รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การเพิ่มผลผลิตกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ โดยใช้ระดับน้ำที่เหมาะสม

The Increasing Two Local Sedge Cultivar Yields by Using Optimum Water Level

โดย

นายธวัชชัย อุบลเกิด

นายสมยศ เดชภิรัตนมงคล

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
GK
A95
C994
ส 3953

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 54592
วัน, เดือน, ปี 21 ส.ค. 2548

b.11297293
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อต้องการทราบถึงผลของระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ได้ทำการทดลองที่แปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plots ได้แก่ กกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (กกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี) ส่วน Sub plots คือความลึกของน้ำ 6 ระดับ ได้แก่ 0 (ดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำ), 5, 10, 20, 30 และ 40 เซนติเมตร ผลจากการทดลองพบว่า กกทั้ง 2 พันธุ์มีความสูง, น้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกก ในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตกกที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำมากที่สุด 40 เซนติเมตร มีน้ำหนักต้นแห้ง, น้ำหนักใบแห้ง, พื้นที่ใบ, จำนวนต้นต่อหลุม, ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ ที่ระดับความลึกของน้ำ 30, 20, 10 และ 5 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนกกที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร มีค่าน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The objective of this study was to determine the effects of different levels of water depths on growth and yield of two local sedge cultivars. Paddy field studies were conducted at Faculty of Agricultural Technology , King Mongkut ' s Institute of Technology , Ladkrabang , during November 1999 to April 2000. The experimental design was a split plot in randomized complete block with 3 replications. Main plots were two local sedge cultivars (Chantraburi and Suphanburi) . Sub plots were 6 levels of water depth such as 0 (saturated soil) , 5 , 10 , 20 , 30 , and 40 centimetres. The results showed that plant height , total dry weight and stem dry weight yield of two sedge cultivars were not significantly different. Different levels of water depth treatments affected on growth and yield of sedges. At each growth stage , sedge grown under the highest water depths (40 centimetres) gave the highest stem dry weight , leaf dry weight , leaf area , stem number per hill , stem diameter and stem dry weight yield and followed by 30 , 20 , 10 and 5 centimetres water depths repectively while sedge grown at 0 centimetre water depth gave the lowest .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัย ตลอดจนให้ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ น.ส. วัชราภรณ์ จวนสาง นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาพืชไร่ ที่มีส่วนช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลงด้วยดี

ธวัชชัย อุบลเกิด

สมยศ เดชภิรัตนมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูป	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์	23
สรุป	25
เอกสารอ้างอิง	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ค่าอุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุด (A) , ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ. ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543	10
2	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ. ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543	11
3	ความสูง (เซนติเมตร) ของลำต้นกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสูงของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	12
4	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักต้นแห้งของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	13
5	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักใบแห้งของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	14
6	พื้นที่ใบ (เซนติเมตร^2) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆกัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	15
7	น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักดอกแห้งของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	16
8	จำนวนต้นต่อหลุม (ต้น) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อจำนวนลำต้นของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	17
9	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
10	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งรวมของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ศักยภาพของน้ำในลำต้น (Stem water potential) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกันที่อายุ 100 วันหลังปลูก	19
2	อัตราการคายน้ำของใบ (Transpiration rate) ($\mu g\ cm^{-2}\ s^{-1}$) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกันที่อายุ 100 วันหลังปลูก	20
3	ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกันในช่วงเก็บเกี่ยว	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กก (Sedges) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Cyperus corymbosus Rottb. จัดเป็นพืชเส้นใยที่นำมาใช้ในการทอเสื่อ (ฟู , 2479) ในปัจจุบันกกมีการปลูกกันมากอย่างแพร่หลาย เช่น ในจังหวัดจันทบุรี สุพรรณบุรี และนครนายก เป็นต้น กกเป็นพืชที่ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ ริมหนองคลอง และบึง (Dahlgren *et al.*, 1985) เกษตรกรที่ปลูกกกโดยทั่วไป หลังจากมีการปักดำกกแล้วก็มักปล่อยทิ้งไว้และไม่มีการดูแลรักษาในแปลงกก จึงมีผลทำให้ผลผลิตของกกอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ปัญหาหนึ่งที่พบก็คือ การควบคุมระดับความลึกของน้ำในแปลงกกเกษตรกรมักไม่มีการควบคุมเช่นกัน แต่มีเกษตรกรบางรายได้มีการควบคุมระดับน้ำบ้างซึ่งมีผลทำให้กกมีผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ก็มีความแตกต่างกันไปในแต่ละจังหวัด เช่น การปลูกกกของเกษตรกรในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี จะให้น้ำแก่กกในช่วงแรกของการเจริญเติบโตเท่านั้น หลังจากนั้นก็จะไม่มีการให้น้ำ ซึ่งต่างจากการปลูกกกของเกษตรกรในเขตจังหวัดจันทบุรี ที่มีการควบคุมระดับน้ำหลังจากปักดำให้อยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 20 เซนติเมตร จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ส่วนเกษตรกรในเขตจังหวัดนครนายก ก็มีการควบคุมการให้น้ำแก่กก บางแห่งให้น้ำในปริมาณมากโดยมีความลึกมากถึง 40 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าความลึกของน้ำที่ให้แก่กกมีความแตกต่างกันไปในแต่ละจังหวัด ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกกได้ กกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อย ก็อาจจะเกิดการขาดน้ำทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อยและไม่สมบูรณ์ได้ ส่วนกกที่ได้รับน้ำในระดับที่ความลึกมาก ก็อาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นได้เช่นเดียวกัน คืออาจมีผลทำให้ลำต้นเน่าและตายได้เช่นเดียวกันกับข้าว แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาถึงระดับความลึกของน้ำที่จะให้แก่กกอย่างเหมาะสมควรเป็นเท่าใด ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น กกที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ คือ กกพันธุ์พื้นเมืองในเขตจังหวัดจันทบุรี และสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นเขตที่เกษตรกรมีการปลูกกกกันมาก จึงนำมาใช้ทดลอง การศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกกกเป็นอย่างมากเพื่อที่จะได้ทราบว่า ควรมีการควบคุมระดับความลึกของน้ำเท่าใด กกจึงจะมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตมากที่สุด นอกจากนี้เกษตรกรยังจะได้ทราบว่ากกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี กกพันธุ์ใดให้ผลผลิตดีกว่ากัน ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี และสุพรรณบุรี จะได้นำไปปฏิบัติเพื่อเพิ่มผลผลิตกกได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อต้องการศึกษาระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

กก เป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ในการทอเสื่อ (ฟู, 2479) จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotylodoneae) (ทิพวรรณ, 2529 ก) มีอายุหลายปี ที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ตระกูลคือ จันคาซีอี (Juncaceae หรือ Rush) อยู่ใน Order Cyperales (Dahlgren *et al.*, 1985 ; Huxley *et al.*, 1992) มีชื่อสามัญว่า Common rush, Soft rush (Huxley *et al.*, 1992) Rush plants, Japanese Mat rush และ Mat rush (Bailey, 1975 ; Jelitto and Schacht, 1990) มีอยู่ประมาณ 240 ชนิด ในจำนวนนี้ประมาณ 225 ชนิด จะขึ้นอยู่บริเวณที่ชื้นแฉะ (Huxley *et al.*, 1992) กกจำพวกนี้มีลำต้นตั้งตรงหรือเลื้อยไปตามผิวดิน มีใบบริเวณฐานของลำต้น เป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่มีอากาศเย็นหรือบริเวณเขตอบอุ่น และชอบขึ้นที่ชื้นแฉะ ริมหนอง คลอง และบึง (Dahlgren *et al.*, 1985) ในศตวรรษที่ 15 กกพวกนี้ได้ถูกนำมาปลูกในแปลงนาและเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศญี่ปุ่น ลำต้นกกชนิดนี้มีขนาดเล็กและยาวสามารถนำกกชนิดนี้มาทอเสื่อได้ทั้งต้น โดยไม่ต้องมีการจักต้นกกก่อน หรือขูดลำต้น ชาวญี่ปุ่นนิยมใช้กันอยู่ทั่วไป เรียกว่า " เสื่อ ตาตามิ " (Tatami) (ทิพวรรณ, 2529 ข ; Jelitto and Schacht , 1990) ปัจจุบันมีหลายพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกกันอยู่ได้แก่ Okayama 3, Asanagi, Kiyonani และ Sazanami ที่เมือง Kumamoto , Fukuoka , Hiroshima และ Okayama เป็นต้น (Detpiratmongkol, 1995) กกพวกนี้จะปลูกในแปลงกล้าใช้เวลา 4 เดือน คือ ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม หลังจากนั้นก็ย้ายต้นกล้าลงไปปลูกในแปลงนากลางเดือนพฤศจิกายน ถึงปลายเดือนธันวาคม และไปเก็บเกี่ยวกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม (Detpiratmongkol, 1995)

ส่วนกกอีกตระกูลหนึ่งคือ ตระกูลไซเพซาซิอี้ (Cyperaceae หรือ Sedge) มีชื่อสามัญว่า Sedges ซึ่งมาจากภาษากรีกว่า Edge (Hyam and Pankhurst, 1995) พืชในตระกูลนี้ใกล้เคียงกับพืชตระกูลหญ้ามาก มีทั้งหมดประมาณ 3,000-4,000 ชนิด (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532 ; Novak, 1966) มีแพร่กระจายไปทั่วโลก และส่วนใหญ่เป็นพืชน้ำ ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ หรือดินที่มีความชุ่มชื้น ลักษณะโดยทั่วไปเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปี ไม่มีเนื้อไม้ ลักษณะคล้ายหญ้า มีลำต้นใต้ดิน (ณพพร, 2530 ; มนตรีและชนินทร์, 2536 ; สุชาดา, 2530 ; สุรินทร์ และสมสุข, 2533 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532) กกในประเทศไทยมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ชนิดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทอเสื่อและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการทอสานนั้นมีอยู่ประมาณ 5 ชนิด คือ

