



รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

ผลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตที่มีต่อผลผลิตหญ้าปักกิ่ง
Effect of Water Deficit at Various Growth Stages on Yield of Beijing Grass

โดย

นายสมมารธ อยู่สุขยิ่งสถาพร
รศ.ดร. สมยศ เฉลิมภีร์ตนมงคล
นายรัชชัย อุบลเกิด
นายณัฐวุฒิ จุลสงค์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งภายใต้สภาพการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2545 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือหญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำที่อายุต่าง ๆ กันได้แก่ การขาดน้ำเป็นเวลา 7 วันที่อายุ 30,60,90 และ 120 วันหลังปลูก ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยว และไม่มีการขาดน้ำ (control) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การขาดน้ำที่อายุต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต หรือ control นั้นจะมีการสะสมน้ำหนักแห้งและให้ผลผลิตมากที่สุด ในขณะที่หญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตต่ำสุด



RCH

SB

431.7

๖451

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **54616**.....

วันเดือนปี **24 ส.ค. 2548**.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่หอสมุดกลางให้บริการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำเอกสาร

b.....
i.....

ABSTRACT

The aim was to study the effects of water deficits on growth and yield of Beijing Grass (*Murdannia Ioriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy). An experiment was conducted at experimental field of Faculty of Agricultural Technology, KMITL, during January to may 2002. A randomized complete block design with three replications was employed. Five water deficit treatments were water deficit for 7 days at 30, 60, 90, 120 days after planting (DAP) and water deficit at 30 DAP till harvest and non water deficit treatment (control) respectively. The results indicated that water stress at different growth stages effected on growth and yield of Beijing grass. The maximum total dry weight production and yield were obtained in the control (non water deficit treatment) where as the minimum was water deficit at 30 DAP till harvest.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัย ตลอดจนให้ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ น.ส. จรียา แยมจรัส และ น.ส. ประภาภัก กมลมุณีโชติ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาพืชไร่ ที่มีส่วนช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัย จนทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์และสำเร็จลงด้วยดี

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร
สมยศ เดชภีรัตนมงคล
รัชชัย อุบลเกิด
ณัฐวุฒิ จุลสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญรูปภาพ	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	33
สรุปผลการทดลอง	36
เอกสารอ้างอิง	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ปริมาณน้ำที่ห้วยป่ากิ้งได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโตแต่ละสิ่งทดลอง	7
2. อุณหภูมิใบของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	14
3. อัตราการคายน้ำของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	15
4. ค่า Total conductance ของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	16
5. อัตราการเจริญเติบโตของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	17
6. พื้นที่ใบของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	18
7. ดัชนีพื้นที่ใบของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	19
8. คลอโรฟิลล์ของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	20
9. จำนวนหน่อต่อต้นของห้วยป่ากิ้งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและห้วยป่ากิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	21

10. น้าหนักสตรวมของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	22
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
11. น้าหนักใบสดของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	23
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
12. น้าหนักลำต้นสดของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	24
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
13. น้าหนักรากสดของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	25
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
14. น้าหนักดอกสดของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	26
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
15. น้าหนักแห้งรวมของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	27
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
16. น้าหนักแห้งใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	28
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
17. น้าหนักแห้งลำต้นของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	29
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
18. น้าหนักแห้งรากของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	30
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	
19. น้าหนักแห้งดอกต่อต้นของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ	31
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง ที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. จำนวนคอกต่อต้นของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำ
ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่ง
ที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปรภาพ

รูปที่	หน้า
1. อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด(A),ความชื้นสัมพัทธ์ (B),ความเข้มของแสงแดด (C),และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545	10
2. ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545	12
3. ความชื้นในดินรายสัปดาห์ของดินในกระถางทดลอง หย้าปักกิ่ง วันที่ 17 มกราคม ถึง 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2545	13



คำนำ (Introduction)

หญ้าปักกิ่ง (*Murdannia loriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy) หรือหญ้าเทวดาที่คนจีนเรียกว่า เล่งจื่อเฉาหรือเหล่าจื่อเซ่า (พริกชี้หนู, 2543) เป็นพืชสมุนไพรที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้รักษาและบรรเทาอาการของโรคมะเร็งกันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันใช้หญ้าปักกิ่งในการรักษาโรคมะเร็งและโรคอื่นๆ อาทิเช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และภูมิแพ้ เป็นต้น มีความต้องการในปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี (สุภาภรณ์และคณะ, 2545) จึงทำให้เกษตรกรมีการขยายพันธุ์และทำการเพาะปลูกหญ้าปักกิ่งเพื่อเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตน้ำหนักรากของหญ้าปักกิ่งที่เกษตรกรได้รับยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมากคือได้ผลผลิตเพียง 10 – 15 ตันต่อไร่เท่านั้น (เสนห์, 2542) ซึ่งปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากของหญ้าปักกิ่งมีปริมาณน้อยก็คือ เกษตรกรมีการจัดการการให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งอย่างไม่เหมาะสมกล่าวคือ บางครั้งมีการให้น้ำในปริมาณที่น้อยจนเกินไปจนกระทั่งหญ้าปักกิ่งแสดงอาการขาดน้ำ ซึ่งจะมีผลทำให้หญ้าปักกิ่งมีการแตกกอเกิดขึ้นน้อย ใบมีสีเหลืองซีดและเหี่ยวแห้ง รวมทั้งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่สมบูรณ์ เป็นต้น ซึ่งผลของการขาดน้ำดังกล่าวจะมีผลทำให้ผลผลิตของหญ้าปักกิ่งลดลง ในปัจจุบันการศึกษาถึงผลกระทบของการขาดน้ำที่มีต่อหญ้าปักกิ่งเป็นอย่างไรก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษานี้ขึ้นเพื่อที่จะได้ทราบว่าหญ้าปักกิ่งเมื่อเกิดการขาดน้ำจะมีผลกระทบอย่างไรต่อการเจริญเติบโตบ้างและช่วงใดเป็นช่วงวิกฤตที่สุด

วัตถุประสงค์ (Objective)

1. เพื่อต้องการทราบถึงผลกระทบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงต่างๆกันของการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ
2. เพื่อต้องการทราบว่า การขาดน้ำช่วงใดเป็นช่วงที่วิกฤตที่สุดที่มีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งลดลงมากที่สุด

ตรวจเอกสาร (Review literature)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าปักกิ่ง

หญ้าปักกิ่งหรือหญ้าเทวดาจัดเป็นพืชล้มลุก (ดวงรัตน์, 2544) และเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีชื่อภาษาจีนว่า เล่งจื่อเฉาหรือเหล่าจื่อเซ่า (พริกชี้หนู, 2543) หญ้าปักกิ่งไม่จัดเป็นพืชในวงศ์ของหญ้าทั่วไปแต่จัดเป็นไม้ประดับ (วุฒิ, 2540) ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้

ราก ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆ ดังนี้คือ

1. ผิวชั้นนอก (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์ผิวขนาดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีคิวตินและขนรากปกคลุม
 2. เนื้อชั้นนอก (Cortex) ด้านนอกเป็นเซลล์คอลเลินโคมา ด้านในเป็นเซลล์พาราเรโนโคมา มีช่องว่างระหว่างเซลล์ซึ่งพบแป้งและมัดผลึกรูปเข็มยาวในเซลล์พาราเรโนโคมาบางเซลล์
 3. เนื้อชั้นกลาง (Endodermis) เป็นเซลล์ขนาดเล็กรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าชั้นเดียว
 4. เนื้อชั้นใน (Stele) ประกอบด้วยมัดท่อน้ำแบบ Polyarch และมัดท่ออาหารแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อน้ำ (วิณาและนพมาศ, 2536 ; Soonthornchareonnom and Jirachariyakul, 1995)
- ลำต้น เป็นไม้ล้มลุกสูงประมาณ 7 – 10 เซนติเมตร (นันทวันและอรนุช, 2543) บางครั้งสูงถึง 20 เซนติเมตร (วิณา, 2545) ลำต้นประกอบด้วยชั้นเนื้อเยื่อต่างๆ คือ

