพันธุ์อื่นที่มีลักษณะใกล้เคียง กับข้าวในงานทดลอง จากนั้นเปรียบเทียบเทียบผลการจำลองกับผลที่ได้จากแปลงปลูก แล้วปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมให้เหมาะสมสำหรับพันธุ์นั้นๆ เพื่อความถูกต้องสำหรับการจำลองในแบบจำลอง SIMRIW

## 2. การประมวลผล

เมื่อเตรียมและก็นำเข้าข้อมูลไว้ภายในแบบจำลอง SIMRIW เรียบร้อยแล้ว ทำการประมวลผลโดยการ เปิดโปรแกรมโดยเลือกไฟล์ชื่อ SIMRIW.EXE จากนั้นใส่ข้อมูลตามแบบจำลอง เช่น ชื่อพันธุ์ ปริมาณ CO<sub>2</sub> ชื่อสถานที่ วันปลูก น้ำหนักแห้งเริ่มต้น และค่า Technical coefficient เป็นต้น จากนั้นแบบจำลองทำการประมวลผล และแสดงผลการจำลอง

## 3. การแสดงผลการจำลอง

เมื่อแบบจำลอง SIMRIW ประมวลเสร็จ แบบจำลองแสดงผลออกมาในไฟล์ข้อมูล ชื่อ RESULTS.SIM ภายในไฟล์ ซึ่งประกอบไปด้วยผลด้านการพัฒนาการ การเจริญเติบโต และผลผลิต การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกเป็นส่วนของการวิเคราะห์การตอบสนองของพันธุ์ข้าวกับวันปลูก ในเรื่องพัฒนาการ การเจริญเติบโต และผลผลิต ส่วนที่สองเป็นส่วนของการทดสอบความแม่นยำจากการประมวลผลของแบบจำลอง CERES-Rice และ แบบจำลอง SIMRIW โดยนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากงานทดลองในแปลงปลูก

1. การวิเคราะห์ผลการตอบสนองของพันธุ์ข้าวกับวันปลูก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านการเจริญเติบโต การพัฒนาการ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งทดลองโดยใช้ Least Significant Difference

โดยในส่วนของการวิเคราะห์การเจริญเติบโต นำข้อมูลการสะสมน้ำหนักแห้ง ในส่วนต่างๆ ของข้าว ได้แก่ ต้น ใบ และรวง จากการเก็บตัวอย่างในแปลงปลูก ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต มาสร้างเป็นสมการ 3<sup>rd</sup> order polynomial ดังสมการ

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

เมื่อ  $y$  คือ ค่าน้ำหนักแห้ง  
 $a, b, c, d$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์  
 $x$  คือ จำนวนวันหลังปลูก (โดยถือวันปักดำเป็นวันเริ่มต้น เท่ากับ 0)



จากนั้นนำสมการที่ได้มาแทนค่าด้วยจำนวนวันหลังปลูก และนำค่าของวันที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด และค่าน้ำหนักแห้งสูงสุดและน้ำหนักแห้งเริ่มต้นของส่วนต่างๆ มาคำนวณอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย จากสมการ

$$\text{อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งสูงสุด} - \text{น้ำหนักแห้งเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่การสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด}}$$

2. การวิเคราะห์ผลทางแบบจำลอง โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแปลง (observed data) กับข้อมูลที่ได้จากการจำลอง (simulated data) ทั้ง 2 แบบจำลอง โดยวิธีเขียนกราฟ แบบ 1:1 line แล้ววิเคราะห์สถิติค่าความแตกต่าง และวิเคราะห์หาค่าความแม่นยำในการทดลองโดยใช้ค่า Standardized bias (Bias) และ Standardized mean square (RMSE) (Willmolt, 1982)