1. กกต้นกลมหรือกกจันทบุรี(*Cyperus Corymbosus Rottb.)* ลำต้นกลม มีสีเขียวเป็นมัน ลำต้นบริเวณส่วนปลายใกล้กับดอกเท่านั้นที่เป็นสามเหลี่ยม สูง 1-2 เมตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; สุชาดา, 2530 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532 ; สุรินทร์, 2538) ลำต้นใต้ดินเป็นแบบ Rhizome มีลักษณะเป็นเหง้าคล้ายกับเหง้าขิง มีสีน้ำตาล หรือน้ำตาลคล้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกสาขาได้อย่างรวดเร็ว ส่วนที่พ้นเหนือดินขึ้นมามีลักษณะเป็นลำต้นเนื้อตัน (ณพพร, 2530) มีระบบรากเป็นแบบรากฝอย (Fibrous root system) และมีรากขนอ่อน (Root hair) เล็กน้อยติดอยู่ (สุชาดา, 2530 ; Mabberley, 1987 ; Oakes, 1990) ใบเป็นใบเดี่ยวที่ลดขนาดลงไปเป็นแผ่นใบขนาดเล็กๆ มีรูปร่างต่างๆ กันและมีจำนวนใบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อยู่ติดกับปลายกาบหุ้มใบ (Leaf sheath) (สุชาดา, 2530 ; Radford, 1986) ระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ ไม่มีลิ้นใบ (Ligule) ดอกออกเป็นช่อแบบ Spike, Spikelets, Raseme, Panicle หรือ Head มีกลีบประดับลักษณะคล้ายใบ จำนวน 2-3 หรือหลายใบรองรับช่อดอก ดอกย่อยมีขนาดเล็กมาก มีเพศครบ เห็นเป็นฝอยมีลักษณะสีขาวอมเหลือง พออายุมากขึ้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน มีกาบเยื่อแข็งขนาดเล็ก (Chaffy) มารองรับ มีความยาวสั้นกว่าช่อดอก (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; ณพพร, 2530 ; สุชาดา, 2530 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532) ลำต้นสามารถจักเป็นเส้นขนาดเล็กได้ 2-8 เส้น จัดเป็นกกที่มีคุณภาพดีที่สุด เป็นกกที่ปลูกกันมานานแล้วทางภาคตะวันออกแถบจังหวัดจันทบุรี ตราดและระยอง แต่ปลูกมากที่สุดที่จังหวัดจันทบุรี ได้แก่ที่อำเภอเมือง ตำบลบางกะจะ ตำบลหนองบัว ตำบลเกาะขวาง ที่อำเภอท่าใหม่ ตำบลตะกาดเง้า และที่อำเภอแหลมสิงห์ ตำบลบางสระเก้า ตำบลบางกะไชย และตำบลปากน้ำแหลม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529)

เสื่อจันทบุรีล้วนทำจากกกชนิดนี้ทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นกกที่จัดว่ามีคุณภาพดีในการทอเสื่อ จึงมีผู้นำไปปลูกแพร่ขยายทั่วไปอีกหลายจังหวัด ได้แก่ที่อำเภอบ้านสร้าง อำเภอเมือง ในจังหวัดปราจีนบุรี อำเภอองค์รักษ์ อำเภอบ้านนา และอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดฉะเชิงเทรา อ่างทอง สุพรรณบุรี และสระบุรี ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด สกลนคร หนองคาย อุดรธานี นครพนม และอุบลราชธานี เป็นต้น (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; วิเศษศักดิ์ และทิพยวรรณ, 2528)

2. กกยูนาน (*Scirpus locustris validus*) ลำต้นเป็นกอตั้งขึ้นเหนือดิน (Tuft) หรือ แผ่กว้าง (Spreading) ไม่มีข้อปล้อง ลำต้นมีสีเขียวมันเข้ม สูง 1.5-2 เมตร (สุชาดา, 2530) ช่อดอกย่อยอยู่รวมกันเป็นกระจุกมีสีน้ำตาล ช่อดอกเป็นแบบ Capitate umbel หรือ Spikelet ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ บริเวณปลายกระจุกช่อดอกจะแตกบานออกเล็กน้อย ใบประดับช่อดอกเป็นแผ่นใบเรียวเล็ก ๆ สั้นกว่าความยาวของช่อดอก เป็นกกที่ปลูกมากที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; สุชาดา, 2530)

3.กกกระจูด (*Lepironia articulata*) มีปลูกและขึ้นเองแถบดินเลนชายทะเล ทางภาคใต้ เช่นจังหวัดนราธิวาส พัทลุง นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี เป็นต้น ต้นกระจูดมีอยู่ 2 ชนิดคือ กระจูดใหญ่และกระจูดหนู กระจูดใหญ่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก ส่วนกระจูดหนูมีลำต้นเล็กและสั้น มีความเหนียวน้อยกว่ากระจูดใหญ่ ลำต้นของกระจูดจะมีลักษณะกลมกลวงเป็นปล้อง มีข้อภายในมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นโดยเฉลี่ยประมาณ 1/8-5/16 นิ้ว หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ขนาดเท่าแท่งดินสอดำ มีความสูงประมาณ 1-3 เมตร จะมีความสูงมาก ถ้าขึ้นในที่ร่ม ไม่มีใบเนื่องจากใบจะเปลี่ยนรูปไปกาบหุ้มใบ (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) ดอกมีลักษณะเป็นกระจุกแน่นออกดอกข้างลำต้นตอนที่อยู่ใต้ยอดของลำต้นลงมาเล็กน้อย คล้ายคลึงกับลักษณะการออกดอกของหญ้าทรงกระเทียม (*Scirpus articulatus*) อันที่จริงตำแหน่งที่ออกดอกนั้น คือยอดของลำต้น ส่วนปลายที่เลยจากช่อดอกขึ้นไป และดูเหมือนกับเป็นส่วนของลำต้นนั้น ความจริงคือใบประกอบช่อดอกที่มีลักษณะตรง คล้ายคลึงกับส่วนของลำต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529)

4. กกสามเหลี่ยม (*Scripus grossus*) ลำต้นมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสีเขียว ด้านทั้งสามเว้าเข้าหาแกนกลางมีสีเขียว แต่ไม่เข้มและไม่มันเหมือนกับกก 2 ชนิดแรก ลำต้นสูง 1-2 เมตร ดอกรวมกันอยู่เป็นกระจุกเป็นกลุ่มช่อดอกย่อย มีรูปร่างกลมรี ใบเรียว แหลมสั้นหนา สีน้ำตาลเข้ม (ณพพร, 2530) แต่ละช่อดอกย่อยรวมกันเป็นกลุ่มช่อดอกใหญ่มีสีน้ำตาล ใบประดับช่อดอกมีขนาดใหญ่ ยาวกว่าความยาวของช่อดอกอย่างเห็นได้ชัด เท่าที่พบยังไม่มีการปลูกกกชนิดนี้ แต่ชาวบ้านจะไปตัดต้นกกที่ขึ้นอยู่เองตามธรรมชาติริมฝั่งคลอง ท้องนา หนองบึง ริมคู และที่ลุ่มต่าง ๆ กกชนิดนี้ขึ้นได้เกือบทุกภาค แถบตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นเขตที่นำกกชนิดนี้มาใช้ทำเสื่อมากกว่าที่อื่นๆ ชาวบ้านเรียกกันว่า " ต้นผือ " หรือ " ต้นปรือ " และบางที่ชาวบ้านก็เรียกว่า " กกควาย " (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) เพราะนำไปเป็นอาหารของควาย ตามธรรมดาผิวของต้นกกชนิดนี้เมื่อแห้งจะเปราะ จึงไม่เหมาะที่จะใช้ทอเสื่อแบบจันทบุรี จึงมีผู้นำเสื่อชนิดที่มีคุณภาพต่ำออกจำหน่าย ซึ่งราคาไม่แพงนัก ลำต้นจะถูกจักแบ่งออกได้ 3 ส่วน ตามเหลี่ยมมุมของลำต้น ก่อนที่จะนำไปทอเสื่อ บริเวณที่กกชนิดนี้มีมากได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี มหาสารคาม ขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร หนองคาย และร้อยเอ็ด เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532)

5. กกลังกา (*Cyperus digitatus Roxb.*) ไม่มีการปลูกแต่ขึ้นเองตามธรรมชาติ ลำต้นค่อนข้างกลม ส่วนปลายใกล้ช่อดอกเป็นสามเหลี่ยม ลำต้นมีสีเขียวเข้มเป็นมันสูง 1-2 เมตร กลุ่มช่อดอกย่อยมีลักษณะเรียงกันเป็นพู่คล้ายแปลงล้างขวดอยู่รวมกัน ดอกมีสีเหลืองบานกระจายเป็นกลุ่มช่อดอกใหญ่ ใบประดับช่อดอกยาวกว่าความยาวของช่อดอก บางท้องที่นำมาใช้ในการทอเสื่อ เช่นจังหวัดสกลนคร ขอนแก่น และกาฬสินธุ์ เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะมีคุณภาพดีกว่ากกสามเหลี่ยม แต่ในปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมปลูกกัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532)

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกก

กกพันธุ์จันทบุรีเป็นกกที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในเขตภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) แต่เนื่องจากเป็นพืชปลูกเพื่อเสริมรายได้ การศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับต้นกกในประเทศไทยจึงมีการศึกษากันน้อยมาก โดยเฉพาะการศึกษาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตทางลำต้น นั้นแทบจะไม่มีรายงานการศึกษาออกมาเลย ในต่างประเทศที่ปลูกต้นกกในสภาพน้ำขังและเก็บเกี่ยวลำต้นมาใช้ผลิตเสื่อเหมือนประเทศไทยนั้น ได้มีการศึกษากันค่อนข้างมากโดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งได้มีนักวิจัยหลายท่านได้รายงานการศึกษาเกี่ยวกับต้นกกไว้มาก (Nakano and Sadahira, 1962 ; Kado, 1969 ; Hanai and Kobayashi, 1972 ; Imaki, 1982 ; Ogo *et al.*, 1982 a; Ogo *et al.*, 1982 b ; Ogo *et al.*, 1984 ; Ogo *et al.*, 1985 ; Sadahira *et al.*, 1988 ; Morifuji *et al.*, 1991) นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงระบบรากต้นกกอีกด้วย (Kado, 1959 ; Hanai and Kobayashi, 1972 ; Kado, 1971)

Detpiratmongkol (1995) ได้ศึกษาต้นกกพันธุ์ Okayama 3 ที่เมือง Kumamoto ประเทศญี่ปุ่นพบว่าการเจริญเติบโตของลำต้น และรากมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก และกกมีจำนวนรากเฉลี่ย 2 รากต่อต้น(Detpiratmongkol and Katano, 1996 a) ระบบรากของต้นกกเป็นแบบ Concentrated root system ซึ่งเหมือนกันกับรากของข้าวโดยมีความลึกของรากประมาณ 30 เซนติเมตรจากผิวดิน รากส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณผิวดินและอยู่ใกล้กับลำต้นและจะลดลงเมื่อระยะทางห่างออกไป (Detpiratmongkol, 1995 ; Detpiratmongkol and Katano, 1996 b) ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวของต้นกกเป็นสิ่งสำคัญจากการศึกษาพบว่า กกที่เก็บเกี่ยวเร็วจะให้ผลผลิตมากกว่ากกที่เก็บเกี่ยวช้าออกไป(Detpiratmongkoi and Katan, 1996 a)