1. ผิวชั้นนอก (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีคิวตินและขนใบปกคลุม
2. เนื้อชั้นนอก (Cortex) ประกอบด้วยเซลล์คอลเลินโคมา 3 – 4 ชั้น เซลล์พาราเรโนโคมา 8 – 10 ชั้น รังควัตถุสีเหลืองและผลึกขนาดเล็กในลักษณะกระจัดกระจาย
3. เนื้อชั้นใน (Stele) ประกอบด้วยมัดท่อน้ำท่ออาหารในลักษณะกระจัดกระจายและมัดผลึกรูปเข็มยาว (วิณาและนพมาศ, 2536 ; Soonthornchareonnom and Jirachariyakul, 1995)

ใบ เป็นใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปขอบขนานคล้ายใบไผ่ ผิวเรียบสีด้าน เขียวอมเหลือง มีขนาดความยาวไม่เท่ากันและหนาอวบน้ำ (วุฒิ, 2540) ใบที่โคนต้นกว้างประมาณ 1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2543) ใบส่วนบนสั้นกว่าใบที่โคนต้น (คณะเภสัชศาสตร์, 2535 ; สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2543) บริเวณใบจะมีขนใบเมื่อสัมผัสจะทำให้มีอาการแพ้และมีอาการคันคัน ภายในใบจะมีผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มจำนวนมากรวมทั้งมีเกลืออนินทรีย์ของโซเดียมและโปตัสเซียมประมาณ 0.1% (เสนห์, 2542) ใบประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆ ดังนี้คือ

1. ผิวชั้นนอกด้านหลังใบ (Upper epidermis) เป็นเซลล์ชั้นเดียวมีลักษณะเป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เมื่อมองทางภาคตัดขวางเป็นเซลล์ยาวรูปหลายเหลี่ยม มีลายคิวตินปกคลุมชัดเจน ภายในเซลล์มีมัดผลึกรูปเข็มยาว เมื่อมองทางภาคหน้าตัดจะพบขนใบแต่ไม่พบปากใบ

2. เนื้อใบ (Mesophyll) ด้านหลังใบประกอบด้วยเซลล์ 2 – 3 แถว เป็นเซลล์พาราเรโนไคมาขนาดใหญ่ เซลล์ด้านท้องใบเป็นเซลล์พาราเรโนไคมาขนาดเล็ก 3 – 4 แถว เซลล์ทั้งสองด้านไม่มีคลอโรพลาสต์ มีมัดท่อน้ำท่ออาหารและมัดผลึกรูปเข็มยาวกระจายอยู่ทั่วไป

3. ผิวชั้นนอกด้านท้องใบ (Lower epidermis) เซลล์ผิวชั้นด้านท้องใบทางภาคตัดขวางจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลายคิวตินปกคลุมชัดเจน พบปากใบชนิดพาราเรโนไคมาจำนวนมาก และขนใบขนาดเล็กปกคลุม (วิณาและนพมาศ, 2536 ; Soonthornchareonnom and Jiratchariyakul, 1995)

ดอก ออกดอกเป็นช่อ มีลักษณะรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายยอด (คณะเภสัชศาสตร์, 2535) จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีขนาดเล็ก (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2543) ดอกประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ใบประดับ (Epicalyx) มีลักษณะกลมยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร สีเขียวอ่อน บางใส
2. กลีบนอก (Calyx) มีลักษณะเป็นรูปไข่ยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร
3. กลีบดอก (Petal) มีสีฟ้าหรือสีม่วงอ่อนมีลักษณะเป็นรูปไข่กลับยาวประมาณ 3 – 5 มิลลิเมตร ร่วงง่าย (วิณา, 2543)
4. เกสรตัวผู้ (Stamen) มีที่สมบูรณ์ 2 อันและไม่สมบูรณ์ 3 อัน ก้านเกสรตัวผู้จะมีขนปกคลุม (วิณา, 2542)
5. เกสรตัวเมีย (Pistil) มีก้านเกสรตัวเมียยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร (วิณา, 2543)
6. รังไข่ (Ovary) มีลักษณะเป็นรูปขอบขนานยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร (นันทวันและอรนุช, 2543)

ผลและเมล็ด ผลมีลักษณะรูปไข่เป็นสามเหลี่ยมปลายแหลมยาวประมาณ 3 – 4 มิลลิเมตร เมื่อผลแห้งจะแตกได้ (คณะเภสัชศาสตร์, 2535; นันทวันและอรนุช, 2543) มีเมล็ดจำนวน 2 เมล็ด เมล็ดมีขนาดเล็ก มีลายเป็นรัศมี (วิณา, 2543 ; Soonthornchareonnom and Jiratchariyakul, 1995)

การเขตกรรมหญ้าปักกิ่ง

หญ้าปักกิ่งเป็นพืชที่ชอบดินร่วนปนทราย เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีแดดรำไร (คณะเภสัชศาสตร์, 2535) แต่ไม่ควรได้รับแสงแดดจัดทั้งวันหรือร้อนมากเกินไปเพราะจะทำให้ใบเหลือง

การปลูกหญ้าปักกิ่งมี 2 วิธีคือ

1. การปลูกในกระถาง วิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกและนิยมมาก (รุจินาถ, 2531) ลักษณะของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาปลูกในกระถางจำเป็นจะต้องรู้ว่าเป็นพืชชนิดใด ชอบดินลักษณะใด ต้องการแสงแดด น้ำ และการบำรุงรักษาอย่างไร เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดขนาดของกระถางที่จะนำมาปลูก การเลือกกระถางที่จะนำมาปลูกจะต้องพิจารณาจากลักษณะต่างๆของพืชแต่ละชนิด อาทิเช่น ระบายราก หากเป็นพืชล้มลุกจะมีระบบรากตื้นทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้กระถางขนาดใหญ่ การเลือกใช้กระถางปลูกหญ้าปักกิ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1.1 กระถางดินเผา จะมีลักษณะที่ระบายอากาศได้ดีกว่า แต่จะมีน้ำหนักมาก รวมทั้งเคลื่อนย้ายไม่สะดวกและแตกหักง่าย

1.2 กระถางพลาสติก จะมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวกและเก็บความชื้นได้ดี

2. การปลูกในแปลง ควรยกทรงดินให้สูงขึ้นเล็กน้อยเพื่อให้ระบายน้ำได้ดี เพราะหญ้าปักกิ่งไม่ชอบสภาพน้ำขัง เนื่องจากทำให้รากเน่าได้ (สุดใจ, 2545) แปลงที่ปลูกควรปลูกในแนวยาวให้มีขนาดเหมาะสมต่อพื้นที่ที่ใช้ปลูกเพื่อให้หญ้าปักกิ่งมีการเจริญทางลำต้นและให้ผลผลิตสูงขึ้น

การเตรียมท่อนพันธุ์

การปลูกหญ้าปักกิ่งสามารถปลูกได้ 2 วิธีคือ วิธีแรกปลูกโดยใช้เมล็ด โดยการนำเอาเมล็ดจากดอกที่มีอายุ 3 เดือนขึ้นไปหรือนำเมล็ดจากดอกที่แก่จัดมาขยี้ให้แตกแล้วโรยลงบนดินที่เตรียมไว้ หลังจากนั้น 12 – 15 วันเมล็ดจะงอก (พริกชี้หนู, 2543) ส่วนการปลูกอีกวิธีหนึ่งคือ ปลูกโดยใช้กิ่งหรือแขนง โดยรดน้ำให้ทั่วเพื่อให้ดินนุ่มแล้วเลือกกิ่งหรือแขนงที่แข็งแรงที่มีใบ 2 – 3 ใบ ขนาดความยาวประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร หลังจากนั้นทำการขุดแยกหน่ออย่างระมัดระวังเพื่อไม่ให้หน่อชำแล้วนำลงปลูกในดินที่เตรียมไว้ ผึ่งให้โคนกิ่งลึกประมาณ 10 เซนติเมตรแล้วรดน้ำให้ชุ่ม (สันตะวา, 2545)

