

## บทที่ 1

## บทนำ

ปัจจุบันได้มีการศึกษาการใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชในงานวิจัยทางการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย (Jongkaewwattana *et al.*, 1992) แบบจำลองที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาแล้วสามารถช่วยในการประเมินศักยภาพของผลผลิต การประเมินกลยุทธ์ในการจัดการ (strategies evaluation) เพื่อลดความเสี่ยง และการวิเคราะห์ระบบการปลูกพืชในระยะยาวในแง่การให้ผลผลิต หรือการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดิน (ศักดิ์คา, 2536) แบบจำลองที่ใช้จำลองการทำงานจากระบบการเจริญเติบโตหรือการให้ผลผลิตของพืชที่พัฒนาขึ้นในปัจจุบันมีลักษณะเป็น mechanistic model ที่สามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบภายในระบบของต้นพืช เช่น ระบบการสังเคราะห์แสง การส่งถ่ายสารสังเคราะห์ ระบบการหายใจ และระบบการพัฒนารวมของพืช อีกทั้งยังทำนายการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบได้ ทำให้วิเคราะห์ถึงเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากระบบต่างๆ เหล่านี้มีความซับซ้อนและสัมพันธ์กัน การทำงานต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ โดยแต่ละระบบจะถูกนำมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากสมการทางคณิตศาสตร์ของความสัมพันธ์ต่างๆ ภายในต้นพืช ในการใช้งานแบบจำลอง โดยทั่วไปแล้วจะต้องนำเข้า (input) ข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลดิน ข้อมูลอากาศ ข้อมูลพืช และข้อมูลการจัดการ จากนั้นแบบจำลองก็จะทำการจำลอง (simulate) แสดงผล (output) เช่น การสะสมน้ำหนักรวมขององค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต เป็นต้น

แบบจำลองข้าวเป็นแบบจำลองที่มีผู้ให้ความสนใจมากแบบจำลองหนึ่งเพราะสามารถคาดการณ์การตอบสนองของข้าวต่อปัจจัยการผลิตและความสามารถในการจัดการในระดับที่แตกต่างกันได้อย่างดี ปัจจุบันได้มีการพัฒนาแบบจำลองข้าวหลายแบบจำลอง เช่น แบบจำลอง ORYZA1 (Matthews *et al.*, 1995) แบบจำลอง RICEMOD (McMennamy and O'Toole, 1983) แบบจำลอง INTERCOM (Bastiaans *et al.*, 1997) แบบจำลอง CERES-Rice (Ritchie *et al.*, 1986) และแบบจำลอง SIMRIW (Horie *et al.*, 1995) เป็นต้น ในแต่ละแบบจำลองนั้นจะมีขั้นตอนการทำงานและกระบวนการต่างๆ ของแบบจำลองแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สร้างแบบจำลองว่าต้องการใช้ประโยชน์ในงานด้านใด จึงทำให้องค์ประกอบของระบบภายในของแต่ละแบบจำลองมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าข้อมูล การประมวลผล และอาจรวมไปถึงผลลัพธ์ที่จะได้จากแบบจำลอง

แบบจำลอง CERES-Rice เป็นแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวแบบจำลองหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยข้าว ซึ่งเป็นแบบจำลองในตระกูล CERES ที่เป็นแบบจำลองของรัฐพืชหลักของโลกที่ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง มิลเลท และข้าว (Ritchie *et al.*, 1998) แบบจำลอง CERES-Rice ออกแบบขึ้นเพื่อให้สามารถจำลองการเจริญเติบโตของข้าวตั้งแต่ปลูกจนถึงสุกแก่ ภายในแบบจำลองประกอบไปด้วยระบบหลักๆ คือ ระบบการพัฒนาและการระสมน้ำหนักของ ใบ ต้น เมล็ด และราก ระบบสมดุลของน้ำ (water balance) และการใช้น้ำของพืช รวมทั้งระบบการส่งถ่ายธาตุในโตรเจนในดินและในต้นพืช (สีกัดดาและคณะ, 2540) ในการทำงาน ต้องนำเข้าข้อมูลสภาพอากาศรายวัน ข้อมูลดิน ข้อมูลการจัดการ (Jones *et al.*, 1989) และข้อมูลพันธุกรรม (Hunt *et al.*, 1989) เพื่อให้แบบจำลองนำไปประมวลผลร่วมกับระบบต่างๆ ในแบบจำลอง จากนั้นแบบจำลองก็จะแสดงผลการจำลอง และมีงานศึกษาเพื่อปรับใช้แบบจำลองหรือทดสอบแบบจำลองนี้ในประเทศไทยหลายงานทดลอง ที่แสดงให้เห็นว่าแบบจำลอง CERES-Rice สามารถปรับใช้ได้กับสภาพการปลูกข้าวนาปี และชลประทานของประเทศไทย (Jintrawet, 1991)

แบบจำลอง SIMRIW เป็นแบบจำลองที่มีขบวนการทำงานไม่ซับซ้อน ในการจำลองผลของสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวในเขตอาศัยน้ำจากการชลประทาน และยังสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายสภาพแวดล้อม รวมถึงการหาคักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าวในแต่ละพื้นที่ภายใต้สภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี โดยรวมความสามารถในการจัดการ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ คุณสมบัติของดิน วัชพืชและการจัดการเกี่ยวกับโรคและแมลง เป็นค่า technological coefficient จึงทำให้การนำเข้าข้อมูล และการประมวลผลไม่ยุ่งยากและซับซ้อน (Horie *et al.*, 1995)

เนื่องจากแบบจำลองทั้งสองเป็นแบบจำลองที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยข้าว และยังสามารถช่วยนักวิจัยหรือเกษตรกรในการจำลองการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวภายใต้สภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ แต่แบบจำลองได้ถูกสร้างขึ้นมาจากองค์ประกอบที่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามทั้งสองแบบจำลองมีทั้งจุดดีและจุดด้อย การที่ผู้หนึ่งผู้ใดจะนำแบบจำลองใดมาใช้จึงต้องมีข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถ และข้อจำกัดของการจำลอง การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมข้าวไทยสำหรับแบบจำลอง CERES-Rice และ SIMRIW และเปรียบเทียบการจำลองการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว จากทั้งสองแบบจำลอง นอกจากนี้ยังจะทำการทดสอบความสามารถของแบบจำลองทั้งสองโดยการเปรียบเทียบการประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าว ในเขตที่ราบลุ่มจังหวัดเชียงใหม่ด้วย