ส่วนความลึกของน้ำที่เหมาะสมแก่กกในประเทศไทย จากการตรวจเอกสารยังไม่ปรากฏว่าได้มีผู้ทำการทดลองและรายงานผลการทดลองไว้เช่นกัน แต่กกเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณค่อนข้างมากตลอดฤดูการปลูก และชอบขึ้นในบริเวณที่มีน้ำขังตลอดอายุการเจริญเติบโต(กองส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) ซึ่งระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันน่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิต จากการศึกษาในพืชที่ชอบขึ้นในที่น้ำขังเช่นเดียวกับกกก็คือ ข้าว พบว่าระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวอย่างมาก Oelke and Mueller (1969) พบว่าข้าวที่มีระดับน้ำขังลึก 4 เซนติเมตรให้ผลผลิตมากกว่าข้าวที่ปลูกในที่มีระดับน้ำลึกปานกลาง 8 เซนติเมตร และที่ความลึกของน้ำมาก 18 เซนติเมตร ในขณะที่ Pande and Mittra (1970) รายงานว่าการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตข้าวที่ปลูกโดยการรักษาระดับความลึกของน้ำเอาไว้ที่ 5 และ 10 เซนติเมตรไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้เมื่อศึกษาถึงระดับความลึกของน้ำที่มีผลต่อการแตกกอของข้าว Oelke and Mueller (1969) ได้พบว่าการแตกกอของข้าวจะลดลงในระดับน้ำที่ลึกมากกว่า 4 เซนติเมตร ส่วน De Datta (1981) ได้รายงานว่าข้าวจะแตกกอน้อยลงแต่จะมีความสูงเพิ่มมากขึ้น เมื่อระดับน้ำลึกมากกว่า 15 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกันกับงานทดลองของ Fagade and De Datta (1971) ชุติวัฒน์ และคณะ (2536) รายงานว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 0 , 5 , 10 และ 15 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้นน้อยกว่า แต่มีการแตกกอและให้ผลผลิตมากกว่าข้าวที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร และข้าวปลูกที่ระดับน้ำเรี่ยดิน (0 เซนติเมตร) ให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sugimoto (1976) ก็ได้ทดลองปลูกข้าวในระดับความลึกของน้ำต่างๆ ก็ให้ผลสอดคล้องกัน ถึงแม้ว่าทางกรมวิชาการเกษตรจะแนะนำว่า การปลูกข้าวควรรักษาระดับความลึกของน้ำให้สูงจากผิวดินอย่างน้อย 5-10 เซนติเมตรตลอดฤดูปลูก (ประพาส, 2517 ; วาสนา, 2523 ; พัชราภรณ์, 2539) แต่อย่างไรก็ตามระดับความลึกของน้ำก็ยังมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ของข้าวด้วยเช่นกัน ซึ่งในกกผลของระดับความลึกของน้ำที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเป็นอย่างไร ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงได้ทำการทดลองศึกษาในครั้งนี้ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาระดับความลึกของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกก ในการทดลองนี้ได้ศึกษาในสภาพพื้นที่แปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plots มี 2 ปัจจัย ได้แก่ กกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี Sub plots มี 6 ปัจจัย คือ ระดับความลึกน้ำที่แตกต่างกัน ได้แก่ 0 , 5 , 10 , 20 , 30 และ 40 เซนติเมตรตามลำดับ โดยทำการปลูกกก 2 พันธุ์ คือ กกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ลงในแปลงขนาด 2 x 3 เมตร จำนวน 36 แปลง และในแต่ละพันธุ์มีการควบคุมระดับความลึกของน้ำเป็น 6 ระดับ คือ 0 , 5 , 10 , 20 , 30 และ 40 เซนติเมตร โดยทำการควบคุมหลังจากปักดำกกเป็นเวลา 15 วัน มีการกำจัดวัชพืชจำนวน 3 ครั้ง เมื่อกกมีอายุได้ 15 , 30 และ 45 วัน หลังปักดำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีการควบคุมโรคพืช โดยใช้ยาริโดมิล อัตรา 15-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 2 สัปดาห์ หลังปักดำ เพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงต้องฉีดพ่นยาอะโซดริน อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 15 วัน การใส่ปุ๋ยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือใส่ช่วงก่อนปลูกและหลังปักดำ 30 วัน ส่วนปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตใส่อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงเวลา 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวต้นกก

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มของแสงแดด การระเหยของน้ำ และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2543 ได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยา ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ศักยภาพของน้ำในลำต้น (Stem water potential) และอัตราการคายน้ำของใบ (Transpiration rate) ทำการวัดครั้งเดียวเมื่อกกมีอายุได้ 100 วันหลังปลูก โดยวัดในช่วงเวลา 13.30-14.30 น. วิธีการวัดอัตราการคายน้ำของใบโดย สุ่มต้นกกที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างเต็มที่จำนวน 3 ต้น ในแต่ละแปลงย่อย วัดอัตราการคายน้ำโดยใช้ใบประกอบบริเวณฐานของช่อดอกที่สุ่มมานั้น นำมาใช้ในการตรวจวัด เครื่องมือที่ใช้วัด คือ Steady state porometer รุ่น LI – 1600 ส่วนศักยภาพของน้ำในลำต้นนั้นทำการตัดลำต้นส่วนบนสุดรวมทั้งช่อดอกโดยใช้มีดที่คม ลำต้นที่ได้จะมีความยาวประมาณ 10 เซนติเมตร จากช่อดอกลงมา จากนั้นนำลำต้นมาตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือ Pressure chamber วัดจำนวน 3 ต้นต่อแปลงย่อย แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย

การเก็บข้อมูลกกทำโดย สุ่มเก็บตัวอย่างต้นกก เมื่อต้นกกมีอายุได้ 30 , 60 , 90 , 120 และ 150 วัน โดยการตัดต้นกกชิดดิน แยกส่วนของใบ ลำต้น ดอก โดยนำใบที่แยกได้มาวัดพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ รุ่น LI - 3100 Area meter ลำต้นนำไปวัดความสูง และนับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

ผลการทดลอง

สภาพฟ้าอากาศ

สภาพฟ้าอากาศของช่วงเวลาการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543 (รูปที่ 1) พบว่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมีค่าลดต่ำลงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 จนกระทั่งมีค่าต่ำที่สุดวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2542 และหลังจากนั้นก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยมีค่าประมาณ 8-9 องศาเซลเซียส

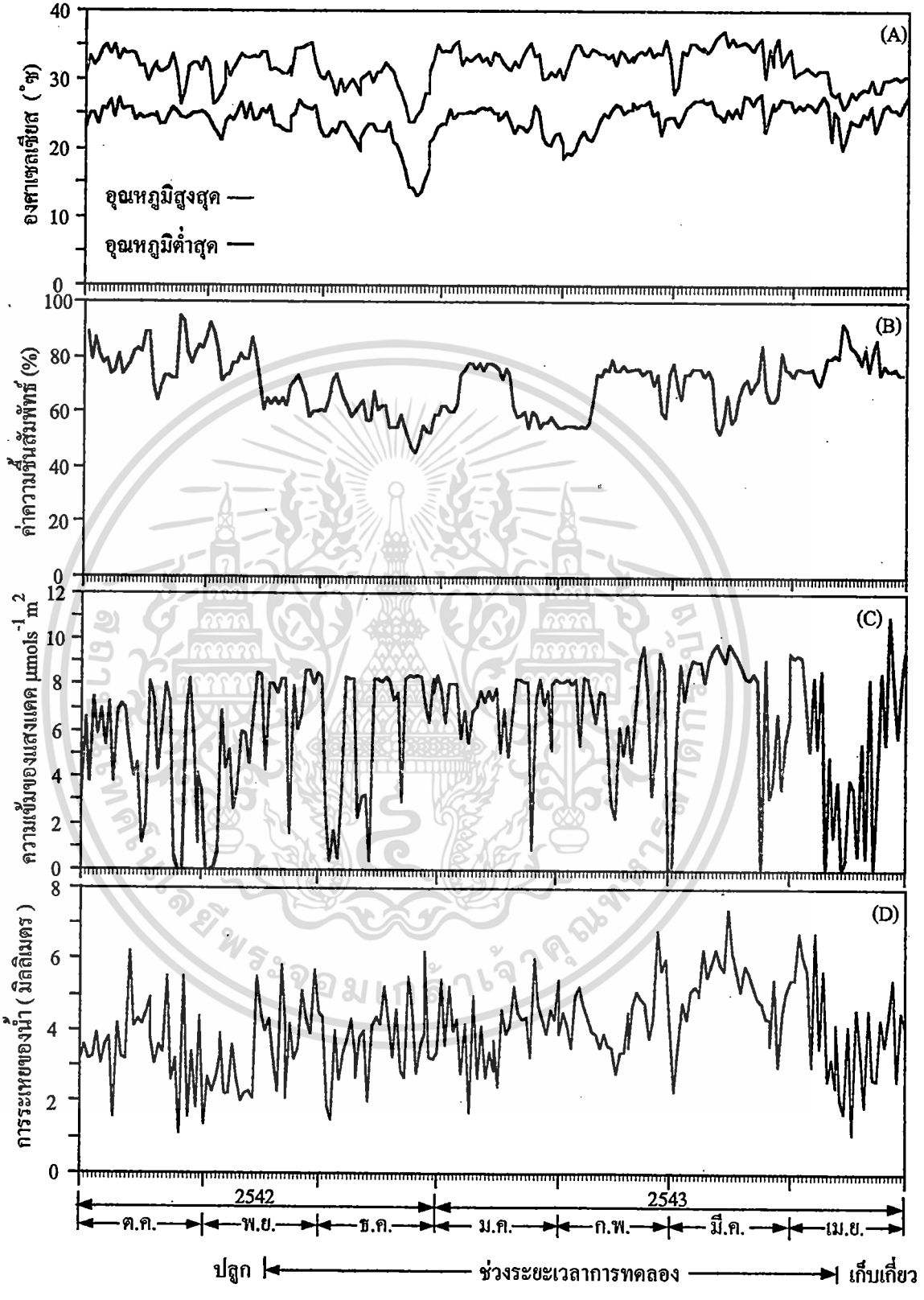
ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ. 2542 จะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากับ 70.06 และ 58.67 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 45 เปอร์เซนต์ในวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2543 หลังจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 66.58 เปอร์เซนต์ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2543 เป็น 67.14 และ 69.32 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม พ.ศ. 2543 ตามลำดับ

ความเข้มของแสงแดดในแต่ละวันมีความผันแปรเป็นอย่างมาก โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนจะมีค่าอยู่ประมาณ 5.59-7.15 μ $mols^{-1}$ m^2 และในเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยมากที่สุดคือเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 เดือนที่มีความเข้มของแสงของเฉลี่ยคือ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2543