การเตรียมดิน

การเตรียมดินควรพรวนดินให้ร่วนซุยแล้วตากดินทิ้งไว้ 1 – 2 วัน ควรยกทรงให้สูงเล็กน้อย ป้องกันน้ำท่วมขังเพื่อไม่ทำให้รากเน่า (พริกชี้หนู, 2543) การเตรียมดินในช่วงแรกควรใช้รถไถเดินตามไถดินให้ลึกประมาณ 20 – 30 เซนติเมตร แล้วใช้จอบสับพรวนดินให้ร่วน หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มเพื่อสำหรับเตรียมพร้อมที่จะปลูก (สันตะวา, 2545) ส่วนการเตรียมดินปลูกในกระถางสำหรับพืชที่นำมาปลูกในกระถางส่วนใหญ่มักชอบดินร่วนซุยที่มีการระบายน้ำได้ดี ชอบความชุ่มชื้นแต่ไม่มีน้ำขัง ดังนั้นการเตรียมดินจึงประกอบไปด้วยดิน 1 – 2 ส่วน ทราย 1

ส่วน ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1 ส่วน และอาจผสมแกลบเผาอีก 1 ส่วนด้วยก็ได้ (วิฑูรย์และคณะ, 2544)

การให้น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการดำรงชีวิตของหญ้าปักกิ่ง บทบาทของน้ำคือเป็นตัวกลางในการขนส่งแร่ธาตุจากดินไปยังพืชและช่วยในการลำเลียงอาหารจากใบพืชไปสู่ส่วนต่างๆของพืชและน้ำยังมีบทบาทในปฏิกิริยาเคมีในการสร้างอาหารของพืชคือการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) น้ำซึ่งเป็นปัจจัยที่ขาดมิได้ หากเกิดสภาวะการขาดน้ำรากจะไม่สามารถดูดแร่ธาตุจากดินได้และพืชจะหยุดการเจริญเติบโต (รุจินาด, 2531) สำหรับฤดูกาลปลูกควรกระทำช่วงต้นฤดูฝนเพราะจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ ดังนั้นการให้น้ำจะต้องพิจารณาลักษณะของพืชแต่ละชนิดว่าต้องการน้ำมากหรือน้อย จึงจำเป็นต้องศึกษาลักษณะของพืชแต่ละชนิด โดยปกติแล้วเมื่อปลูกพืชใหม่ๆก็ควรให้น้ำอยู่เสมอและควรให้น้ำอย่างน้อยวันละครั้ง หากดินแห้งเกินไปก็ต้องให้น้ำเพิ่มเติมเพราะแต่ละท้องถิ่นมีสภาพดินและอากาศแตกต่างกัน การให้น้ำก็ต้องให้จนกว่าพืชจะตั้งตัวได้ หากแสดงลักษณะเหี่ยวเฉาก็แสดงว่ายังตั้งตัวไม่ได้ (วิฑูรย์และคณะ, 2544) ส่วนวิธีการให้น้ำมีหลายวิธีแต่วิธีการที่นิยมใช้คือ

- การรดน้ำด้วยมือ (Hand watering) โดยใช้ฝักบัวรดน้ำหรือสายยางฉีดน้ำก็ได้ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับการรดน้ำหญ้าปักกิ่งที่ใช้เนื้อที่ไม่มาก

- การรดน้ำด้วยสปริงเกอร์ (Sprinklers) เป็นการใช้ท่อหรือสายยางต่อ หัวฉีดหรือสปริงเกอร์ไปยังจุดต่างๆให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกวิธีนี้เหมาะสำหรับปลูกหญ้าปักกิ่งที่มีบริเวณกว้าง ดังนั้นการให้น้ำควรเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับการปลูกและพื้นที่ปลูก (รุจินาด, 2531)

การดูแลรักษา

การพรวนดิน จะช่วยทำให้ดินร่วนซุย เก็บความชื้นได้ดี การระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศสะดวก รวมทั้งเป็นการกำจัดวัชพืชด้วย จึงควรมีการพรวนดินบ้างเป็นครั้งคราวแต่ควรระมัดระวังอย่าให้กระทบกระเทือนต่อระบบรากและควรพรวนขณะที่ดินแห้ง (รุจินาด, 2531)

การใส่ปุ๋ย หลังจากปลูกหญ้าปักกิ่ง 10 วันให้ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมี (เสนห์, 2542)

การกำจัดวัชพืช ทำการถอนด้วยมือทุกๆ 7 วันหลังปลูก (เสนห์, 2542)

โรคและแมลง สำหรับโรคและแมลงของหญ้าปักกิ่งจะไม่ค่อยมีโรคเกิดขึ้นแต่โรคที่พบส่วนใหญ่เป็นโรคเชื้อรา มีลักษณะเป็นชุยขาวๆเนื่องจากมีความชื้นมากเกินไป (สุภาภรณ์และสุคใจ, 2545) ส่วนแมลงและศัตรูของหญ้าปักกิ่งที่สำคัญคือหอยทาก หากหญ้าปักกิ่งถูก

ทำลายโดยหอยทากต้องรีบกำจัดทิ้งเพราะหอยทากจะกัดกินทำลายได้อย่างรวดเร็ว บางครั้งอาจป้องกันโดยการโรยปูนขาว (โครงการสมุนไพรรักษาพืชตนเอง, 2543)

การเก็บเกี่ยว

เสนห์ (2542) รายงานว่าหลังจากปลูกหญ้าปักกิ่งได้ 45 – 50 วัน หญ้าปักกิ่งจะแตกกิ่งก้านและแตกยอดอ่อนทำให้ได้ทรงพุ่มที่เป็นกอก็สามารถขยายได้แต่หลังจากปลูกไปได้ระยะหนึ่งต้นหญ้าปักกิ่งก็จะทรุดโทรม ดังนั้นจึงต้องแก้ไขโดยการถอนแยกขยายพันธุ์ต่อไป (สันตะวา, 2545) สำหรับการเก็บหญ้าปักกิ่งจะทำในตอนเช้าโดยใช้เสียมขุดขึ้นมาทั้งต้นและราก สกัดให้ดินหลุดแต่ไม่ให้แตกจากกอแล้วนำไปแช่ในอ่างน้ำประมาณ 10 นาทีหรือให้ดินที่เกาะอยู่ละลายออกจากนั้นนำไปพาดบนไม้กระดานพ่นด้วยน้ำให้โคลนดินหลุดออกมาให้หมดและนำไปล้างในอ่างอีกครั้ง โดยขั้นตอนนี้ต้องเด็ดใบแก่และใบที่เสียวออกพร้อมกับถูกิ่งด้วยฟองน้ำให้สะอาด ส่วนที่ใช้ประโยชน์ทางยาคือทั้งต้นหรือส่วนเหนือดินทั้งหมดซึ่งต้นที่นำมาใช้เป็นยาควรมีอายุประมาณ 3 – 4 เดือน นับตั้งแต่เริ่มออกดอก (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2543)

สุภาภรณ์และสุจิตใจ (2545) รายงานว่าถ้าต้องการให้หญ้าปักกิ่งขยายพันธุ์และแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็วควรรองก้นว่าหญ้าปักกิ่งจะออกดอกแล้วจึงเก็บหญ้าปักกิ่งไปใช้ หากไม่มีการเก็บหญ้าปักกิ่งหลังจากออกดอกแล้วมาใช้จะทำให้หญ้าปักกิ่งมีการแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะในการปลูกหญ้าปักกิ่ง

