

## บทที่ 1

### บทนำ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกซึ่งกำลังเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ส่งผลให้โลกร้อนขึ้น ถูกคาดการณ์ว่าจะส่งผลกระทบต่อธรรมชาติ ระบบนิเวศ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยภาคเกษตรกรรมของโลกก็จะถูกผลกระทบไปด้วยซึ่งก๊าซมีเทน( $\text{CH}_4$ ) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยก๊าซมีเทนมีความสามารถดูดกลืนและคายรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดได้ดีมาก ดังนั้นเมื่อพื้นผิวโลกคายรังสีอินฟราเรดขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ก๊าซมีเทนจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดเอาไว้ ต่อจากนั้นก็คายความร้อนมาสะสมอยู่บริเวณพื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น พื้นผิวโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545) และความเข้มข้นของก๊าซมีเทนในบรรยากาศเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าในช่วงระยะเวลา 200 ปีที่ผ่านมา (IPCC, 1992) แหล่งกำเนิดของก๊าซมีเทนมีอยู่มากมายทั้งในธรรมชาติ และที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น จากแหล่งนาข้าว จากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งพื้นที่ปลูกข้าวที่เป็นพื้นที่น้ำขังก็เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดก๊าซมีเทนแหล่งหนึ่ง มีการประมาณว่าก๊าซมีเทนที่ถูกปลดปล่อยออกจากรานาข้าวประมาณ 20% ของแหล่งที่ปลดปล่อยก๊าซมีเทนทั้งหมด (Houghton *et al.*, 1996) และมีรายงานว่าก๊าซมีเทนที่ถูกปลดปล่อยจากแปลงนาสู่บรรยากาศมากกว่า 95% จะปลดปล่อยผ่านทางต้นข้าว (Banker, 1995) ซึ่งก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นในข้าวจะเกิดบริเวณรากข้าว (Rhizosphere) และมีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนทางลำต้นของข้าว (Neue *et al.*, 1994) การเกิดและการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในนานี้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายปัจจัย เช่น การใช้ปุ๋ย คุณสมบัติของดิน ระดับน้ำในแปลงนา การเขตกรรม ซึ่งรวมถึง วิธีการทำนา การเตรียมดิน การเผาตอซัง และการปลูกพืชหมุนเวียน ก็เป็นการส่งเสริมให้มีการเกิดและการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากรานาข้าวแตกต่างกันไป ซึ่งการเขตกรรมนี้สัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุและกระบวนการหมักและย่อยของอินทรีย์วัตถุ ของ Methanogenic Bacteria ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ทำงานในสภาพไร้ออกซิเจน ส่วนลักษณะของดินที่เกี่ยวข้องกับการเกิดและการปลดปล่อยก๊าซมีเทน ได้แก่ เนื้อดิน pH Redox Potential (Eh) การระบายน้ำ และความสมบูรณ์ของดิน (Yue *et al.*, 1997) และพันธุ์ข้าว ซึ่งพันธุ์ข้าวมีความสามารถในการส่งเสริมการเกิดและการปลดปล่อยก๊าซมีเทนได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ลักษณะทางสัณฐาน ระยะการเจริญเติบโต

ของข้าว และขนาดของช่องอากาศภายในต้นข้าว (Aerenchyma) (Wang *et al.*, 1997) และนอกจากนี้ยังมีการขับสารหลังจากราก (Root Exudates) ออกมาซึ่งสารหลังจากรากนี้จะเป็นสารตั้งต้นให้กับ Methanogenic Bacteria ใช้ในการผลิตก๊าซมีเทน และสภาพแวดล้อมในนาข้าว โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำ (Sass *et al.*, 1991; Kimura *et al.*, 1993; Wang *et al.*, 1995; Ranganathan *et al.*, 1995; Adachi *et al.*, 1996; Buendia *et al.*, 1997) ตลอดเวลา และการที่ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกเมื่อธันวาคม พ.ศ. 2537 ดังนั้นจึงต้องเริ่มดำเนินการศึกษาวิจัยในด้านนี้ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของประชาคมโลกที่ต้องมีส่วนร่วมในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และในฐานะที่เป็นประเทศที่กำลังพัฒนาที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ละม้ายมาศ (2542) รายงานว่า “คุณภาพข้าว” สามารถแบ่งเป็นคุณภาพทางกายภาพและทางเคมี จากผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของศักดิ์ดาและคณะ (2544) พบว่ามีปริมาณสารหอม 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นลักษณะคุณภาพข้าวทางเคมีลักษณะหนึ่ง นั้นมีความแปรปรวนไปในแต่ละพื้นที่ สาเหตุของความแปรปรวนอาจเป็นเพราะการใช้พันธุ์และสภาพแวดล้อม ที่แตกต่างกัน ซึ่งประเทศ (2529) ได้อ้างถึงสภาพแวดล้อมที่น่าจะมีอิทธิพลต่อความหอมของข้าว ได้แก่ ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิของอากาศ ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันย่อมมีคุณภาพความหอมของข้าวต่างกัน และยังมีผลต่อการเกิดก๊าซมีเทนในข้าว ดังนั้นจึงนำศึกษาถึงความสัมพันธ์กันระหว่างคุณภาพความหอมของข้าวและก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นในภายในสภาพแวดล้อมที่กำหนด อย่างไรก็ตาม แม้ว่าทราบถึงปัจจัยทางพันธุกรรมข้าวและสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและคุณภาพความหอมของข้าว แต่ปัจจุบันปัจจัยเหล่านี้ยังมีความซับซ้อนแตกต่างกันมากในระบบการปลูกข้าว และมีข้อมูลน้อยมากถึงความเกี่ยวเนื่องกันของปัจจัยต่างๆ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการเกิดและปลดปล่อยก๊าซมีเทนและความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซมีเทนในข้าวกับคุณภาพความหอมของข้าวในพื้นที่ปลูกข้าว ซึ่งมีปัจจัยลักษณะดิน การปลูก และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองการปลดปล่อยก๊าซมีเทนต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ในสภาพแวดล้อมการปลูกข้าว ได้แก่ สภาพพื้นที่ อากาศ และการจัดการปลูกที่มีต่อปริมาณก๊าซมีเทนในต้นข้าว
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพความหอมของข้าวและก๊าซมีเทนในต้นข้าวภายใต้สภาพแวดล้อมการปลูกข้าวที่แตกต่างกัน
3. เพื่อสร้างแบบจำลองของพลวัตก๊าซมีเทนจากข้าว