การระเหยของน้ำตลอดอายุการทดลองของกกมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 3.71-5.40 มิลลิเมตรต่อวัน เดือนธันวาคม พ.ศ. 2542 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมีค่าน้อยที่สุด และในเดือนมีนาคมมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมีค่ามากที่สุด

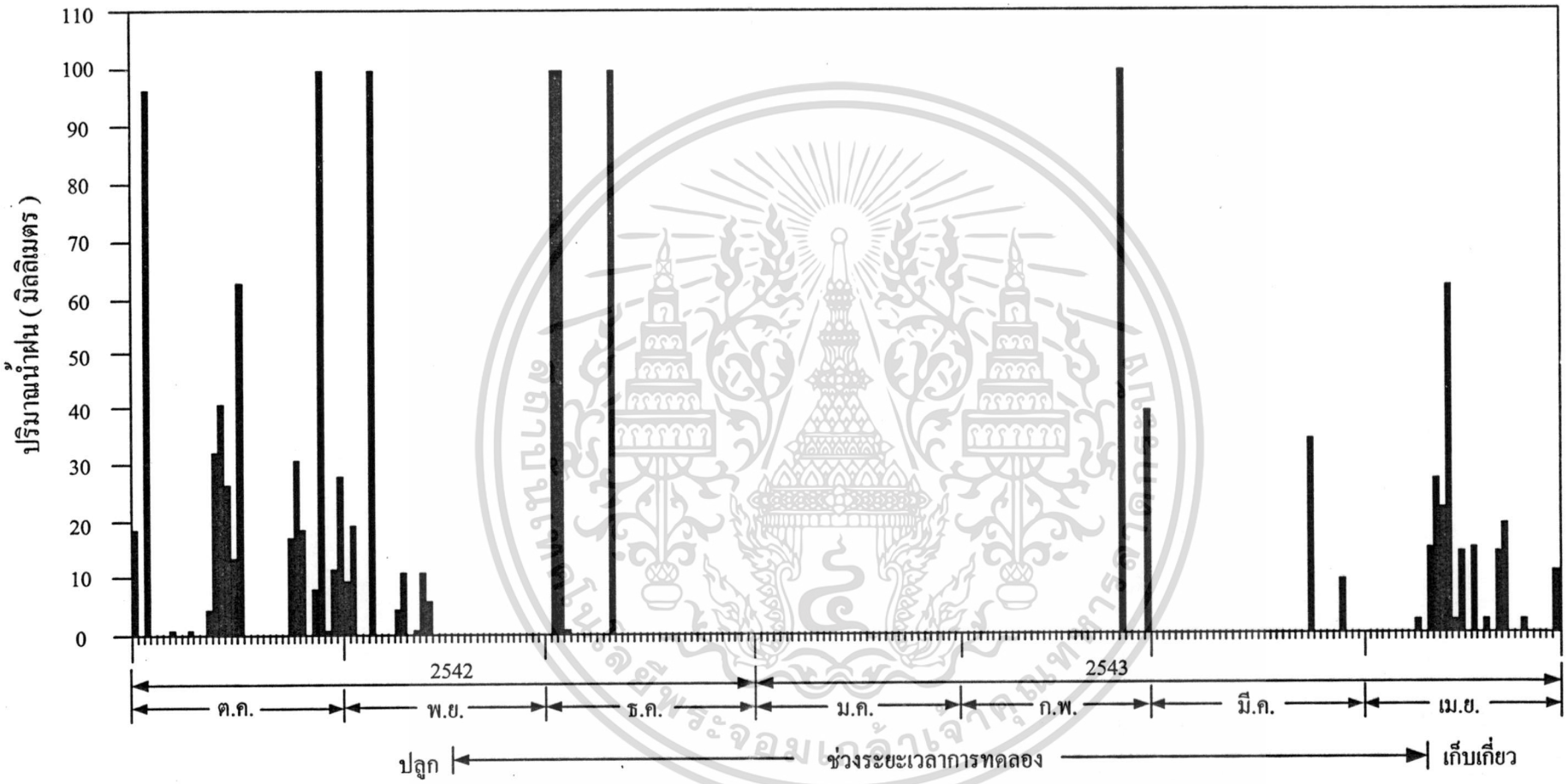
ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา (รูปที่ 2) พบว่าตลอดช่วงการทดลองมีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาค่อนข้างน้อย โดยตกลงมาเท่ากับ 386.7 มิลลิเมตรการแพร่กระจายของน้ำฝนจะเห็นได้ว่าในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 ยังมีฝนตกอยู่แต่พอถึงปลายเดือนพฤศจิกายนก็มีฝนทิ้งช่วงเล็กน้อย หลังจากนั้นในต้นเดือนธันวาคมฝนก็จะกลับมาตกอีกเล็กน้อย แล้วจึงทิ้งช่วงเป็นเวลานานในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ การแพร่กระจายของน้ำฝนจะมีเพิ่มมากขึ้นอีกครั้งในเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่กกเริ่มแก่และใกล้เก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 ค่าอุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุด (A) , ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ. ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

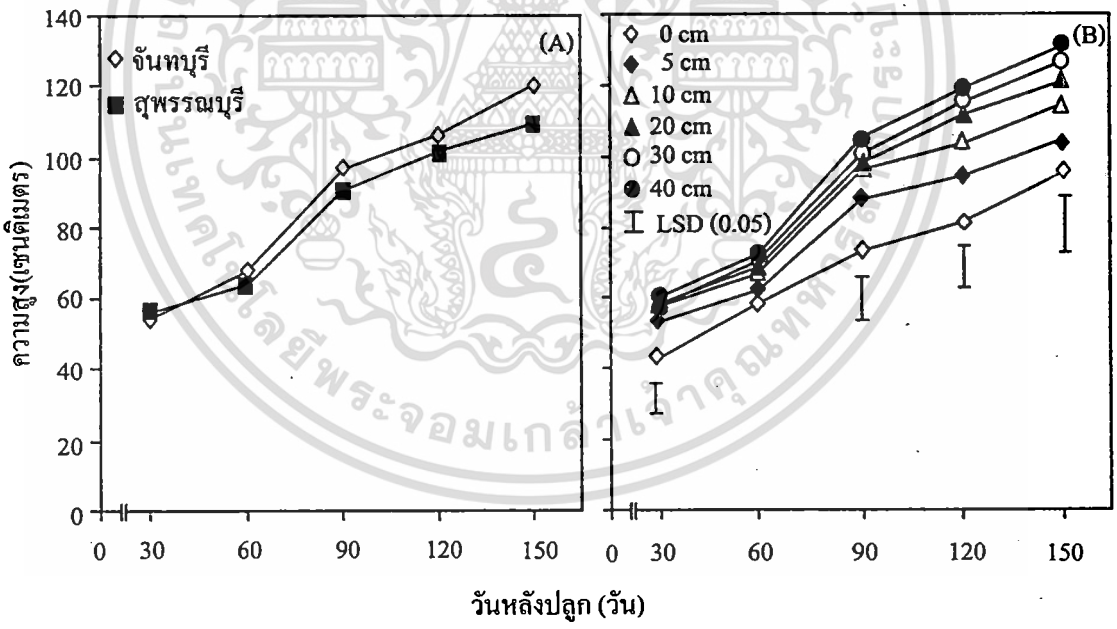


รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้นของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 3 A) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต และมีความสูงมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 150 วัน พบว่ากกพันธุ์จันทบุรีมีความสูงเท่ากับ 120.76 เซนติเมตร และกกพันธุ์สุพรรณบุรีมีความสูงเท่ากับ 109.84 เซนติเมตร

ความลึกของระดับน้ำที่แตกต่างกัน (รูปที่ 3 B) พบว่าเมื่อควบคุมระดับการให้น้ำแก่กกที่ระดับ 40 เซนติเมตร กกมีความสูงมากที่สุดรองลงมาคือที่ระดับ 30 , 20 , 10 และ 5 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกกที่ได้รับน้ำที่ 0 เซนติเมตรจะมีความสูงน้อยที่สุดแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงการเจริญโตยกเว้นที่อายุ 60 วัน ที่อายุ 150 วันกกที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 40 เซนติเมตรมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 130.94 เซนติเมตร และมีค่ามากกว่ากกที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตรที่มีความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 27.28 เปอร์เซนต์



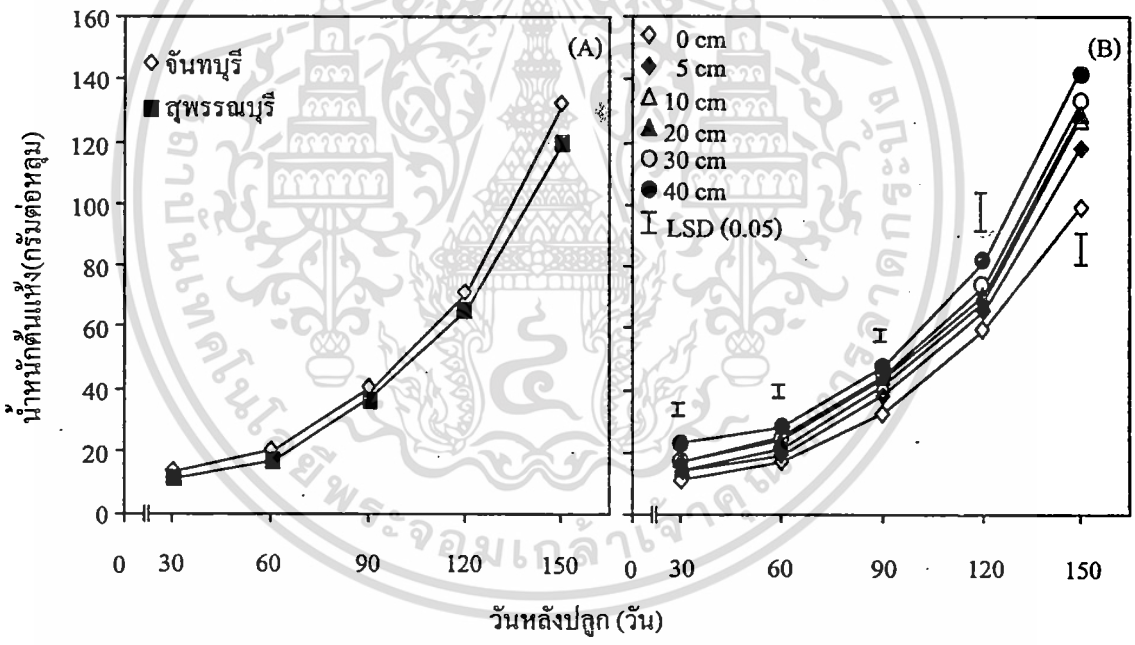
รูปที่ 3 ความสูง (เซนติเมตร) ของลำต้นกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสูงของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักต้นแห้ง