ระยะห่างของการปลูกของแต่ละกอควรจะห่างกันประมาณต้นละ 1 คืบของแต่ละแถว เพราะธรรมชาติของหญ้าปักกิ่งเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีการแตกกอใหม่โดยการขยายเข้าหากันเพื่อไม่ให้มีพื้นที่ว่างเหลืออยู่

- ช่วงระยะดอกบานประมาณ 3 – 4 เดือน หากต้องการตัดหญ้าปักกิ่งไปใช้ควรตัดต้นให้เหลือบริเวณหน้าดินเพื่อให้หญ้าปักกิ่งแตกกอใหม่จากต้นเดิมได้อย่างรวดเร็วและหลังจากนั้นประมาณ 10 – 14 วัน หญ้าปักกิ่งก็สามารถออกดอกใหม่ได้อีก

- หากปลูกหญ้าปักกิ่งตามบริเวณทางเดินหรือที่ร่มจะทำให้หญ้าปักกิ่งออกดอกได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกหญ้าปักกิ่งในที่ที่ได้รับแสงแดด

การเก็บข้อมูล

ตรวจวัดจำนวนต้นต่อหลุม จำนวนหน่อ น้ำหนักสดของ ต้น ใบ ราก และดอก หลังจากนั้นนำไปอบให้แห้งในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 48 ชั่วโมงหรือจนกระทั่งน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงชั่งหาน้ำหนักแห้งของต้น ใบ ราก และดอก ซึ่งการตรวจหาน้ำหนักสดและแห้งนี้ตรวจวัดเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุ 30, 60, 90, 120 และ 150 วันตามลำดับ

การตรวจวัดดัชนีพื้นที่ใบก่อนที่จะนำไปเข้าตู้อบเพื่อหาน้ำหนักใบแห้งก็จะมี การนำใบทั้งหมดของหญ้าปักกิ่งที่สุ่มเก็บในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตนำมาตัดให้มีขนาดเหมาะสมก่อนที่จะนำไปวัดพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบที่ใช้คือ Leaf area meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท Licor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อได้พื้นที่ใบแล้วก็จะนำมาหาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index)} = \frac{\text{พื้นที่ใบ (Leaf area)}}{\text{พื้นที่ปลูก (Ground area)}}$$

การคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (Crop growth rate) จะทำเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุการเจริญเติบโตครบ 30, 60, 90, 120 และ 150 วันตามลำดับโดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโต (Crop growth rate)} = \frac{1}{GA} \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

เมื่อ GA = พื้นที่ดิน (Ground area)

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมดครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมดครั้งที่ 2

การตรวจวัดหาอุณหภูมิใบ (Leaf temperature) อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) และหาค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุครบ 30, 60, 90, 120 และ 150 วันตามลำดับ ด้วยเครื่องมือ Potable Porometer ของบริษัท Licor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ที่อยู่บริเวณบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งทำการตรวจวัดแล้วเวลาประมาณ 14.00 – 16.00 น.

ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากการวัดของสถานีตรวจอากาศคณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 20 เมตร เครื่องมือที่ใช้วัดได้แก่ American class A pan ซึ่งวัดการระเหยของน้ำและใช้เครื่องมือวัดฟ้าอากาศชื่อ Delta-T

อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and methods)

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2545 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ

T_1 = หล่ापักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีอายุได้ 30 วันหลังปลูก

T_2 = หล่ापักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีอายุได้ 60 วันหลังปลูก

T_3 = หล่ापักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีอายุได้ 90 วันหลังปลูก

T_4 = หล่ापักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีอายุได้ 120 วันหลังปลูก

T_5 = หล่ापักกิ่งที่ได้น้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ

T_6 = หล่ापักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่มีอายุได้ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

ปลูกหล่ापักกิ่งลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12 นิ้ว โดยใช้ลำต้นพันธุ์หล่ापักกิ่งที่มีอายุประมาณ 3 เดือนขึ้นไป ขนาดลำต้นเสมอยาวประมาณ 5 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อกระถางรวมทั้งหมด 90 กระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดิน โดยให้ดินมีความชื้นที่ระดับความจุสนาม(Field capacity) หลังจากนั้นก็มีการให้น้ำแก่หล่ापักกิ่งทุกวันจนถึงช่วงอายุที่ต้องงดให้น้ำจึงหยุดให้น้ำตามที่สิ่งทดลองได้กำหนดไว้และหลังจากพ้นช่วงอายุดังกล่าวก็เริ่มให้น้ำตามปกติอีกครั้ง ปริมาณน้ำที่ให้แก่หล่ापักกิ่งในแต่ละครั้งคำนวณจากปริมาณน้ำที่หล่ापักกิ่งต้องการ (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำ (มิลลิเมตร) ที่หล่ापักกิ่งได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโตในแต่ละสิ่งทดลอง

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำที่ให้ (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	รวมปริมาณน้ำที่ได้รับ (มิลลิเมตร)
T_1	697	245.7	942.7
T_2	679	245.7	942.7
T_3	679	245.7	942.7
T_4	679	245.7	942.7
T_5	755	245.7	1000.7
T_6	165	245.7	410.7
เฉลี่ย	618	245.7	863.7

Logger DL 2e โดยสามารถวัดปริมาณน้ำฝน การกระจายน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เป็นต้น

เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมื่อหย้าปักกิ่งมีอายุ 30, 60, 90, 120 และ 150 วันตามลำดับ ซึ่งนำตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บในแต่ละกระถางมาชั่งน้ำหนักดินก่อนอบ หลังจากนั้นนำไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่แล้วจึงชั่งน้ำหนักดินหลังอบเมื่อได้ค่าดังกล่าวแล้วจึงนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน} = \frac{(\text{น้ำหนักดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินหลังอบ})}{\text{น้ำหนักดินหลังอบ}} \times 100$$

การตรวจวัดหาคลอโรฟิลล์ในใบหญ้าปักกิ่งด้วยเครื่องมือ Chlorophyll Meter ของบริษัท Licor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำการวัดเมื่อหย้าปักกิ่งมีอายุ 15 วันหลังปลูก ทำการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้นจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยจะทำการวัดในที่ร่ม และจะทำการวัดเช่นเดียวกันทุก ๆ 15 วันจนถึงสิ้นสุดการทดลอง

