

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย

วัสดุที่ใช้ในพื้นที่ทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าว

1.1 พันธุ์ข้าวนาสวน

1.1.1 กช 23 (RD 23)

1.1.2 สุพรรณบุรี 90 (Suphanburi 90)

1.2 พันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ

1.2.1 หันตรา 60 (Huntra 60)

1.2.2 เล็บมือนาง 111 (Leb Mue Nahng 111)

2. สารเคมีกำจัดศัตรู

สารเคมีกำจัดศัตรู เป็นสารเคมีที่เกษตรกรใช้ในการเพาะปลูกโดยทั่วไปแบ่ง  
ออกได้ดังนี้คือ

2.1 ปุ๋ยเคมี

ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (ammonium phosphate) สูตร 16-20-0

## 2.2 สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูข้าว

2.2.1 ฟูราดาน 3 % จี (furan 3 % G) (ชื่อสามัญ คาร์โบฟูราน (carbofuran)) เพื่อป้องกันการทำลายเมล็ดข้าว หลังจากการหว่านเมล็ดข้าวในแปลงทดลองโดยนึ่งกะชอน และเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดและเพลี้ยจักจั่นข้าว พาหะนำโรคใบสีส้ม โรคจู้ โรคหูด และโรคใบสีน้ำตาล

2.2.2 เซวิน 85 % (sevin 85 %) (ชื่อสามัญ คาร์บาริล (carbaryl)) เพื่อป้องกันกำจัดแมลงพาหะนำโรคใบสีส้ม โรคใบสีน้ำตาล และโรคหูด

2.2.3 ธาเบื่อนูซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide) (ชื่อสามัญ ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide)) เพื่อป้องกันกำจัดหนู

## 3. ภาชนะเก็บตัวอย่าง

3.1 ถุงพลาสติกสำหรับเก็บดินตัวอย่างก่อนและหลังการเพาะปลูก

3.2 ขวดพลาสติกสำหรับเก็บดินตัวอย่างระหว่างการเพาะปลูกขนาด 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.3 ขวดแก้วสำหรับเก็บน้ำตัวอย่างขนาด 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.4 ขวดแก้วสำหรับเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนขนาด 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.5 ขวดแก้วสำหรับเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน จากการสกัดก๊าซมีเทนจากดินและน้ำตัวอย่างขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.6 หลอดฉีดยา (syringe) ชนิดแก้ว สำหรับเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน ขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร และใช้เข็มขนาด 21 x 1 1/2 นิ้ว

## 4. วัสดุอื่นๆ

วัสดุอื่นๆที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ จุกขวางครอบ (septum) เบอร์ 8 สำหรับปิดขวดเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน, พาราฟิล์ม (parafilm) สำหรับปิดขวดเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน, สะพานไม้สำหรับการเดินทางเข้าไปเก็บตัวอย่างในแปลงทดลองที่มีการปลูกข้าวชนิดนาสวนและนาข้าวขึ้นน้ำ,

ไม้วัดความสูงของต้นข้าว และไม้วัดระดับน้ำในแปลงทดลอง เป็นต้น

#### อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้ในพื้นที่ทดลอง

1. อุปกรณ์ดักเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน ใช้กล่องพลาสติกดักเก็บก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดอะคริลิก (acrylic) รูปร่างลักษณะดังปรากฏในรูปที่ พ.1 สำหรับขนาดของกล่องครอบดักก๊าซมีเทนจะเปลี่ยนแปลงตามช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของต้นข้าว ทั้งนี้เนื่องด้วยว่าต้นข้าวมีความสูงเพิ่มขึ้น รายละเอียดปรากฏในตารางที่ พ.1
2. อุปกรณ์ที่จำเป็นในการเพาะปลูก เช่น จอบ เสียม พลั่ว เป็นต้น
3. เครื่องมือและเครื่องจักรการเกษตร เช่น รถไถ เครื่องพ่นยาป้องกันและกำจัดศัตรูข้าว เป็นต้น

#### วัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

1. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมดใช้ analytical grade
2. เครื่องแก้ว ได้แก่ beaker, buret, pipet, cylinder, erlenmeyer flask, volumetric flask, dropper เป็นต้น
3. และวัสดุอื่นๆ ได้แก่ aluminium foil, ซ้อนดักสาร, ลูกยาง เป็นต้น

#### อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด (analytical balance) ทศนิยม 2-4 ตำแหน่ง
2. ตู้อบ (oven)
3. เตาแผ่นความร้อน (hot plate)
4. เครื่องมือ ion analyzer รุ่น 250 ของบริษัท Corning
5. เครื่องมือ kjeltec system รุ่น 1002 ของบริษัท Tecator
6. เครื่องมือ gas chromatograph รุ่น GC-7AG และ chromatopac

รุ่น C-R1A ของบริษัท Shimadzu

## วิธีดำเนินงานวิจัย

### 1. การเลือกพันธุ์ข้าวทดลอง

งานวิจัยนี้ทำการทดลองโดยใช้พันธุ์ข้าว 4 พันธุ์ ซึ่งการเลือกพันธุ์ข้าวขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกข้าว แยกอธิบายได้ดังนี้

#### 1.1 การปลูกข้าวชนิดนาสวน ใช้พันธุ์ข้าว 2 พันธุ์คือ

1.1.1 กข 23 (*Oryza sativa* L., var. RD 23) เป็นพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะของต้นสูงและมีเมล็ดขาว จัดอยู่ในกลุ่มอินดิกา(indica) สายพันธุ์ SPRLR 76002-168-1-1 ข้าวพันธุ์ กข 23 เป็นพันธุ์ข้าวที่ทางราชการส่งเสริมให้ปลูกด้วยวิธีการปลูกข้าวชนิดนาสวน ในบริเวณที่มีการชลประทานหรือควบคุมระดับน้ำได้ทุกภาคของประเทศไทย โดยเริ่มส่งเสริมให้ทำการเพาะปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 จนถึงปัจจุบัน

ข้าวพันธุ์ กข 23 เป็นข้าวชนิดข้าวเจ้า มีความสูงประมาณ 115-120 เซนติเมตร ลักษณะสำคัญบางประการของข้าวพันธุ์ กข 23 คือ ด้านทานโรคขอบใบแห้ง และโรคจัญ ในสภาพธรรมชาติข้าวพันธุ์ กข 23 ด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่น สีเขียวปานกลาง ไม่ต้านทานโรคใบสีส้ม โรคไหม้ และโรคกาบใบแห้ง(จำรัส โปร่งศิริวัฒนา, 2534; ระรื่น บุณดวง และ สมพล อุษชิน, 2533)

1.1.2 สุพรรณบุรี 90 (*Oryza sativa* L., var. Suphanburi 90) เป็นพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะของต้นสูงและมีเมล็ดขาว จัดอยู่ในกลุ่มอินดิกา(indica) สายพันธุ์ SPRLR 82216-26-1-3 ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 เป็นพันธุ์ข้าวที่ทางราชการส่งเสริมให้ทำการเพาะปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึงปัจจุบัน

ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 เป็นข้าวชนิดข้าวเจ้า มีความสูงประมาณ 120-140 เซนติเมตร ลักษณะสำคัญบางประการของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 คือ ด้านทานโรค



เหตุผลในการที่เลือกพันธุ์ข้าวทั้งสอง ก็เนื่องด้วยว่าพันธุ์ข้าวทั้งหมดเป็นพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกันมากในภาคกลางของประเทศไทย ดังนั้นการเลือกพันธุ์ข้าวทั้งสองเพื่อเป็นตัวแทนของพันธุ์ข้าวนาสวนและพันธุ์ข้าวชั้นน้ำ ก็น่าจะทำให้ทราบถึงปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการปลูกข้าวด้วยวิธีการปลูกข้าวชนิดนาสวนและนาข้าวชั้นน้ำ และสามารถเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซมีเทนจากพันธุ์ข้าวนาสวนและพันธุ์ข้าวชั้นน้ำ ตลอดจนการเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซมีเทนในช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของพันธุ์ข้าวนาสวนและพันธุ์ข้าวชั้นน้ำได้เด่นชัด

## 2. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองในภาคสนาม โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete blocks สำหรับวิธีการปลูกข้าว 2 วิธีคือการปลูกข้าวชนิดนาสวน ใช้ข้าวพันธุ์ กข 23 (RD 23) และข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 (Suphanburi 90) และการปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ ใช้ข้าวพันธุ์หั้นตรา 60 (Huntra 60) และข้าวพันธุ์เล็บมือนาง 111 (Leb Mue Nahng 111) ทำ 3 ซ้ำ (replication) ดังแผนการทดลองในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวางแผนการทดลอง

หน่วยทดลอง	คำรับทดลอง (treatment)
1	ควบคุม (ไม่ปลูกข้าว จัดการดินและน้ำตามวิธีการปลูกข้าวชนิดนาสวน)
2	การปลูกข้าวชนิดนาสวน โดยใช้ข้าวพันธุ์ กข 23
3	การปลูกข้าวชนิดนาสวน โดยใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90
4	ควบคุม (ไม่ปลูกข้าว จัดการดินและน้ำตามวิธีการปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ)
5	การปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ โดยใช้ข้าวพันธุ์หั้นตรา 60
6	การปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ โดยใช้ข้าวพันธุ์เล็บมือนาง 111

หน่วยทดลอง 6 หน่วย ทำ 3 ซ้ำ จึงมีหน่วยทดลองทั้งหมด 18 หน่วยทดลอง

### 3. การเตรียมพื้นที่ทดลอง

3.1 พื้นที่ทำการทดลองในภาคสนาม คือ บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมของสถานีทดลองข้าวหัตตรา เลขที่ 50 หมู่ 2 ตำบลหัตตรา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

#### 3.2 ลักษณะพื้นที่ทดลอง

การปลูกข้าวชนิดนาสวน ลักษณะพื้นที่ทดลอง เป็นแปลงทดลองที่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ รอบๆแปลงทดลองมีคันกั้นน้ำโดยรอบ และสูบน้ำเข้าออกเพื่อระบายน้ำเป็นครั้งคราว

การปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ ลักษณะพื้นที่ทดลอง เป็นแปลงทดลองที่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ

#### 3.3 การเตรียมดิน

การปลูกข้าวชนิดนาสวน ปรับสภาพดินที่ระดับความลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ด้วยการไถตะ โถนแปร ตีเทือก บินแปลง

การปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ ปรับสภาพดินที่ระดับความลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ด้วยการไถตะ โถนแปร

#### 3.4 การเตรียมแปลงทดลอง

เตรียมแปลงทดลองสำหรับการปลูกข้าวชนิดนาสวนและนาข้าวชั้นน้ำ 1 หน่วยทดลอง ขนาด 10x10 ตารางเมตร ทั้งหมด 18 หน่วยทดลอง และเว้นระยะระหว่างแปลงทดลอง 1 เมตร เพื่อเป็นพื้นที่ของแนวป้องกัน(guard row) สำหรับป้องกันการปนเปื้อน



จากแปลงทดลองข้างเคียง และจัดเรียงหน่วยทดลองแบบ randomized complete blocks design ดังปรากฏในรูปที่ พ.17 และ พ.18

#### 4. การเพาะปลูกและการดูแลรักษาต้นข้าวในแปลงทดลอง

##### 4.1 การเตรียมพันธุ์ข้าวทดลอง

การปลูกข้าวชนิดนาสวน นำเมล็ดพันธุ์ข้าวนาสวนมาแช่น้ำ 18 ชั่วโมง และหุ้มข้าว 48 ชั่วโมง

การปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวชั้นน้ำแห้ง

##### 4.2 การหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว

การปลูกข้าวชนิดนาสวน หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวนาสวนที่ผ่านการแช่น้ำและหุ้มข้าวด้วยอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่

การปลูกข้าวชนิดนาข้าวชั้นน้ำ หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวชั้นน้ำแห้งด้วยอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

##### 4.3 การดูแลรักษาต้นข้าวภายในแปลงทดลอง

###### 4.3.1 การปลูกข้าวชนิดนาสวน

การให้น้ำภายในแปลงทดลอง ในระยะแรกของการเจริญเติบโตของต้นข้าว การให้น้ำภายในแปลงทดลองจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามความต้องการและความสูงของต้นข้าว หลังจากนั้นจะรักษาระดับน้ำอยู่ในช่วงประมาณ 10-20 เซนติเมตร

การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูข้าว หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวนาสวน หว่านสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูข้าวฟูราดาน 3 % จี (furan 3 % G) ด้วยอัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูข้าวเซวิน 85 % (sevin 85 %)