น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) (รูปที่ 4 A) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันกกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี มีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 132.50 และ 119.94 กรัมต่อหลุมตามลำดับ

ความลึกของระดับน้ำที่แตกต่างกัน (รูปที่ 4 B) พบว่ามีผลต่อน้ำหนักต้นแห้งของกกโดยตรง กกที่ได้รับน้ำระดับ 0 เซนติเมตรมีน้ำหนักต้นแห้งต่ำที่สุด และกกมีการสะสมน้ำหนักต้นแห้งมากขึ้นเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกเพิ่มมากขึ้น แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต แต่อย่างไรก็ตามกกที่ได้รับน้ำระดับความลึกสูงที่สุดคือ 40 เซนติเมตรมีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด



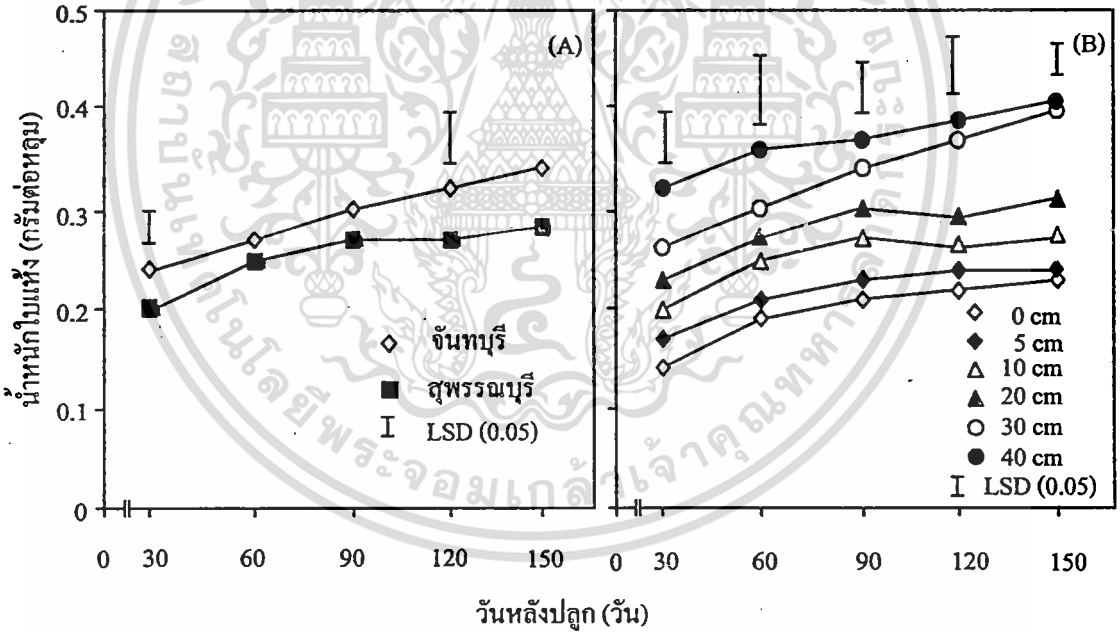
รูปที่ 4 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักต้นแห้งของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 5 A) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติยกเว้นที่อายุ 30 วัน และ 120 วัน การสะสมน้ำหนักใบแห้งของกกทั้ง 2 พันธุ์มีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วัน โดยกกพันธุ์จันทบุรี และกกพันธ์สุพรรณบุรีมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 0.34 และ 0.28กรัมต่อหลุมตามลำดับ

ส่วนความลึกของระดับน้ำที่แตกต่างกัน (รูปที่ 5 B) พบว่ากกที่ได้รับน้ำในระดับความลึก 0 , 5 , 10 และ 20 เซนติเมตร มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งต่ำกว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 และ 40 เซนติเมตร แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันกกที่ได้รับน้ำในระดับความลึก 40 เซนติเมตรมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 0.41 กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่ากกที่ได้รับน้ำในระดับความลึก 30 , 20 , 10 , 5 และ 0 เซนติเมตรเท่ากับ 0.40 , 0.24 , 34.15 , 41.47 และ 43.91 เปอร์เซนต์ตามลำดับ



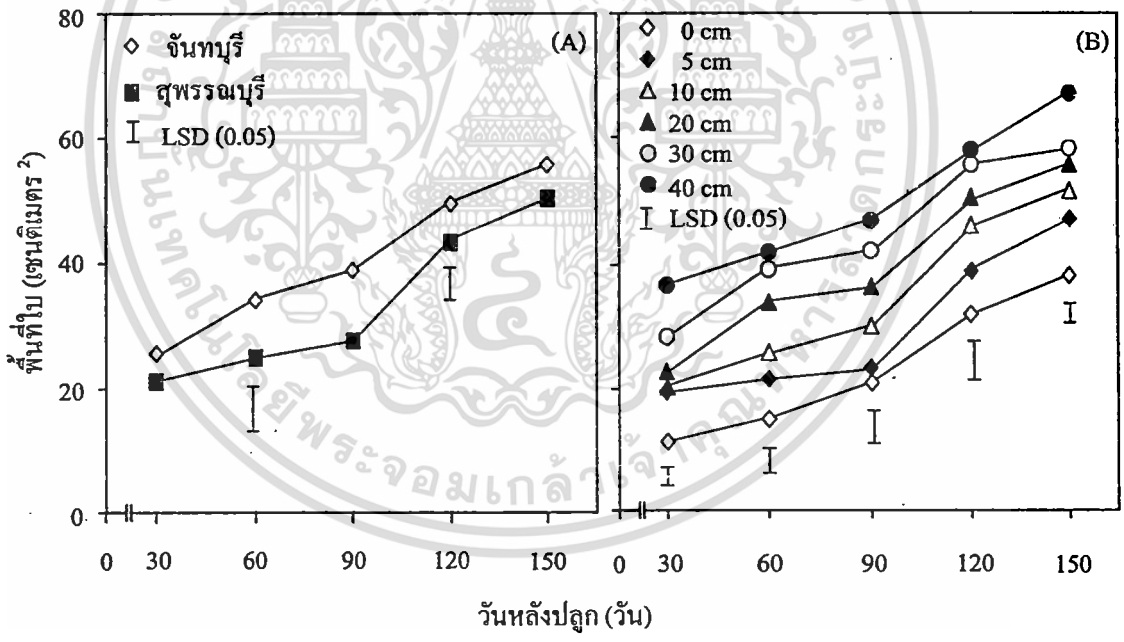
รูปที่ 5 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักใบแห้งของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (เซนติเมตร^2) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 6 A) พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติยกเว้นที่อายุ 60 และ 120 วัน พื้นที่ใบของกกมีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่กกมีอายุ 30 วันจนกระทั่งมีค่าสูงสุดที่อายุ 150 วัน ที่อายุ 150 วันกกพันธุ์จันทบุรี และกกพันธุ์สุพรรณบุรีมีพื้นที่ใบเท่ากับ 55.98 และ 50.24 (เซนติเมตร^2) ตามลำดับ

ส่วนระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (รูปที่ 6 B) พบว่ากกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อย คือ ที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตรมีพื้นที่ใบต่ำที่สุด และพื้นที่ใบมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อกกได้รับน้ำในระดับความลึกที่เพิ่มมากขึ้นคือที่ระดับ 5 , 10 , 20 , 30 และ 40 เซนติเมตรตามลำดับ ที่อายุ 150 วันกกที่ได้รับน้ำระดับ 40 เซนติเมตรมีพื้นที่ใบมากกว่ากกที่ได้รับน้ำระดับ 0 , 5 , 10 , 20 และ30 เซนติเมตรเท่ากับ 43.34 , 30.65 , 23.19 , 17.16 และ 13.92 เปอร์เซนต์ตามลำดับ



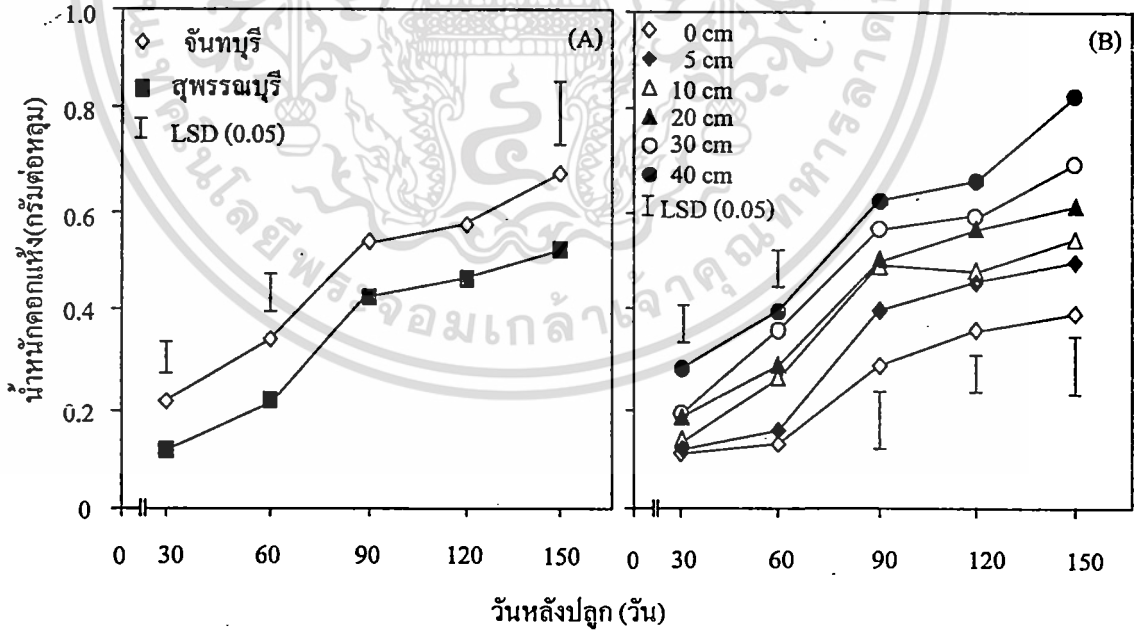
รูปที่ 6 พื้นที่ใบ (เซนติเมตร^2) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักดอกแห้ง

น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 7 A) พบว่ากกพันธุ์จันทบุรีมีการสะสมน้ำหนักดอกแห้งมากกว่ากกพันธุ์สุพรรณบุรี แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 90 วัน และ 120วัน ที่อายุ 150 วันพบว่ากกพันธุ์จันทบุรีมีน้ำหนักดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 0.67 กรัมซึ่งมีค่ามากกว่ากกพันธุ์สุพรรณบุรีที่มีน้ำหนักดอกแห้งเท่ากับ 0.52 กรัมตามลำดับ