ผลการทดลอง

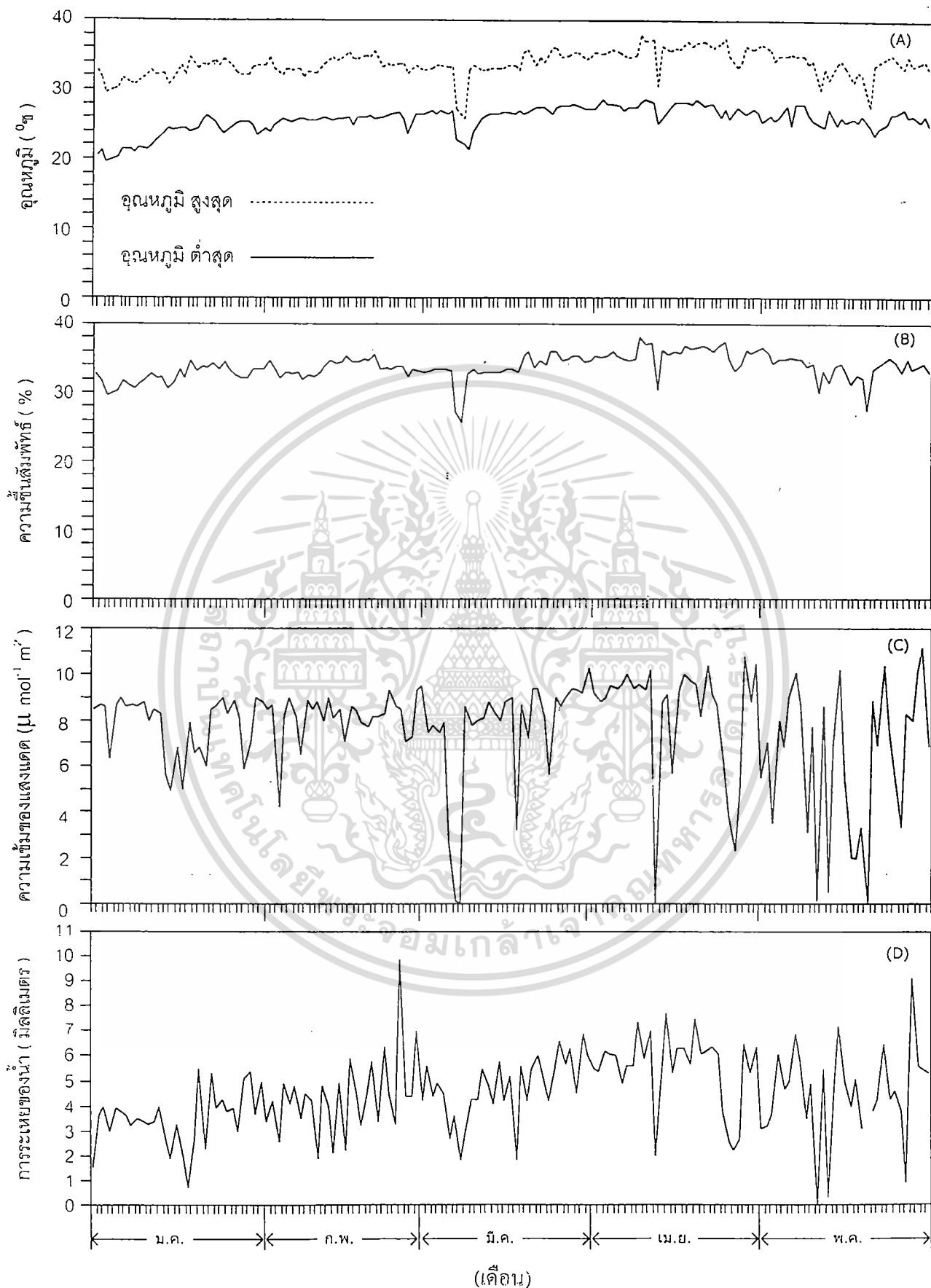
1. สภาพภูมิอากาศ และความชื้นในดิน (Climatic condition and soil moisture content)

1.1 สภาพภูมิอากาศ (Climatic condition)

สภาพอากาศในช่วงของการทดลองระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2545 (รูปที่ 1) พบว่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 จนกระทั่งมีค่าต่ำที่สุดวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2545 และหลังจากนั้นก็มีการเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน และ พฤษภาคม พ.ศ. 2545 ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยมีค่าประมาณ 11 – 12 องศาเซลเซียส

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเดือนมกราคม และ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 จะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากับ 65.61 และ 73.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 59 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 หลังจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยก็มีแนวโน้มลดลงจาก 74.45 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 เป็น 70.76 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนเมษายน และเพิ่มขึ้นเป็น 77.58 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสงแดด (C), และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ผลแลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

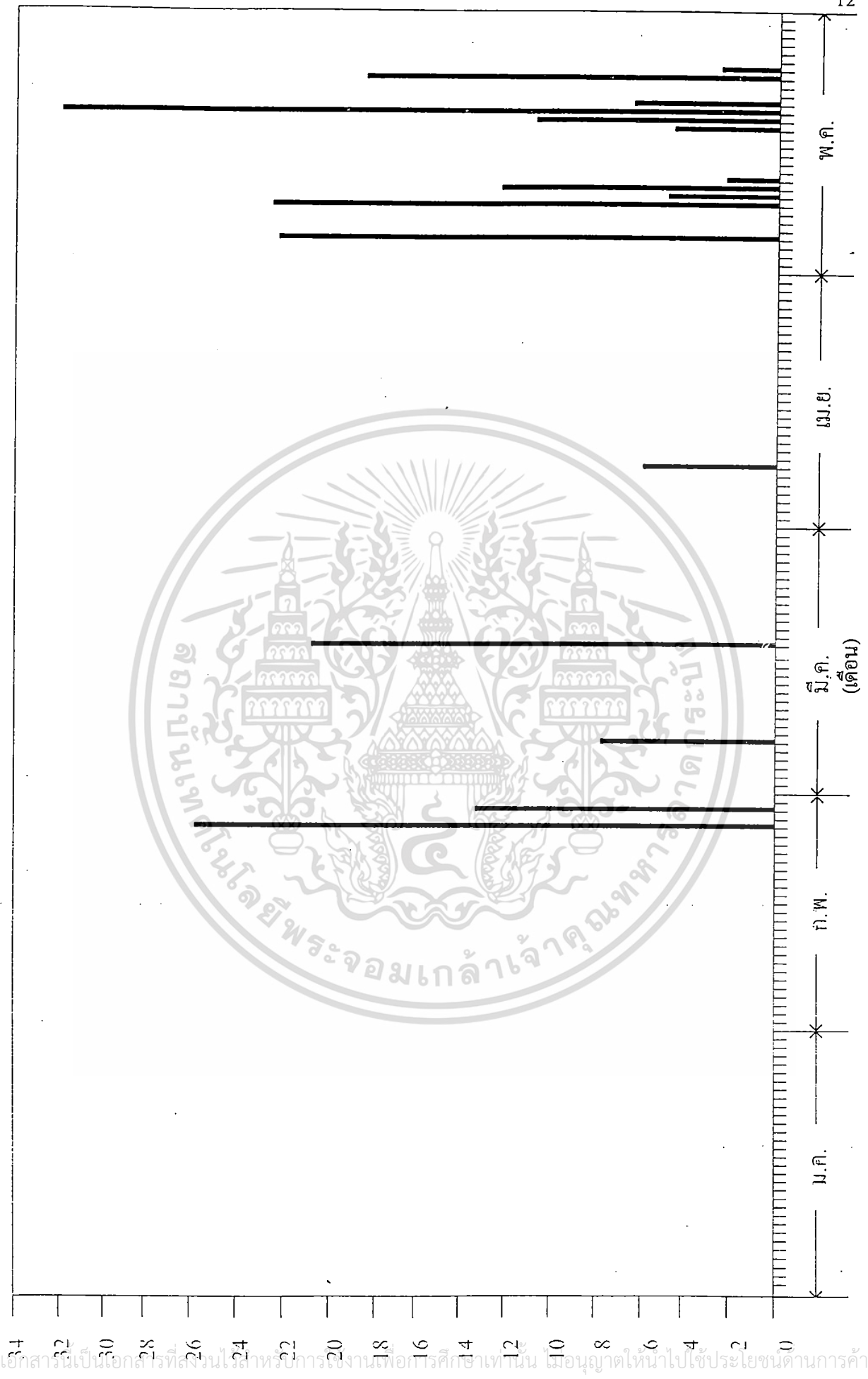
ความเข้มของแสงในแต่ละวันมีความผันแปรเป็นอย่างมากแต่โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนจะมีค่าอยู่ประมาณ $6.3 - 7.3 \mu\text{mols}^{-1} \text{m}^2$ และในเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยมากที่สุดคือเดือนเมษายน พ.ศ. 2545 เดือนที่มีความเข้มของแสงต่ำที่สุดคือเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545

การระเหยของน้ำตลอดการทดลองมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 3.5–5.5 มิลลิเมตรต่อวัน เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันน้อยที่สุด และในเดือนเมษายน พ.ศ. 2545 การระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมีค่าสูงที่สุด

ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา (รูปที่ 2) พบว่ามีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาก่อนข้างน้อยโดยมีน้ำฝนตกลงมาเท่ากับ 206.6 มิลลิเมตร การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และต้นเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 ไม่มีฝนตก แต่พอปลายเดือนจะมีฝนตกและทิ้งช่วงเล็กน้อย หลังจากนั้นเดือนเมษายนมีฝนตกเล็กน้อย การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเพิ่มมากขึ้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 เป็นช่วงที่หญ้าปักกิ่งเริ่มแก่และใกล้เก็บเกี่ยว