เมื่อต้นข้าวกำลังช้ำงเข้าสู่ช่วงระยะการเจริญเติบโตระยะแตกกอสูงสุด และกำจัดหนูโดยใช้ยาเบื่อหนูซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide) ผสมกับข้าวเปลือก แล้วไปบรรจุใส่ถุงพลาสติก หลังจากนั้นจึงนำยาเบื่อหนูที่ผสมข้าวเปลือกไปวางไว้ตามคันนาของแปลงทดลอง

การกำจัดวัชพืช จะทำการกำจัดวัชพืชโดยการถอนออก

การใส่ปุ๋ยเคมี หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวนาส่วน 20 วัน

จะใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (ammonium phosphate) สูตร 16-20-0 ด้วยอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

#### 4.3.2 การปลูกข้าวชนิดนาข้าวขึ้นน้ำ

การให้น้ำภายในแปลงทดลอง การปลูกข้าวชนิดนาข้าวขึ้นน้ำจะอาศัยน้ำจากน้ำฝน ระดับน้ำภายในแปลงทดลองจะขึ้นลงตามธรรมชาติ

การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูข้าว หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว หว่านสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูข้าวฟูราดาน 3 % จี (furan 3 % G) ด้วยอัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูข้าวเซวิน 85 % (sevin 85 %) เมื่อต้นข้าวกำลังช้ำงเข้าสู่ช่วงระยะการเจริญเติบโต ระยะแตกกอสูงสุด และกำจัดหนูโดยใช้ยาเบื่อหนูซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide) ผสมกับข้าวเปลือกแล้วนำไปบรรจุใส่ถุงพลาสติก หลังจากนั้นจึงนำถุงพลาสติกที่บรรจุยาเบื่อหนูที่ผสมกับข้าวเปลือกไปวางไว้ตามคันนาของแปลงทดลอง

การกำจัดวัชพืช จะทำการกำจัดวัชพืชโดยการถอนออก

การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (ammonium phosphate) สูตร 16-20-0 ด้วยอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากน้ำเข้าแปลงทดลอง

#### 5. การเก็บเกี่ยวผลผลิต

การเก็บเกี่ยวผลผลิตแปลงทดลองที่ปลูกข้าวชนิดนาส่วน ข้าวพันธุ์ กข 23 เก็บเกี่ยวที่อายุ 118 วัน วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตคือ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2536 และข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 เก็บเกี่ยวที่อายุ 139 วัน วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตคือ 4 มกราคม พ.ศ. 2537 ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิตแปลงทดลองที่ปลูกข้าวชนิดนาข้าวขึ้นน้ำ ข้าวพันธุ์หิ้นตรา 60 และข้าวพันธุ์เล็บมือนาง 111

เก็บเกี่ยวที่อายุ 190 วัน วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตคือ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2536

วิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตทำโดยวัดระยะจากขอบแปลงทดลองด้านกว้างและด้านยาวเข้ามาข้างละ 50 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆในพื้นที่ของแนวป้องกัน(guard row)โดยใช้พื้นที่เก็บเกี่ยว กว้าง x ยาว เท่ากับ 5 x 5 ตารางเมตร(พื้นที่แปลงทดลองปรกติเท่ากับ 10 x 10 ตารางเมตร) นำผลผลิตมาอบและคำนวณหาผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่

## 6. การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง

### 6.1 การเก็บดินตัวอย่าง แยกอธิบายได้ดังนี้

ดินตัวอย่างก่อนการเพาะปลูก ทำการเก็บดินตัวอย่างจากแปลงทดลอง บริเวณพื้นผิวดินที่ระดับความลึก 15-20 เซนติเมตร โดยดินตัวอย่างในแต่ละแปลงทดลองจะนำมาทำตัวอย่างรวม (composite sample) จากนั้นวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ทั้งหมดดังปรากฏในตารางที่ 9 ยกเว้นการวิเคราะห์ก๊าซมีเทน

ตารางที่ 9 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์และวิธีการวิเคราะห์

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
รีดอกซ์โพเทนเชียล(redox potential, Eh)	ion analyzer
ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) (อัตราส่วนดินตัวอย่าง:น้ำ = 1:1)	ion analyzer
อินทรีย์คาร์บอน(organic carbon)	Walkley and Black method
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด(total nitrogen)	kjeldahl method
ความชื้นของดิน(soil moisture)	gravimetric method
เนื้อดิน(soil texture)	ตามวิธีของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ก๊าซมีเทน(methane)	gas chromatography