ความลึกของระดับน้ำที่แตกต่างกัน (รูปที่ 7 B) พบว่ากกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยคือที่ระดับความลึกของน้ำที่ 0 เซนติเมตรกกมีน้ำหนักดอกแห้งน้อยที่สุด และเมื่อกกได้รับน้ำในระดับความลึกที่เพิ่มขึ้นเป็น 5 ,10 , 20 และ 30 เซนติเมตร น้ำหนักดอกแห้งของกกก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามลำดับจนมีค่าสูงสุด เมื่อกกได้รับน้ำที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตรมีน้ำหนักดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 0.83 กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตรเท่ากับ 53.02 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 7 น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักดอกแห้งของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

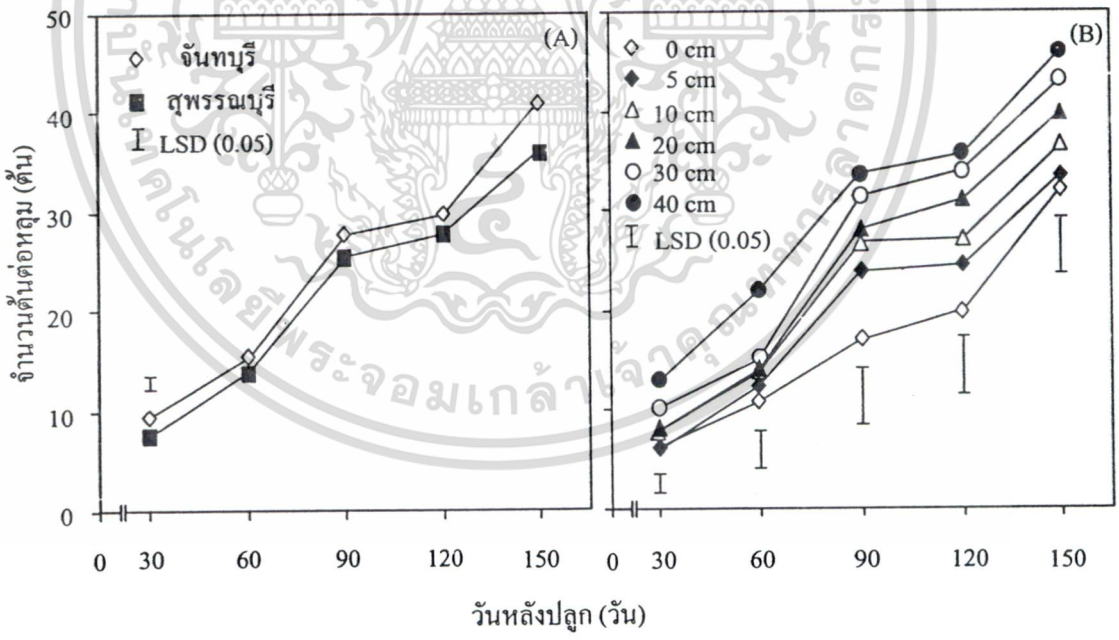
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จำนวนต้นต่อหลุม

จำนวนต้นต่อหลุม (ต้น) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 8 A) พบว่ากกพันธุ์จันทบุรีและกกพันธุ์สุพรรณบุรีมีจำนวนต้นต่อหลุม ไม่แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วัน จำนวนต้นต่อหลุมของกกทั้ง 2 พันธุ์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่อายุ 30 วันจนกระทั่งมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วัน ที่อายุ 150 วันกกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรีมีจำนวนต้นต่อหลุมเท่ากับ 41.17 และ 36.17 ต้นต่อหลุมตามลำดับ

ความลึกของน้ำที่ระดับแตกต่างกัน (รูปที่ 8 B) พบว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับ 0 เซนติเมตรมีจำนวนต้นต่อหลุมต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกกที่ปลูกอยู่ที่ความลึกของน้ำระดับ 5 , 10 , 20 และ 30 เซนติเมตร ส่วนกกที่ปลูกอยู่ที่ความลึกของน้ำ 40 เซนติเมตรมีจำนวนต้นต่อหลุมสูงสุด แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันกกที่ปลูกอยู่ในระดับความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่ำสุดเท่ากับ 32.50 ต้น ในขณะที่กกที่ปลูกอยู่ในระดับน้ำที่มีความลึก 40 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่อหลุมสูงที่สุดเท่ากับ 46.00 ต้น



รูปที่ 8 จำนวนต้นต่อหลุม (ต้น) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำ ในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อจำนวนลำต้นของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

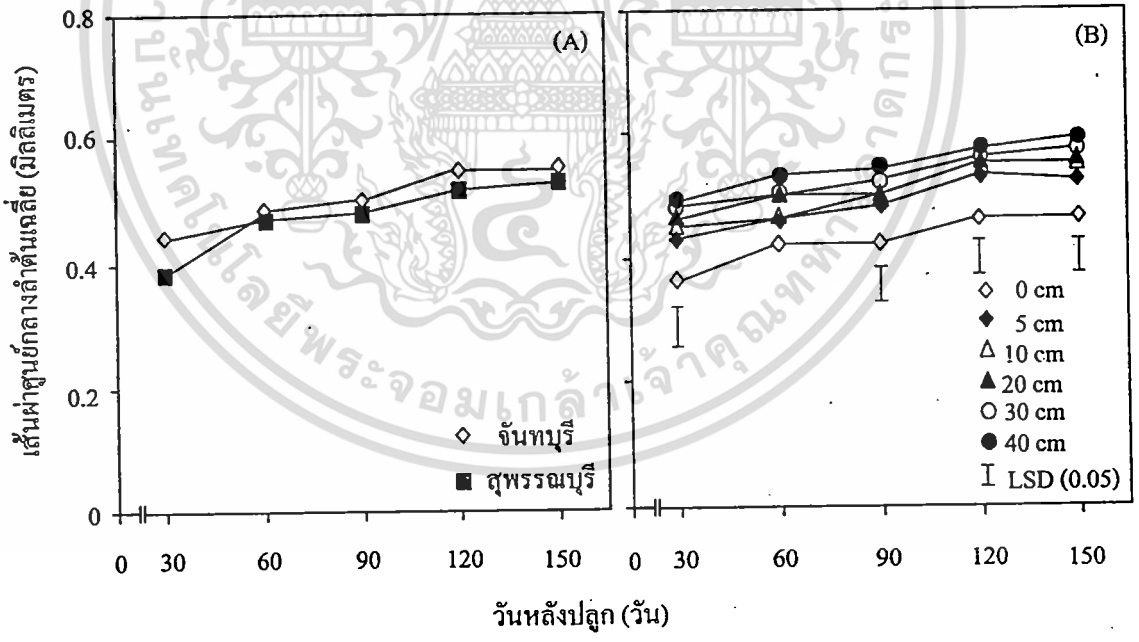
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

54592

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 9 A) พบว่ากกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรีมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ไม่แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต

ความลึกของน้ำที่ระดับแตกต่างกัน (รูปที่ 9 B) พบว่ามีผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นกกโดยตรง กกที่ได้รับน้ำที่ระดับ 0 เซนติเมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นต่ำสุดและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นกกมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อกกได้รับน้ำในระดับที่ความลึกเพิ่มขึ้น จนกระทั่งมีค่ามากที่สุดที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 60 วัน ที่อายุ 150 วันกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.46 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกกที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 40 เซนติเมตรที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 0.59 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างกันมากถึง 22.04 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 9 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรีที่อายุต่างกัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศักยภาพของน้ำในลำต้น

ศักยภาพของน้ำในลำต้นของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (ตารางที่ 1) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยกกพันธุ์จันทบุรีและสุพรรณบุรีมีศักยภาพของน้ำในลำต้นเฉลี่ยที่อายุ 100 วัน เท่ากับ –8.96 และ –9.83 บาร์ ตามลำดับ

ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันพบว่ามีผลต่อศักยภาพของน้ำในลำต้นแตกต่างกัน กกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 0 เซนติเมตร มีศักยภาพของน้ำในลำต้นต่ำสุดเท่ากับ -12.54 บาร์ ส่วนกกที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นคือ มีระดับความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นรองลงมา ส่วนกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ ที่ระดับ 40 เซนติเมตรมีศักยภาพของน้ำในลำต้นมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ –7.50 บาร์

ตารางที่ 1 ศักยภาพของน้ำในลำต้น (Stem water potential) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกันที่อายุ 100 วันหลังปลูก

ความลึกของน้ำ	พันธุ์			
(เซนติเมตร)	จันทบุรี	สุพรรณบุรี	เฉลี่ย	LSD (0.05)
0	-11.94	-13.13	-12.54	
5	-10.79	-11.13	-10.96	
10	-8.66	-9.18	-8.92	-0.37
20	-8.11	-8.94	-8.53	
30	-7.19	-8.69	-7.94	
40	-7.07	-7.93	-7.50	
เฉลี่ย	-8.96	-9.83		
LSD 0.05	NS			
C.V. (%) (พันธุ์)	12.95			
C.V. (%) (ความลึกของน้ำ)	8.03			

NS=ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการคายน้ำของใบ

อัตราการคายน้ำของใบของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (ตารางที่ 2) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี มีอัตราการคายน้ำของใบเท่ากับ 1.50 และ 1.43 $\mu g\ cm^{-2}\ s^{-1}$ ตามลำดับ

ส่วนระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน พบว่ากกที่ได้รับน้ำน้อยคือ ที่ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 0 เซนติเมตร มีอัตราการคายน้ำของใบต่ำสุดเท่ากับ 0.88 $\mu g\ cm^{-2}\ s^{-1}$ และอัตราการคายน้ำของใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นในแปลงกกที่ได้รับน้ำในระดับความลึกเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.22 $\mu g\ cm^{-2}\ s^{-1}$ เมื่อกกได้รับน้ำที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 อัตราการคายน้ำของใบ (Transpiration rate) ($\mu g\ cm^{-2}\ s^{-1}$) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกันที่อายุ 100 วันหลังปลูก

ความลึกของน้ำ	พันธุ์			
(เซนติเมตร)	จันทบุรี	สุพรรณบุรี	เฉลี่ย	LSD (0.05)
0	0.87	0.89	0.88	
5	0.98	1.00	0.99	
10	1.29	1.27	1.28	0.09
20	1.38	1.62	1.50	
30	1.94	1.89	1.92	
40	2.55	1.88	2.22	
เฉลี่ย	1.50	1.43		
LSD 0.05	NS			
C.V. (%) (พันธุ์)	15.90			
C.V. (%) (ความลึกของน้ำ)	11.77			