1.2 ความชื้นในดิน (Soil moisture content)

ความชื้นในดินภายในกระถางทดลอง (รูปที่ 3) ของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงเวลาต่าง ๆ กันตั้งแต่หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดินมีลักษณะคล้ายคลึงกันในหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นระยะเวลาสั้นๆ ที่อายุต่างกันของการเจริญเติบโตคือ T_1, T_2, T_3, T_4 และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) จะมีค่าของความชื้นในดินไม่เปลี่ยนแปลงมากนักและมีค่าสูงกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) หญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำเป็นเวลานานจะมีความชื้นในดินส่วนใหญ่ใกล้เคียงกับค่าของจุด Permanent wilting point โดยตลอดอายุการเจริญเติบโต หญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำชลประทานหรือน้ำฝนจะพบว่ามีค่าของความชื้นในดินจะมีค่าเพิ่มขึ้นเห็นได้อย่างชัดเจนในตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก (เผยแพร่) ไปยังผู้อื่นถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะทางสรีรวิทยา (อุณหภูมิใบ, อัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance)

อุณหภูมิใบ(Leaf temperature) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ กัน (ตารางที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติเฉพาะที่อายุ 60, 90 และ 150 วันหลังปลูก ส่วนการได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ กัน ของการเจริญเติบโต พบว่าอุณหภูมิใบของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T₂, T₃, T₄ และที่ไม่มีการขาดน้ำ(T₅) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งการขาดน้ำในระยะเวลาสั้น ๆ อุณหภูมิใบมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ส่วนการขาดน้ำในระยะเวลาสั้น ๆ อุณหภูมิใบจะมีค่าสูงที่สุดแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต(T₆) มีอุณหภูมิใบสูงที่สุดเท่ากับ 34.56 องศาเซลเซียส หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงเวลาสั้นๆ ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต(T₁) และหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำ(T₅) มีอุณหภูมิใบต่ำสุดเท่ากับ 32.01 และ32.92 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ตารางที่ 2 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	33.46	36.11	40.11	35.5	32.01
T ₂	33.75	35.19	41.36	35.52	33.03
T ₃	33.68	35.03	39.63	36.33	33.03
T ₄	33.68	35.3	39.19	35.43	33.99
T ₅	33.35	35.66	39.11	35.4	32.92
T ₆	33.22	36.61	42.07	36.44	34.56
LSD (0.05)	NS	0.79	1.78	NS	0.73
C.V. (%)	1.55	1.22	2.43	4.94	1.21

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 3) พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T_2 , T_3 , T_4 และที่ไม่มีการขาดน้ำ (T_5) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ทั้งนี้ก็เพราะว่า การขาดน้ำในระยะเวลาดั้งนั้น อัตราการคายน้ำแตกต่างกันไม่มากนัก การขาดน้ำในระยะเวลายาวนาน มีผลทำให้อัตราการคายน้ำจะมีค่าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีอัตราการคายน้ำน้อยที่สุดเท่ากับ $1.21 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีอัตราการคายน้ำมากที่สุดเท่ากับ $2.54 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

ตารางที่ 3 อัตราการคายน้ำ ($\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	4.63	6.51	2.55	2.43	2.39
T_2	4.20	9.02	1.96	2.41	1.79
T_3	4.21	9.57	3.01	1.51	1.78
T_4	4.27	8.44	3.03	2.44	1.50
T_5	4.72	8.36	3.05	2.45	2.54
T_6	4.86	2.60	0.97	1.24	1.21
LSD (0.05)	NS	2.84	0.77	0.64	1.31
C.V. (%)	6.75	21.04	17.45	16.80	33.15

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

ค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในที่อยู่ต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 4) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วัน หลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีค่า Total conductance ต่ำที่สุดเท่ากับ $39.42 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_1) มีค่า Total conductance มากที่สุดเท่ากับ $60.69 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำเป็นช่วงเวลาสั้นๆ เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ไม่ขาดน้ำ มีค่า Total conductance มากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในที่อยู่ T_4 , T_3 , T_2 , และ T_1 เท่ากับ 16.36, 11.7, 10.86 และ $4.59 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่า Total conductance ($\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	81.23	44.33	37.55	69.80	56.10
T_2	77.48	90.66	29.68	69.82	49.83
T_3	78.05	92.33	41.77	41.60	48.99
T_4	78.08	70.66	41.84	69.99	44.33
T_5	82.01	55.07	41.95	70.01	60.69
T_6	82.06	26.91	16.86	22.42	39.42
LSD (0.05)	NS	4.24	11.31	8.92	13.99
C.V. (%)	16.44	3.68	17.79	8.57	15.41

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

3. อัตราการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง

อัตราการเจริญเติบโต (Crop growth rate) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกัน (ตารางที่ 5) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุ ยกเว้นช่วงอายุ 90 – 120 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งมีอัตราการเจริญเติบโตในช่วงแรกค่อนข้างมากโดยเฉพาะช่วงอายุ 30 – 60 วันหลังปลูก หลังจากนั้นเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุเพิ่มมากขึ้นอัตราการเจริญเติบโตก็มีค่าลดต่ำลงจนกระทั่งมีค่าต่ำสุดที่ช่วงอายุ 120 – 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ก็มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งโดยตรงที่ช่วงอายุ 120 - 150 วันหลังปลูกโดยหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดเท่ากับ 1.43 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอและไม่มีการขาดน้ำ (T_3) มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดเท่ากับ 8.39 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 5 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)			
	30-60	60-90	90-120	120-150
T_1	5.97	7.30	2.38	1.96
T_2	8.01	6.37	3.34	2.18
T_3	8.84	7.16	3.03	8.39
T_4	9.52	8.43	4.95	5.93
T_5	12.26	8.32	6.52	8.32
T_6	2.12	0.08	1.72	1.43
LSD (0.05)	3.15	4.78	NS	3.25
C.V. (%)	22.26	41.90	75.02	70.26

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พื้นที่ใบ, ดัชนีพื้นที่ใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบ

พื้นที่ใบ (Leaf area) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกัน (ตารางที่ 6) พบว่าพื้นที่ใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นจนกระทั่งมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วันหลังปลูก พื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต การขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T_1 , T_2 , T_3 , T_4 และ T_5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการขาดน้ำในระยะเวลาเพียงสั้นๆ และหลังจากนั้นเมื่อได้รับน้ำตามปกติไม่มีผลทำให้พื้นที่ใบมีค่าแตกต่างกันมากนัก การขาดน้ำในช่วงระยะเวลาที่ยาวนานจะมีผลทำให้พื้นที่ใบมีค่าลดลงแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 1918.76 ตารางเซนติเมตรต่อต้น และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_3) มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 7362.67 ตารางเซนติเมตรต่อต้น

ตารางที่ 6 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตรต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	244.78	1962.94	4330.48	4918.95	5031.64
T_2	326.27	2665.15	4770.52	5342.72	5488.34
T_3	234.58	2899.40	5224.21	5674.14	5991.86
T_4	295.35	2949.84	5783.21	6125.88	7118.68
T_5	323.86	3549.99	6637.84	7239.39	7362.67
T_6	279.45	739.97	819.47	413.96	1918.76
LSD (0.05)	129.61	969.80	1800.39	1794.56	3046.67
C.V. (%)	24.14	21.66	21.54	19.27	30.35

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

ดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ กัน (ตารางที่ 7) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต การขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T₁, T₂, T₃, T₄ และ T₅ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อาจเป็นเพราะว่าการขาดน้ำในระยะเวลาสั้นๆ จึงทำให้ดัชนีพื้นที่ใบมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก การขาดน้ำในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น ดัชนีพื้นที่ใบจะมีค่าลดลงแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด สอดคล้องกับค่าของพื้นที่ใบที่กล่าวมาแล้วก่อนหน้านี้ โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.71 ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₀) มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 10.42