### ดินตัวอย่างระหว่างการเพาะปลูก      ทำการเก็บดินตัวอย่าง

บริเวณพื้นผิวดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ตามช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของต้นข้าว 4 ระยะคือ ระยะแตกกอ(tillering stage) ระยะตั้งท้อง(booting stage) ระยะสร้างเมล็ด(grain development stage) ระยะเมล็ดแก่(maturation stage) โดยดินตัวอย่างในแต่ละแปลงทดลองจะนำมาทำตัวอย่างรวม ทำการเก็บดินตัวอย่างไปพร้อมๆ กับการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน นำดินตัวอย่างมาวิเคราะห์หาคาร์บอนไดออกไซด์ในดิน เชื้อของดิน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ความชื้นของดิน และปริมาณก๊าซมีเทนในดิน วิธีการสกัดก๊าซมีเทนจากดินตัวอย่างใช้วิธีการของ ทวี คุปต์กาญจนกุล (2536) (ภาคผนวก จ)

ดินตัวอย่างหลังการเพาะปลูก ทำการเก็บดินตัวอย่างหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตจากทุกแปลงทดลองที่ระดับความลึก 15-20 เซนติเมตร โดยดินตัวอย่างในแต่ละแปลงทดลองจะนำมาทำตัวอย่างรวม นำมาวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ทั้งหมดดังปรากฏในตารางที่ 9 ยกเว้นการวิเคราะห์เนื้อดิน(soil texture)และก๊าซมีเทน

## 6.2 การเก็บน้ำตัวอย่าง

ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง บริเวณพื้นผิวน้ำที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร นำน้ำตัวอย่างมาสกัดก๊าซมีเทนโดยใช้วิธีของ ทวี คุปต์กาญจนกุล (2536) (ภาคผนวก จ)

การปลูกข้าวสันตินาสวน เก็บน้ำตัวอย่างตามช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของต้นข้าว 3 ระยะคือ ระยะแตกกอ ระยะตั้งท้อง และระยะสร้างเมล็ด สำหรับช่วงระยะเมล็ดแก่ไม่ได้ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้งนี้เนื่องจาก ระยะเมล็ดแก่ไม่มีน้ำซึ่งภายในแปลงนา

การปลูกข้าวสันตินาข้าวขึ้นน้ำ เก็บน้ำตัวอย่างตามช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของต้นข้าว 2 ระยะคือ ระยะตั้งท้องและระยะสร้างเมล็ด สำหรับช่วงระยะแตกกอและระยะเมล็ดแก่ไม่ได้ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้งนี้เนื่องจาก ระยะแตกกอและระยะเมล็ดแก่ไม่มีน้ำซึ่งภายในแปลงนา

## 6.3 การเก็บก๊าซมีเทนและการวัดอุณหภูมิ แยกอธิบาสดังนี้

### 6.3.1 ช่วงระยะของการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนและการวัดอุณหภูมิ

การเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน ทำโดยเก็บตามช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว 4 ระยะคือ ระยะแตกกอ ระยะตั้งท้อง ระยะสร้างเมล็ด ระยะเมล็ดแก่ วันที่ทำการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนตามช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว ปรากฏในตารางที่ พ.2 และทำการวัดอุณหภูมิภายในกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทน อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิภายในแปลงนา อุณหภูมิดินที่บริเวณพื้นผิวดินที่ระดับความลึก 5 เซ็นติเมตร และอุณหภูมิน้ำที่บริเวณพื้นผิวน้ำที่ระดับความลึก 5 เซ็นติเมตร กำหนดช่วงเวลาเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในรอบ 1 วัน ดังปรากฏในตารางที่ 10 สำหรับช่วงเวลาเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในรอบ 1 วัน อีกคือตามการผันแปรของอุณหภูมิในรอบ 1 วัน จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา(ภาคผนวก จ) จากข้อมูลในรอบ 10 ปีของกรมอุตุนิยมวิทยา ระบุชัดเจนว่า ช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงคือ ช่วงเวลา 6.00-22.00 นาฬิกา หลังจากเวลา 22.00 นาฬิกาแล้ว อุณหภูมิจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ดังนั้นการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในรอบ 1 วันจึงแบ่งเป็น 6 ช่วงเวลา

