บทที่ 1

บทนำ

พื้นที่เขตร้อนชื้นเป็นส่วนสำคัญของโลกที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลง และเป็นส่วนแรกที่ทั่วโลกให้ความสนใจศึกษา เนื่องจากผลกระทบที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่จะมีผลอย่างมากต่อวงจรชีวะ-ธรณี-เคมี (Biogeochemical cycle) โดยเฉพาะในส่วนวัฏจักรของน้ำและคาร์บอน การทำลายป่าเขตร้อนซึ่งเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนขนาดใหญ่เพื่อนำพื้นที่ไปใช้ในการเกษตรและอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดการรบกวนสมดุลทางองค์ประกอบของก๊าซในบรรยากาศโลกเป็นอย่างมาก (IGBP, 1995) จากกรณีปัญหาการร้อนขึ้นของอุณหภูมิอากาศโลกมีผลทำให้นาข้าวส่วนใหญ่ที่กระจายอยู่ในเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมทั้งประเทศไทย ถูกระบุว่าเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของการปล่อยก๊าซมีเทนซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ

การจัดการดินและน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลผลิตข้าว ขณะเดียวกันก็มีผลอย่างมากต่อการผลิตและการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับหนึ่งของโลกมาโดยตลอด แต่ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อเทียบกับประเทศผู้ผลิตรายสำคัญของโลกในเอเชียด้วยกัน ทั้งนี้เนื่องมาจาก ข้อจำกัดด้านปัจจัยการผลิต เช่น พื้นที่นาจำนวนมากมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เทคโนโลยีการเพาะปลูกยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร ระบบชลประทานไม่สมบูรณ์ ทรัพยากรน้ำที่มีจำกัด และอีกปัญหาที่สำคัญคือ การลดลงของพื้นที่เพาะปลูกข้าวอันเนื่องจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น การรุกเข้าของน้ำทะเล การพังทลายของหน้าดิน และการกระทำของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร ดังนั้นเพื่อให้ผลผลิตข้าวมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการบริโภคภายในประเทศและส่งออก จึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ภายใต้พื้นที่การเพาะปลูกที่ลดลง

พฤติกรรมการเพาะปลูกข้าวของชาวนาไทย นอกจากจะไม่เอื้อต่อการเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังมีหลายขั้นตอนที่ขัดต่อมาตรการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวอีกด้วย ในการนำมาตรการลดการปล่อยก๊าซมีเทนมาใช้ ชาวนาอาจต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเพาะปลูกหลายอย่างเพื่อให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูกข้าว มาตรการในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวสามารถทำได้โดยผ่านทางการปรับปรุงเทคโนโลยีการเพาะปลูก และการจัดการพื้นที่ การปรับเปลี่ยนดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของชาวนา ร่วมกับทิศทางการกำหนด

นโยบายของรัฐบาล ควบคู่ไปกับการพิจารณาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

แนวทางในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวมีหลายวิธี เช่น การจัดการน้ำ การใส่ปุ๋ย การปรับปรุงพันธุ์ข้าวและวิธีการเพาะปลูก แต่เมื่อพิจารณาในด้านของผลผลิตด้วยแล้ว จะพบว่ามีข้อจำกัดในการนำแต่ละมาตรการมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเพาะปลูก จากข้อมูลการศึกษาของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI, 1997) ได้รายงานว่าความเป็นไปได้ในการนำมาตรการจำกัดการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวมาใช้กับนาข้าวชนิดนาสวนมีค่อนข้างน้อย เนื่องจากวิธีลดการไถพรวนและปริมาณการใส่อินทรีย์วัตถุเป็นมาตรการที่สามารถนำมาใช้ได้ดีกับการปลูกข้าวชนิดนาข้าวขึ้นน้ำ แต่มีความเป็นไปได้น้อยที่จะนำวิธีดังกล่าวมาปรับใช้กับนาสวน ดังนั้นการจัดการน้ำจึงดูจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้สูงกว่า เพราะเป็นวิธีการที่สามารถรักษาระดับผลผลิตได้ด้วยในเวลาเดียวกัน