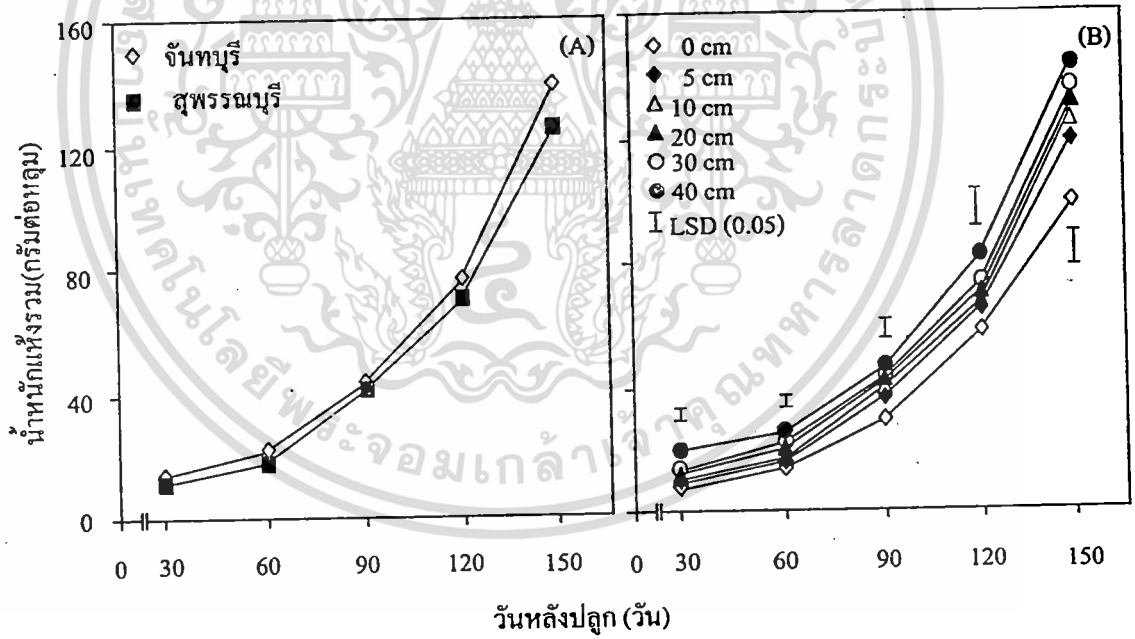
NS=ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (รูปที่ 10 A) พบว่ากกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรีมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวม ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันพบว่ากกพันธุ์จันทบุรีมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 133.50 กรัม และกกพันธุ์สุพรรณบุรีเท่ากับ 120.73 กรัมตามลำดับ

ความลึกของน้ำที่ระดับแตกต่างกัน (รูปที่ 10 B) พบว่ากกที่รับน้ำที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตรมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 5 , 10 , 20 และ 30 เซนติเมตร ส่วนกกที่ปลูกอยู่ที่ความลึกของระดับน้ำ 40 เซนติเมตร มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมสูงที่สุดแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันกกที่ปลูกอยู่ในระดับน้ำ 0 เซนติเมตรมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 100.20 กรัม และกกที่ปลูกอยู่ที่ระดับความลึกของน้ำ 40 เซนติเมตรมีน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 144.62 กรัม



รูปที่ 10 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกพื้นเมืองพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี ที่อายุต่าง กัน (A) และอิทธิพลความลึกของน้ำในระดับต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งรวมของกกพื้นเมืองที่อายุต่างกัน (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ (ตารางที่ 3) พบว่า กกพันธุ์จันทบุรี และกกพันธุ์สุพรรณบุรีมีผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งช่วงเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรีให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 5,300 และ 4,798 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ความลึกของน้ำในการปลูกกกที่แตกต่างกันพบว่ามีผลต่อผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งแตกต่างกันอย่างชัดเจน กกที่ได้รับน้ำในระดับที่ความลึกน้อยคือที่ระดับ 0 เซนติเมตรมีผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งต่ำสุดเท่ากับ 3,983 กิโลกรัมต่อไร่แต่เมื่อความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 5 , 10 , 20 และ 30 เซนติเมตรผลผลิตของกกก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ และมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 5,736 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 40 เซนติเมตร

ตารางที่ 3 ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกันในช่วงเก็บเกี่ยว

ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร)	พันธุ์		เฉลี่ย	LSD (0.05)
	จันทบุรี	สุพรรณบุรี		
0	4,319	3,648	3,984	
5	5,065	4,575	4,820	
10	5,180	4,921	5,051	1,055
20	5,552	5,023	5,288	
30	5,601	5,231	5,416	
40	6,084	5,387	5,736	
เฉลี่ย	5,300	4,798		
LSD 0.05	NS			
C.V. (%) (พันธุ์)	9.78			
C.V. (%) (ความลึกของน้ำ)	17.36			

NS=ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

การเจริญเติบโตทางลำต้นของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม กกพันธุ์จันทบุรีมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น มากกว่า กกพันธุ์สุพรรณบุรี ตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ สมยศ (2541) ที่ได้ปลูกกกทั้ง 2 พันธุ์ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต พบว่ากกพันธุ์จันทบุรีมีการสะสมน้ำหนักต้นแห้งและมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่มากกว่ากกพันธุ์สุพรรณบุรี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนความลึกของน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น พบว่าผลจากการทดลองนี้ชี้ให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า เมื่อกกได้รับน้ำในปริมาณเพิ่มขึ้นหรือมีความลึกของน้ำเพิ่มขึ้น กกจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้น เช่น น้ำหนักต้นแห้ง (รูปที่ 4 B) การสะสมน้ำหนักใบแห้ง (รูปที่ 5 B) และน้ำหนักแห้งรวม (รูปที่ 10 B) มีค่าเพิ่มมากขึ้นและมีค่าสูงสุดที่ระดับความลึกของน้ำที่ 40 เซนติเมตร ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่ากกที่ได้รับน้ำมากไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นให้ลดลงแต่อย่างใด อีกทั้งยังกลับจะเพิ่มน้ำหนักแห้งและผลผลิตให้มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่กกได้รับน้ำในปริมาณน้อย คือที่ระดับความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร พบว่ากกมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย และผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมีค่าต่ำสุด (ตารางที่ 3) สมยศ (2541) พบว่ากกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยมีผลต่อการสะสมน้ำหนักต้นแห้ง และความสูงของลำต้นลดลงทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อได้รับน้ำน้อยกกจะมีการขาดน้ำขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการขยายตัวของเซลและการแบ่งเซลลดลง ศักยภาพของน้ำในใบและลำต้นลดลง อัตราการคายน้ำของใบลดลง การสังเคราะห์แสงลดลง ความสูง และการสะสมน้ำหนักแห้งมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกกที่ไม่มีการขาดน้ำ (Kramer,1963) ซึ่งเป็นการปรับตัวของพืชเพื่อให้อยู่รอดเมื่อเกิดสภาวะการขาดน้ำหรือได้รับน้ำไม่เพียงพอกับการเจริญเติบโต (Elston *et al.*, 1976 ; Turner, 1979) ผลในทำนองเดียวกันนี้ยังพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง (Mayaki *et al.*, 1975) และข้าวฟ่าง (สุทธิพร, 2521 ; Kaigama *et al.*, 1977)

เมื่อระดับความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นกกจะมีการแตกกอมากขึ้น จำนวนต้นต่อหลุมเพิ่มขึ้น (รูปที่ 8 B) แตกต่างกันเด่นชัดกับกกที่มีความลึกของน้ำน้อย ซึ่งจะแตกต่างไปจากพืชอื่น ที่ปลูกอยู่ในสภาพน้ำขัง เช่น ข้าว อรรควุฒิ (2530) พบว่าข้าวที่ปลูกอยู่ในแปลงนาและมีการเพิ่มระดับของน้ำให้สูงขึ้น ต้นข้าวจะเพิ่มความสูงหนีน้ำ การแตกกอมีน้อย ทั้งนี้มีการเสียพลังงานไปใช้ในการยืดตัวของลำต้นเพื่อหนีพ้นน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ชุติวัฒน์ และคณะ (2536) และ Sugimoto (1976) และ Mazaredo and Vergara (1982) และ Setter *et al.*, (1989) พบว่าเมื่อข้าวถูกน้ำท่วมขังที่ระดับความลึกของน้ำค่อนข้างมาก ข้าวจะหยุดชะงักการเจริญเติบโต การสะสมน้ำหนักแห้งลดลง ปริมาณของคลอโรฟิลล์ลดลง ทำให้เกิดอาการใบเหลือง (chlorosis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Jackson *et al*., 1987) ในข้าวที่ถูกน้ำท่วมได้รับแสงลดลงเนื่องจากความขุ่นของน้ำและตะกอนดินจับใบ (Parada and Vergara, 1972) มีอัตราการสังเคราะห์แสงต่ำเป็นผลทำให้อัตราการตายสูง (Parada and Vergara, 1972) สุวัฒน์ (2539) พบว่าข้าวพันธุ์ กข. 23 ที่อายุ 45 วัน สามารถทนน้ำท่วมขังได้ ที่ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 50 เซนติเมตร นาน 3 วัน โดยผลผลิตไม่ลดลง แต่ Wang and Hagen (1981) พบว่าถ้าความลึกของน้ำที่ให้กับข้าวมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่าความสูงของต้นข้าว จะทำให้เกิดความเสียหายต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตต่อต้นข้าวได้ แต่ในกกพบว่าผลผลิตของกกเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระดับความลึกของน้ำมากขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า กกเป็นพืชที่ชอบน้ำขัง ความลึกของน้ำที่เพิ่มขึ้นจะส่งเสริมให้กกมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากขึ้น คือ มีลำต้นขนาดใหญ่ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยมาก (รูปที่ 9 B) มีความสูงและการสะสมน้ำหนักแห้งค่อนข้างมาก (รูปที่ 3 B และ 10 B) มีการแตกกอมาก และมีจำนวนต้นต่อหลุมมาก (รูปที่ 8 B) จึงมีผลต่อเนื่องไปถึงผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมีค่ามากที่สุด โดยเฉพาะกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร และมีค่าลดลงเมื่อได้รับน้ำในระดับ ความลึกที่ลดลงแตกต่างกันอย่างชัดเจนและมีค่าต่ำสุด เมื่อกกได้รับน้ำที่ระดับความลึกน้อยที่สุด คือ ที่ระดับ 0 เซนติเมตร

ดังนั้นในการปลูกกกแนวทางหนึ่งในการแนะนำแก่เกษตรกรเพื่อเพิ่มผลผลิตกกได้ก็คือ เกษตรกรควรมีการให้น้ำแก่กกในระดับความลึกของน้ำที่เพิ่มมากขึ้น จากที่กรมส่งเสริมการเกษตร (2529) ที่ได้แนะนำไว้คือ ให้รักษาระดับความลึกของน้ำเพียง 20 เซนติเมตรเท่านั้น เพราะจากผลการทดลองนี้สามารถชี้ให้เห็นว่า เมื่อเพิ่มระดับความลึกของน้ำมากขึ้น ถึง 40 เซนติเมตร ผลผลิตของกกก็จะเพิ่มขึ้น ซึ่งถ้าเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มที่มีการปลูกกกและมีน้ำชลประทานอย่างเพียงพอที่จะให้แก่กก ก็สามารถเพิ่มระดับความลึกของน้ำให้เพิ่มขึ้นได้ เพราะนอกจากจะไม่ได้ทำให้ผลผลิตกกลดลงแล้ว ยังทำให้ผลผลิตของกกเพิ่มมากขึ้น กกมีลำต้นใหญ่ ยาว และ ยังมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ผลจากการทดลองนี้พอที่จะสรุปได้ว่า กกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ คือ กกพันธุ์จันทบุรี และสุพรรณบุรี มีการเจริญเติบโตทางลำต้น ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน พบว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ 40 เซนติเมตร กกมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากที่สุด คือ มีความสูง , น้ำหนักต้นแห้ง , น้ำหนักใบแห้ง , พื้นที่ใบ , น้ำหนักดอกแห้ง , จำนวนต้นต่อหลุม และผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง มีค่ามากที่สุด การเจริญเติบโตทางลำต้นกกมีค่าลดลง เมื่อกกได้รับน้ำที่ระดับความลึกลดลงตามลำดับ และมีค่าน้อยที่สุดเมื่อกกได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2529. เอกสารวิชาการที่ 33 กก. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ . 43 หน้า .

กองส่งเสริมเทคโนโลยี. 2535. เทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์จาก " กก ". สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ . 74 หน้า

ชุติวัฒน์ วรรณสาย และคณะ. 2536. อิทธิพลของระดับน้ำต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105. วารสารวิชาการเกษตร . 11(1) : 2-6.

ณพพร คำรงศิริ. 2530. พฤกษอนุกรมวิธาน Taxonomy of vascular plants. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ . หน้า 269-277 .

ทิพวรรณ บุญวาที. 2529ก. คุยเรื่องกก. วารสารโลกเกษตร. 6(28) : 32-39.

ทิพวรรณ บุญวาที. 2529ข . เอกสารวิชาการที่ 33 กก. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 43 หน้า .

ประพาส วีระแพทย์. 2517. ความรู้เรื่อง ข้าว. กองการข้าว กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 71 หน้า .

พัชราภรณ์ ตั้งมั่น. 2539. เทคโนโลยีการผลิตข้าว. คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก.

ฟู สัตย์สงวน. 2479. นากก. วารสารกสิกร . 9(5) : 686-695.

มนตรี พงษ์เจริญ และชนินทร์ นนทะเสน. 2536. กกสานตำนานอาชีพทำเงินจากเมืองจันทร์ถึงสุรินทร์และนครพนม. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 5(75) : 14-17.

วาสนา ผลารักษ์. 2523. ข้าว. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น .

วิเศษศักดิ์ ศรีสุริยะธาดา และทิพวรรณ บุญวาที. 2528. กก. ข่าวส่งเสริมการเกษตร . 15(1) 26-35.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2541. การศึกษาสันฐานวิทยาและสรีรวิทยาของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ภายใต้สภาพการขาดน้ำ . หน้า 51 รายงานการวิจัย ปี 2541. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ และคณะ. 2532. กก . วารสารแก่นเกษตร. 17(3) :121-125.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ . หน้า 115-123 .

สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล. 2521 . การศึกษาการใช้น้ำและขาดน้ำในข้าวฟ่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 80 หน้า .

สุรินทร์ มัจฉาชีพ และสมสุข มัจฉาชีพ. 2533. สารานุกรมพืชและสัตว์. เล่มที่ 5. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพฯ .132 หน้า .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพฯ . 200 หน้า .

สุวัฒน์ อินทรไทยวงศ์. 2539. การศึกษาผลผลิตข้าวที่ลดลงเนื่องจากน้ำท่วม. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน) สาขาวิชาวิศวกรรมชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ประทานกรรมการที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. วราวุธ วุฒิวณิชย์. 114 หน้า.

อรรควุฒิ ทัศน์สองชั้น. 2530. เรื่องของข้าว. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3.

Bailey, L.H. 1975. Cyclobedia of American horticulture. Gordon press . New York. 847 p .

Dahlgren, R. M. T. *et al.* 1985. The families of the monocotyledons . Springer Verlag. Tokyo .pp.403-407 .

De Datta, S. K. 1981. Water management systems. : characteristics and limitation318-333. In Principles and practices of rice production. John Wiley & Sons. New York .

Detpiratmongkol, S. 1995. Root system formation of mat rush(*Juncus decipiens* Nakai.) . Ph. D. thesis of Kyushu Tokai Univ. Japan . 126 p .

Detpiratmongkol, S. and Katano, M. 1996 a. Numerical relationship between the stems and advantitious roots per hill in mat rush. Proc. Sch. Agric. Kyushu Tokai Univ. 15 : 13-22.

Detpiratmongkol, S. and Katano, M. 1996 b. Root system development of mat rush by soil profile and monolith method. Proc. Sch. Agric. Kyushu Tokai Univ. 15 : 1-12.

Elston, J. , Karamanos, A. J., Kassam, A. H. and Wadsworth, R. M. 1976. The water relations of the field bean crop . Philos . Trans. R. Soc. London . Ser. 73 : 581-591 .

Fagade, S. O. and De Datta, S. K. 1971. Leaf area index , tillering capacity,andgrain Yield of tropical rice as affected by plant density and nitrogen level. Agron. J. 65 : 503-506.

Hanai, Y. and Kobayashi, H. 1972. Varietal differences in the photoperiodic responses of rush plant (*Juncus decipiens* Nakai). Jpn. J. Crop Sci. 41 : 367-371.

Huxley, A. *et al.* 1992. The new horticultural society dictionary of gradening. The Macmillan press limited. London . pp. 720-721 .

Hyam, R. and Pankhurst, R. 1995. Plant and their names. Oxford University press. New York . pp.138 .

Imaki, T. 1982. Effect of light intensity on the crop photosynthesis of mat rust (*Juncus decipiens* Nakai.). Jpn. J. Crop Sci : 51 : 65-69.

Jackson, M.S. Waters, T. setter and H. greenway. 1987. Injure to rice plants caused by complete submergence : A contribution by ethylene. J. Exp. Bot. 38 : 1826-1838. Rodofo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jelitto, L. and Schacht, W. 1990. Hardy herbaceous perennials. Timber press . Portland Oregon. pp. 339-340 .

Kado, T. 1959. Studies of rush plant. 5. Relations of tillering time to the speed oftillering sequence. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 28 : 113-114.

Kado, T. 1969. Studies of rush plant (*Juncus effusus. Linn.* var *decipiens*. Buch). 5.Relations of tillering time to the speed of tillering sequence. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 28 : 113-114.

Kado, T. 1971. Studies on the morphology and ecology of mat rush. Ph. D. thesis of Kyoto Univ. 71 p .

Kaigama , B.K. , Teare , I.d. , Stone , L.R. and Power , W.L. 1977. Root and top growth of Irrigated and nonirrigated gain sorghum. Argon . J . 17: 555-559 .

Kramer , P. J. 1963 . Water stress and plant growth. Agron . J. 55 : 31-36 .

Mabberley. 1987. The plant-book. Cambridge University press. New York . 116 p.

Mayaki , W.C. , Stone , L.R. and Teare , I.D. 1975. Top and root growth of irrigated and non-irrigated soybean. Crop Sci . 16 : 92-94 .

Mazaredo, A.M. and B.S. Vergara. 1982. Physiological difference in rice varieties tolerance and susceptible to complete submergence, pp. 327-341. In Proceeding of the 1981 International Deepwater Rice Workshop. IRRI, Los Banos, Philippines.

Morifuji, N. *et al.* 1991. A method of top clipping for improvement of qualitycultivationin early and middle harvesting cultures of and stable mat rush Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent . All : 39-44 .

Nakano, Y. and Sadahira M. 1962. Studies on the growth habit and tillering process of matrush. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 31 : 6-10.

Novak, F. A. 1966. The dictorial encyclopedia of plants and flowers. The Hamlyn publishing group limited . pp. 486-491 .

Oakes, A.L. 1990. Ornamental grasses and grasslike plants. Van Nostrand Reinholet press. New York. pp.467-519.

Oelke, E. A. and Mueller, K. E. 1969. Influences of water management and fertiliy on rice growth and yield. Agron. J. 61 : 227-228.

Ogo, T. *et al.* 1982 a. Studies on the growth types of mat rush 1. (*Juncus decipiens*) Classification of the growth types and their differences in the determination of yield . Jpn. J. Crop Sci. 51 : 369-374.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ogo, T. *et al.* 1982 b. Studies on the growith types of mat rush 2. Deter- mination of the growth stage exceedingly related to the long stem yield and its difference between tiller type (Asanagi) and elongation type (Shimomasada -zairai) of mat rush cultivar. Jpn. J. Crop Sci. 51 : 375-379.

Ogo, T. *et al.* 1984. Analytical studies on the process of growth and production of mat rush (*Juncus decipiens* Nakai.) 3. Microclimatic observation of a mat rush canopy. Jpn. J. Crop Sci. 53 : 519-525.

Ogo, T. *et al.* 1985. Studies on the growth type of mat rush (*Juncus decipiens* Nakai) 3. Effect of nitrogen level at the different growth stages on the long stem yield. Jpn. J. Crop Sci. 54 : 359-364.

Pande, K. K. and Mittra, B. N. 1970. Response of lowland rice to varying levels of soil, Water, fertility management in different seasons. Agron. J. 62 : 197-200.

Parada and Vergara, M.C. and B.S. Vergara. 1972. Environmental effects on the resistance of rice seedling to complete submergence. Crop Sci. 12 : 209-212.

Radford, A. E. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harpar and Row Press. New York. pp. 364-365 .

Sadahira, M. *et al.* 1988. Study of water management in mat rush cultivation 4. Effects of planting depth and irrigation level on growth and quality of mat rush. Hiroshima Agric. Exp. Stat. 51 : 55-64.

Setter, T.L., H. Greenway and T. Kupkanchanakul. 1989. Submergence of rice. II Adverse effects oflow CO_2 concentration. Aus. J. Plant Physiol. 16 : 265-278.

Sugimoto, K. 1976. Relationship between evapotranspiration and dry matter production of indica rice In Symposium on water mannagement in rice field. : TARC Bull. 9

Turner , N.C. 1979 . Drougth resistance and adaptation to water deficits in crop plants. pp . 343-372 . In : Mussell , H.W. and Staples , R. (ed .) Stress Physiology in Crop Plants . John Wiley & Sion , New York .

Wang, Jaw-Kai and R.E. Hagen. 1981. Irrigated Rice Production system : Design Procedures. Westview Press, Inc., Boulder, Colorado, United States of America . 300 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้