การปลูกข้าวชนิดนาสวน ในช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว ระยะเมล็ดแก่ ทำการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน 2 ครั้ง ทั้งนี้เนื่องด้วยว่าช่วงวันที่ 9-11 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ข้าวพันธุ์ กข 23 ได้ย้ายเข้าสู่ช่วงระยะการเจริญเติบโต ระยะเมล็ดแก่ แต่ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 ยังคงอยู่ใน ระยะสร้างเมล็ด ดังนั้นการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในครั้งนี้ององงานวิทยานิพนธ์จึงใช้คำว่า ระยะเมล็ดแก่(1) สำหรับการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในช่วงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ถึง 2 มกราคม พ.ศ. 2537 ทั้งนี้เนื่องจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 ได้ย้ายเข้าสู่ช่วงระยะการเจริญเติบโต ระยะเมล็ดแก่ ดังนั้นการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในครั้งนี้ององงานวิทยานิพนธ์จึงใช้คำว่า ระยะเมล็ดแก่(2)

**ตารางที่ 10** ช่วงเวลาเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในรอบ 1 วัน ตั้งแต่เวลา 6.00-22.00 นาฬิกา

ช่วงเวลาเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน(นาฬิกา)	เวลาเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน(นาฬิกา)
6.00 - 7.00	7.00
9.00 - 10.00	10.00
12.00 - 13.00	13.00
15.00 - 16.00	16.00
18.00 - 19.00	19.00
21.00 - 22.00	22.00

### 6.2.2 วิธีการวางครอบดักเก็บก๊าซมีเทน

การวางครอบดักเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน ในแปลงทดลองที่ไม่มีน้ำขัง ทำโดยวางกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทนลงบริเวณพื้นผิวดินของแปลงทดลอง นำดินในบริเวณใกล้เคียงมาเชื่อมรอยต่อระหว่างกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทนกับพื้นผิวดิน สำหรับในกรณีที่มีแปลงทดลองมีน้ำขัง ทำโดยจุ่มกล่องครอบดักเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนลงในน้ำในแปลงทดลอง รายละเอียดความลึกของกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทนที่จุ่มลงน้ำภายในแปลงนาปรากฏในตารางที่ ผ.3 สำหรับจุดที่วางกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทนใช้จุดเดิมตลอดการทดลองของงานวิจัยนี้

### 6.2.3 วิธีการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน

การเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนจากกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทน ทำโดยนำ หลอดฉีดยา(syringe) ขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ไปเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนจากกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทนจำนวน 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนลง

ในขวดแก้วเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนขนาด 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งถูกปิดด้วยจุกยางครอบ (septum) และพันรอบส่วนคอขวดด้วยพาราฟิล์ม (parafilm) หลังจากนั้นตากาวซิลิโคน (silicone) ลงบนจุกยางครอบ (septum) ของขวดแก้วเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนที่ผ่านการเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทน แล้วพันรอบขวดแก้วเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนด้วยพาราฟิล์มอีกทีและเก็บรักษาขวดแก้วเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็ง ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี gas chromatography

สำหรับจุดเก็บตัวอย่างอิสระระดับความสูงของกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทนตามช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว ซึ่งเป็นความสูงจากบริเวณพื้นผิวดินและพื้นผิวน้ำในแปลงทดลอง มีรายละเอียดดังปรากฏในตารางที่ พ.3

นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนจากคำรับทดลองควบคุมของการปลูกข้าวชนิดนาข้าวขึ้นน้ำ ระยะเมล็ดแก่ของต้นข้าว ในช่วงวันที่ 23-25 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ที่ระดับความสูง 25, 75, 125, 150, 175 และ 200 เซนติเมตร ของจุดเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนจากกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทน และเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนจากคำรับทดลองควบคุมของการปลูกข้าวชนิดนาส่วน ระยะเมล็ดแก่(2)ของต้นข้าว(ระยะเมล็ดแก่ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90) ในช่วงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ถึง 2 มกราคม พ.ศ. 2537 ที่ระดับความสูง 25, 75, 100, 125 และ 150 เซนติเมตรของจุดเก็บตัวอย่างก๊าซมีเทนจากกล่องครอบดักเก็บก๊าซมีเทน

#### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. ใช้ analysis of variance เพื่อหา F-value
2. ใช้ Duncan' new multiple range test (DMRT) สำหรับ

เปรียบเทียบหาความแตกต่างของข้อมูล