ตารางที่ 7 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	0.35	2.78	6.13	6.96	7.12
T ₂	0.46	3.77	6.75	7.56	7.77
T ₃	0.33	4.11	7.40	8.03	8.48
T ₄	0.42	4.18	8.19	8.67	10.08
T ₅	0.5	5.03	9.40	10.25	10.42
T ₆	0.44	1.04	1.16	2.00	2.71
LSD (0.05)	NS	1.37	2.55	2.54	4.32
C.V. (%)	24.53	21.68	21.55	19.29	30.5

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

คลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ กัน (ตารางที่ 8) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติเฉพาะที่อายุ 90 และ 150 วันหลังปลูกเท่านั้น ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) คลอโรฟิลล์ภายในใบจะมีค่าน้อยที่สุดซึ่งแตกต่างกันกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) จะมีค่าของคลอโรฟิลล์ภายในใบมากที่สุด ที่อายุ 150 วันหลังปลูกหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุ T_4 , T_3 , T_2 และ T_1 จะมีค่าของคลอโรฟิลล์ภายในใบเท่ากับ 38, 36, 35.9 และ 35.6

ตารางที่ 8 คลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	42.93	44.73	37.27	36.10	35.60
T_2	42.60	43.30	38.67	36.70	35.90
T_3	42.40	46.67	39.30	36.77	36.00
T_4	43.41	43.20	37.63	40.70	38.00
T_5	43.47	42.90	36.60	35.60	33.53
T_6	47.83	48.93	44.27	42.07	44.90
LSD (0.05)	NS	NS	4.4	NS	5.07
C.V. (%)	10.1	7.49	6.2	10.47	7.47

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05เปอร์เซ็นต์

5. จำนวนหน่อต่อต้น

จำนวนหน่อต่อต้น (Tiller per plant) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 9) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีค่ามากที่สุดในช่วงอายุ 150 วันและมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก การขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ กันของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่ T₁, T₂, T₃, T₄ และที่ไม่มีการขาดน้ำ (T₅) จำนวนหน่อต่อต้นของหญ้าปักกิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งนั้นเป็นเพราะว่าเป็นการขาดน้ำในระยะเวลาดสั้นๆ เท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อการสร้างหน่อมากนักแต่การขาดน้ำเป็นเวลานานจะมีผลกระทบต่อจำนวนหน่อต่อต้นเป็นอย่างมากและเห็นได้เด่นชัดโดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 53.67 หน่อและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 159.33 หน่อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 จำนวนหน่อต่อต้น (หน่อ) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	11.33	51.60	92.00	102.00	119.67
T ₂	12.33	98.33	94.33	108.33	127.00
T ₃	12.33	99.33	108.00	111.00	131.33
T ₄	11.00	108.00	123.66	132.66	140.33
T ₅	12.66	111.33	128.33	137.00	159.33
T ₆	11.00	30.00	38.66	43.66	53.67
LSD (0.05)	NS	18.5	25.61	24.04	35.92
C.V. (%)	13.84	12.24	14.77	11.82	16.19

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

6. น้ำหนักสดรวม, ใบ, ลำต้น, รากและดอกของหญ้าปักกิ่ง

น้ำหนักสดรวม (Total wet weight) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 10) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก การขาดน้ำในช่วงเวลาสั้นๆ ที่อายุต่างๆ กันของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T_3 และ T_4 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำคือ T_5 ส่วนการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต T_1 และ T_2 และการขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน (T_6) จะมีผลกระทบทำให้น้ำหนักสดรวมมีค่าลดลงอย่างมาก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก ในขณะที่หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีน้ำหนักสดรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 208.4 กรัมต่อต้น ในขณะที่หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักสดรวมมากที่สุดเท่ากับ 1055.8 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 10 น้ำหนักสดรวม (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	28.62	220.26	473.25	502.83	779.66
T_2	33.00	270.51	541.92	684.01	806.61
T_3	31.31	322.23	598.65	732.00	833.91
T_4	29.43	343.36	675.30	847.37	1014.03
T_5	34.31	377.88	720.38	895.32	1055.8
T_6	29.4	83.83	99.14	174.63	208.4
LSD (0.05)	NS	85.17	158.15	285.29	245.5
C.V. (%)	19.65	17.36	16.78	24.53	17.25

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักใบสด (Leaf fresh weight) ของหนุ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกัน (ตารางที่ 11) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก การขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ กันของการเจริญเติบโต พบว่าหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T_3 และ T_4 เมื่อเปรียบเทียบกับหนุ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำ T_5 พบว่ามีน้ำหนักใบสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการขาดน้ำในระยะเวลายาวนาน โดยเฉพาะใน T_6 หรือในช่วงแรกของการเจริญเติบโต T_1 และ T_2 พบว่าน้ำหนักใบสดจะมีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัด ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หนุ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ 135.89 กรัมต่อต้น ส่วนหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักใบสดมากที่สุดเท่ากับ 657.03 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 11 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของหนุ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหนุ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	18.60	135.32	326.30	380.64	464.68
T_2	22.35	178.81	376.55	433.03	481.48
T_3	19.76	196.48	408.56	441.20	492.17
T_4	19.66	202.22	453.38	543.44	525.65
T_5	21.91	219.98	456.98	571.08	657.03
T_6	18.88	52.15	62.27	124.05	135.89
LSD (0.05)	NS	56.91	113.39	212.48	193.02
C.V. (%)	22.55	19.00	17.94	28.11	23.09

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

น้ำหนักลำต้นสด (Stem fresh weight) ของหน่อปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 12) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก หน่อปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในระยะเวลาดังกล่าวในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต พบว่ามีน้ำหนักลำต้นสดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ การขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน (T_6) น้ำหนักลำต้นสดจะมีค่าลดลงมาก โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หน่อปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 53.13 กรัมต่อต้น ในขณะที่หน่อปักกิ่งที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_3) มีน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 335.53 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 12 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของหน่อปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหน่อปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหน่อปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	6.78	63.86	107.21	183.56	265.07
T_2	7.41	92.31	124.52	207.3	274.18
T_3	7.55	95.68	137.18	243.8	288.02
T_4	6.73	110.31	172.66	249.93	329.06
T_5	7.68	121.24	189.63	263.42	335.53
T_6	6.97	26.05	28.77	39.49	53.13
LSD (0.05)	NS	36.13	78.42	81.69	71.33
C.V. (%)	19.01	23.47	33.3	22.69	15.23

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักรากสด (Root fresh weight) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 13) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น การได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T₂, T₃ และ T₄ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) การขาดน้ำในระยะเวลาสั้น ๆ โดยเฉพาะ T₆ น้ำหนักรากสดจะมีค่าน้อยที่สุดอย่างเห็นได้ชัด โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 19.38 กรัมต่อต้น หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 60.97 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 13 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	3.25	20.72	39.11	39.24	48.78
T ₂	3.23	28.34	39.95	42.47	49.75
T ₃	3.99	29.41	45.00	45.85	52.51
T ₄	3.07	30.31	48.17	52.77	52.86
T ₅	4.71	35.85	56.01	59.62	60.97
T ₆	3.55	5.65	8.11	11.09	19.38
LSD (0.05)	NS	8.65	15.53	25.04	25.04
C.V. (%)	29.41	18.99	21.67	32.90	29.05

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักดอกสด (Flower fresh weight) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 14) พบว่าดอกของหญ้าปักกิ่งจะเริ่มออกเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุ 60 วันหลังปลูกมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ส่วนการได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักดอกสดมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) ไม่มีการออกดอกเลยที่อายุ 150 วันหลังปลูกหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักดอกสดต่อต้นมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในช่วงอายุ T_4 , T_3 , T_2 และ T_1 เท่ากับ 0.06, 0.15, 0.16 และ 0.24 ตามลำดับ