ข้าวนาสวนเป็นข้าวที่ปลูกในบริเวณพื้นที่มีน้ำขัง หรือกักเก็บน้ำได้ในระดับน้ำไม่เกิน 50 เซนติเมตร ข้าวนาสวนมีปลูกอยู่ทุกภาคของประเทศไทย เป็นข้าวที่ปลูกเป็นส่วนใหญ่และมีความสำคัญมากต่อการส่งออกข้าวของประเทศ(กัมปนาท มุขดี, 2540) ในการทำนาชาวนามักจะขังน้ำไว้ในนาตลอดช่วงการเพาะปลูก จึงเป็นโอกาสที่ทำให้ก๊าซมีเทนถูกปล่อยสู่บรรยากาศมากโดยมีต้นข้าวเป็นเส้นทางหลักของการลำเลียงก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นในชั้นดินนาที่มีน้ำขัง ความต้องการน้ำของข้าวจะขึ้นอยู่กับการคายระเหย(Evapotranspiration) และการซึมของน้ำลงใต้ดิน(Percolation) ถ้าในนามีน้ำอยู่ในระดับที่สูงมาก ก็จะยิ่งมีการสูญเสียน้ำโดยการระเหย (Evapolation) การซึมออกด้านข้าง(Seepage) และการซึมลงใต้ดิน(Deep percolation) มากยิ่งขึ้น(ดิเรก ทองอร่าม, 2524) ดังนั้นในการเพาะปลูกข้าวจึงควรมีการใช้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีน้ำใช้อย่างเพียงพอทั้งในช่วงนาปีและนาปรัง

การปลูกข้าวไม่จำเป็นต้องมีน้ำขังในแปลงนาตลอดเวลาการเพาะปลูก การให้น้ำแก่ข้าวมากเกินไปนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองน้ำแล้ว ยังทำให้ผลผลิตของข้าวลดลงอีกด้วยเพราะปริมาณน้ำที่มีมากเกินไปนั้นจะยับยั้งการแตกกอของข้าว ซึ่งจะมีผลทำให้การพัฒนาหน่อของข้าว (tiller)ไปเป็นรวงลดลง อันจะส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงด้วย(De Datta, 1981 ; Borrell *et al.*, 1997) การจัดการน้ำจึงเป็นวิธีหนึ่งซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้และให้ประโยชน์ได้หลายทาง การปลูกข้าวในระดับน้ำตื้น และการระบายน้ำออกจากนาในช่วงสั้น ๆ นั้น นอกจากจะทำให้การ

ปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวลดลงแล้ว ยังช่วยเร่งการแตกกอและเพิ่มออกซิเจนให้แก่ดินและรากข้าว ช่วยระบายสารประกอบที่เป็นพิษออกจากแปลงนา และช่วยลดความชื้นในเมล็ดข้าว ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น แต่เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่ไม่ทนต่อการขาดน้ำ ในการนำวิธีการระบายน้ำมาปรับใช้ในพื้นที่จึงต้องระวังไม่ให้ข้าวขาดน้ำในช่วงการเจริญพันธุ์ (Reproductive phase) คือเริ่มตั้งแต่ระยะข้าวตั้งท้องจนถึงระยะข้าวออกรวง เพราะการขาดน้ำในช่วงนี้จะทำให้รวงข้าวไม่สมบูรณ์ อันจะมีผลกระทบกระเทือนอย่างมากต่อผลผลิต (De Datta,1981; ดิเรก ทองอร่าม, 2524)

มวลชีวภาพของต้นข้าวเป็นอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งมีผลต่อการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว โดยลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ดินจะขับสารอินทรีย์ออกมาจากรากข้าว(Root exudate) (Trolledenler, 1981; Marschner, 1985 in Sharkey *et al.*, 1991; Kludze *et al.*, 1993) ส่วนลำต้นเหนือดินจะเป็นทางผ่านของก๊าซมีเทน และการย่อยสลายของใบข้าวที่ร่วงหล่นในพื้นดินนาจะเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดิน และเร่งอัตราการย่อยสลายให้สูงขึ้น พันธุ์ข้าวที่มีมวลชีวภาพต่อต้นสูงจึงทำให้ก๊าซมีเทนเกิดขึ้นและถูกปล่อยสู่บรรยากาศได้มากกว่าพันธุ์ข้าวที่มีมวลชีวภาพต่อต้นต่ำ (Nouchi *et al.*, 1994 ; International Rice Research Institutes : IRRI, 1995)

ดังนั้น การศึกษาวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้จึงได้เน้นเฉพาะถึงการศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการระบายน้ำออกจากพื้นที่ปลูกข้าวของนาข้าวประเภทนาสวนซึ่งเป็นประเภทของนาข้าวที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในประเทศไทย เพื่อหาแนวทางร่วมกันในการประหยัดน้ำและลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว โดยที่สามารถรักษาระดับปริมาณผลผลิตข้าวไว้ได้หรือพัฒนาควบคู่กันไป

วัตถุประสงค์ของงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คือ

1. ศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการปลูกข้าว ใน 4 ช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกโดยวิธีนาสวน ที่มีการระบายน้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการระบายน้ำ และการปล่อยก๊าซมีเทนจากการปลูก ข้าวชนิดนาสวน
3. เปรียบเทียบผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวนาสวนที่มีการระบายน้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว