พื้นที่ผลิตถั่วลิสงที่สำคัญของประเทศไทย ส่วนใหญ่ประสบปัญหาการขาดน้ำส่งผลให้ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ แนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวทำได้โดยการเลือกใช้ถั่วลิสงพันธุ์ทนแล้ง เลือกวันปลูกให้เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่ รวมทั้งมีระบบชลประทานที่ดี ทั้งนี้แนวทางแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องทราบว่าการขาดน้ำของถั่วลิสงในแต่ละพื้นที่มีลักษณะเป็นเช่นใด เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวต้องทำการศึกษาการตอบสนองของถั่วลิสงในสภาวะขาดน้ำ ซึ่งเป็นแนวทางที่สิ้นเปลืองทั้งเวลาและงบประมาณเป็นอย่างมาก แบบจำลองการเจริญเติบโตของถั่วลิสงเป็นแบบจำลองที่สามารถจำลองการตอบสนองของถั่วลิสงในสภาวะต่าง ๆ ได้ หากนำแบบจำลองมาใช้ในการศึกษาการตอบสนองของถั่วลิสงภายใต้สภาวะที่กำหนด จะเป็นการลดความสิ้นเปลืองดังกล่าวได้ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของแบบ CSM-CROPGRO-Peanut ต่อการจำลองการตอบสนองของถั่วลิสงภายใต้ระดับที่แตกต่างกัน และเพื่อประยุกต์ใช้แบบจำลอง CSM-CROPGRO-Peanut ในการอธิบายลักษณะเครียดจากการขาดน้ำของถั่วลิสงในพื้นที่ผลิตที่แตกต่างกัน

การประเมินศักยภาพของแบบจำลอง CSM-CROPGRO-Peanut ในการจำลองการตอบสนองของถั่วลิสง 7 พันธุ์ ภายใต้สภาวะการได้รับปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ทำการศึกษาในสภาพไร่ 2 ครั้ง คือฤดูแล้งปี 2546/2547 และฤดูแล้งปี 2547/2548 ที่หมวดพืชไร่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มี 4 ซ้ำ โดยจัด main-plot เป็นระดับน้ำ 3 ระดับ คือ ระดับความจุสนาม (F.C.) ระดับ 2/3 ของความเป็นประโยชน์ของน้ำ (2/3 A.W.) และ ระดับ 1/3 ของความเป็นประโยชน์ของน้ำ (1/3 A.W.) และจัด sub-plot เป็นถั่วลิสง 7 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Khon Kaen 60-3, Tifton-8, Tainan 9, ICGV98308, ICGV98324, ICGV98348 และ Non-nod คำนวณการให้น้ำจากความต้องการน้ำของถั่วลิสง ตามวิธีของ Doorenbos and Pruitt (1992) ทำการรวบรวมข้อมูลดิน ข้อมูลฟ้าอากาศรายวัน ข้อมูลการจัดการพืชและข้อมูลสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์ถั่วลิสง

แต่ละพันธุ์เพื่อเป็นข้อมูลตัวป้อนแก่แบบจำลอง ในการจำลองการตอบสนองของถั่วลิสงเช่นเดียวกับสภาพการทดลองจริง ผลการทดลองพบว่าแบบจำลองสามารถจำลองลักษณะด้านการพัฒนาการได้ใกล้เคียงกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจริง โดยเฉพาะในวันออกดอกแรกซึ่งแบบจำลองให้ค่าจำลองวันออกดอกแรก คลาดเคลื่อนจากข้อมูลที่ทำการสังเกตจริงโดยส่วนใหญ่เพียง 2 วัน ส่วนลักษณะด้านการเจริญเติบโตที่แบบจำลองให้ค่าจำลองได้ใกล้เคียงกับข้อมูลที่ทำการสังเกตจริงมากที่สุดได้แก่ของน้ำหนักแห้งฝัก โดยค่า d-stat เฉลี่ยของทั้งสองวันปลูกเท่ากับ 0.91 รองลงมาได้แก่น้ำหนักแห้งรวมและน้ำหนักแห้งเมล็ด โดยค่า d-stat เฉลี่ยสำหรับทั้งสองวันปลูกเท่ากับ 0.85 และ 0.84 ตามลำดับ

ส่วนการประยุกต์ใช้แบบจำลอง CSM-CROPGRO-Peanut เพื่ออธิบายลักษณะเครียดจากการขาดน้ำของถั่วลิสงในพื้นที่ผลิตที่แตกต่างกัน ทำโดยกำหนดพื้นที่ศึกษา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวต้องเป็นพื้นที่เกษตรอาศัยน้ำฝน จากนั้นรวบรวมข้อมูลชุดดิน ข้อมูลฟ้าอากาศรายวัน (ย้อนหลัง 30 ปี) ข้อมูลการจัดการพืชแต่ละพื้นที่ปลูก รวมถึงค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของถั่วลิสงพันธุ์ Tainan 9 และพันธุ์ Khon Kaen 60-3 เพื่อเป็นข้อมูลตัวป้อนแก่แบบจำลอง ผลการจำลองสถานการณ์แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายลักษณะเครียด ที่เกิดจากการขาดน้ำของถั่วลิสงภายใต้พื้นที่การผลิตที่แตกต่างกันได้ดี พบว่าปลูกถั่วลิสงในช่วงเดือนสิงหาคม ถั่วลิสงจะกระทบต่อความแห้งได้มากที่สุด ส่วนการปลูกในช่วงปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมถั่วลิสงจะกระทบความแห้งแล้งน้อยที่สุด สำหรับถั่วลิสงพันธุ์ Khon Kaen 60-3 มีระดับการขาดน้ำที่รุนแรงและขาดน้ำยาวนานกว่าพันธุ์ Tainan 9 เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ Khon Kaen 60-3 มีดัชนีการขาดน้ำมากกว่า รวมทั้งเริ่มกระทบแล้งเร็วคือจะเริ่มขาดน้ำที่ระยะออกดอกแรกไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ Tainan 9 การขาดน้ำปรากฏช้ากว่า คือขาดน้ำในระยะมีเข็มแรกไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลจริงกล่าวคือ ถั่วลิสงพันธุ์ Khon Kaen 60-3 เป็นถั่วลิสงที่แสดงสภาวะขาดน้ำง่ายกว่าถั่วลิสงพันธุ์ Tainan 9 ดังนั้นผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าแบบจำลอง CSM-CROPGRO-Peanut สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการคัดเลือกถั่วลิสงพันธุ์ทนแล้ง การกำหนดวันปลูกที่เหมาะสมและการจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

Major peanut production areas in Thailand are in the North and the Northeast, where drought is a recurring problem limiting peanut productivity in these areas. The recommended practices to overcome this problem are to use drought resistant cultivars, to select appropriate planting dates for specific growing areas and to best access to irrigation. However, the characterization of drought stresses in the distinct areas is important, and this information is not well researched. Moreover, the conventional methodologies to study and characterize the droughts in a wide range of production areas require great resources in terms of time, financial budget and man power. With the invention of crop models, the user-friendly, economical and less resource-incentive methodologies are available for researchers. The objectives of this study were to evaluate the efficiency of CSM-CROPGRO-Peanut model for the simulation of the responses of peanut cultivars to different levels of drought stress and to characterize the nature of drought stresses in the distinct areas of peanut production in the North and the Northeast of Thailand. The experiments were carried out in the dry season of 2004 and 2005 at Field Crop Research Station, Khon Kaen University, Thailand. The experiments were laid out in a split plot design in a randomized complete block design with four replications. Three water regimes, i.e., field capacity, 2/3 available soil water and 1/3 available soil water were assigned as main plots. Seven peanut cultivars, i.e., Khon Kaen 60-3, Tifton-8, Tainan 9, ICGV98308, ICGV98324, ICGV98348 and a Non-nodulating line, were arranged in subplots. Neutron probe was used to monitor soil water status, and water requirement for each treatment was calculated according to Doorenbos and Pruitt (1992). The results for model evaluation indicated that the model reasonably well simulated for certain growth and development

characters of peanut. Simulated flowering dates were generally close to observed data. Growth parameters, e.g., pod dry weight, top dry weight, and seed dry weight, were also well simulated with high values of d-stat. The results suggest that CSM-CROPGRO-Peanut model is a promising tool for simulation of growth and yield of peanut.

The application of CSM-CROPGRO-Peanut model to characterize drought natures in the distinct peanut growing areas required the determination of areas under study and some types of input data. All peanut growing areas were rainfed. The input data included soil series data, daily weather data (30 years), crop management data and genetic coefficients of peanut cultivars. The genetic coefficients of the cultivars Khon Kaen 60-3 and Tainan 9 were kindly provided by Banterng et al. (2004). The good characterizations of the natures of drought stress in the distinct peanut growing areas were obtained by the model. The model could reasonably identify the areas with possible drought risk in terms of severity, duration, and growth stages. Khon Kaen 60-3 tended to have severe drought stress at flowering stage, and the stress tended to last until the maturity stage. Tainan 9 tended to be subjected to drought stress at initiation of pegging stage, and the stress tended to last until the maturity stage. The drought stress imposed to Khon Kaen 60-3 was more severe than that for Tainan 9. The results also found that planting during August was the most risky period for drought stress. The most safest planting times were during June and July.