ตารางที่ 14 น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
T_1	0.36	0.63	1.00	1.12
T_2	0.54	0.89	1.08	1.20
T_3	0.65	0.99	1.16	1.21
T_4	0.80	1.08	1.24	1.30
T_5	0.81	1.09	1.26	1.36
T_6	0	0	0	0
LSD (0.05)	0.3	0.19	0.16	0.21
C.V. (%)	31.91	13.47	9.12	11.42

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05เปอร์เซ็นต์

7. น้ำหนักแห้งรวม, ใบ, ลำต้น, รากและดอกของหญ้าปักกิ่ง

น้ำหนักแห้งรวม (Total dry weight) ของหญ้าปักกิ่ง(ตารางที่ 15) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก การขาดน้ำในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่ T_3 และ T_4 เมื่อเปรียบเทียบกับ T_5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการขาดน้ำในระยะเวลาที่ยาวนานและการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงเป็นอย่างมากและเห็นได้ชัด โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 12.24 กรัมต่อต้น ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 76.86 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 15 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	1.74	14.39	29.87	34.92	38.85
T_2	2.16	19.15	32.66	39.75	44.36
T_3	1.82	20.56	35.74	42.16	59.92
T_4	1.74	21.93	39.81	50.30	62.87
T_5	1.92	27.77	45.41	59.23	76.86
T_6	1.72	6.22	6.38	10.02	12.24
LSD (0.05)	NS	6.22	10.95	12.66	19.23
C.V. (%)	21.20	18.64	19.02	17.66	21.49

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักแห้งใบ (Leaf dry weight) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 16) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น ส่วนการขาดน้ำเป็นเวลาสั้นๆ ในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่ T_3 และ T_4 เมื่อเปรียบเทียบกับ T_5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งขาดน้ำในระยะเวลานานๆ T_6 และการขาดน้ำในช่วงแรกเป็นเวลาสั้นๆ T_1 และ T_2 น้ำหนักแห้งใบลดลงมากอย่างเห็นได้ชัด โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีน้ำหนักแห้งใบน้อยที่สุดเท่ากับ 9.35 กรัมต่อต้น หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักแห้งใบมากที่สุดเท่ากับ 52.96 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 16 น้ำหนักแห้งใบ (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	1.19	9.03	21.22	20.88	22.56
T_2	1.53	11.97	23.25	24.29	24.29
T_3	1.24	12.94	25.87	27.83	39.88
T_4	1.20	13.23	27.57	32.52	40.68
T_5	1.33	14.07	31.421	38.503	52.96
T_6	1.19	4.35	4.42	7.58	9.35
LSD (0.05)	NS	3.23	7.09	12.74	17.19
C.V. (%)	27.81	16.22	17.47	27.73	29.89

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักแห้งลำต้น (Stem dry weight) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 17) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น การได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่ T₂, T₃, และ T₄ เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่ขาดน้ำ T₅ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการขาดน้ำในระยะเวลาที่ยาวนานจะมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งลำต้นมีค่าลดลงเป็นอย่างมากโดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีน้ำหนักแห้งลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 2.13 กรัมต่อต้น ในขณะที่หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักแห้งลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 19.03 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 17 น้ำหนักแห้งลำต้น (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	0.43	3.77	6.91	11.23	13.28
T ₂	0.49	5.45	7.24	12.56	15.61
T ₃	0.43	5.68	7.43	15.14	16.38
T ₄	0.40	6.71	9.72	15.18	17.45
T ₅	0.44	7.14	10.681	16.34	19.03
T ₆	0.41	1.66	1.68	1.92	2.13
LSD (0.05)	NS	2.12	4.47	4.80	5.17
C.V. (%)	22.04	22.98	33.75	21.89	20.33

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

น้ำหนักแห้งราก (Root dry weight) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 18) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างกันมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก การขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ T_1, T_2, T_3, T_4 และหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำ T_5 มีการสะสมของรากแห้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การขาดน้ำในระยะเวลานานๆ น้ำหนักแห้งรากจะมีค่าลดลงมากเห็นได้ชัดโดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีน้ำหนักแห้งรากน้อยที่สุดเท่ากับ 0.76 กรัมต่อต้น หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีน้ำหนักแห้งรากมากที่สุดเท่ากับ 4.5 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 18 น้ำหนักแห้งราก (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	0.12	1.56	1.68	2.70	2.81
T_2	0.13	1.67	2.07	2.73	2.89
T_3	0.15	1.87	2.31	3.12	3.11
T_4	0.14	1.92	2.39	3.53	4.44
T_5	0.15	2.17	3.16	3.75	4.50
T_6	0.12	0.21	0.28	0.52	0.76
LSD (0.05)	NS	0.69	1.40	1.91	2.13
C.V. (%)	17.32	24.14	38.84	38.44	38.00

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักแห้งดอกต่อต้น (Flower dry weight) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 19) พบว่าดอกของหญ้าปักกิ่งจะเริ่มออกเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุ 60 วันหลังปลูกและหลังจากนั้นน้ำหนักแห้งดอกก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วัน ส่วนการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ก็มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_1) มีน้ำหนักแห้งดอกมากที่สุด และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) ไม่มีการออกดอกเลย ที่อายุ 150 วันหลังปลูกหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_1) มีน้ำหนักแห้งดอกต่อต้นมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในช่วงอายุ T_4 , T_3 , T_2 และ T_1 เท่ากับ 0.07, 0.11, 0.13 และ 0.17 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 น้ำหนักแห้งดอก (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆ ของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
T_1	0.02	0.05	0.11	0.20
T_2	0.05	0.09	0.15	0.24
T_3	0.06	0.12	0.19	0.26
T_4	0.07	0.12	0.23	0.30
T_5	0.07	0.13	0.25	0.37
T_6	0	0	0	0
LSD (0.05)	3.24E-02	6.19E-02	8.29E-02	0.11
C.V. (%)	39.54	40.01	29.40	28.31

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

จำนวนช่อดอกต่อต้น (Receme number per plant) ของหญ้าปักกิ่ง (ตารางที่ 20) พบว่าช่อดอกของหญ้าปักกิ่งจะเริ่มออกเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูกและมีจำนวนช่อดอกเพิ่มขึ้นตามลำดับจนมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วัน หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) ไม่มีการออกดอกเลยที่อายุ 150 วันหลังปลูกหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในช่วงอายุ T_4 , T_3 , T_2 และ T_1 เท่ากับ 8, 13, 13 และ 14.73 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 จำนวนช่อดอกต่อต้นของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโตและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	ช่วงอายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
T_1	1.00	1.33	2.33	4.6
T_2	1.33	1.66	2.66	6.33
T_3	1.33	2.33	4.66	6.33
T_4	1.66	2.66	6.00	11.33
T_5	1.66	3.00	6.66	19.33
T_6	0	0	0	0
LSD (0.05)	0.88	1.96	2.69	5.43
C.V. (%)	41.4	55.28	39.75	37.29

NS = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง พอที่จะจำแนกได้ดังนี้

1. ลักษณะทางสรีรวิทยาของหญ้าปักกิ่ง(อุณหภูมิใบ, อัตราการคายน้ำและ Total conductance) ปรากฏว่าการขาดน้ำของหญ้าปักกิ่งในช่วงระยะเวลาสั้นๆ อุณหภูมิใบ, อัตราการคายน้ำ, และ Total conductance จะมีความแตกต่างกันไม่มากนัก (ตารางที่ 2, 3 และ 4) แต่เมื่อหญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน หรือจนกระทั่งใกล้เก็บเกี่ยว อุณหภูมิใบก็จะมีค่าสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเช่นเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่ขาดน้ำ (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Garrity and Toole (1995) ที่พบว่าพืชที่ปลูกภายใต้สภาวะการขาดน้ำในระดับที่รุนแรงจะมีผลทำให้อุณหภูมิใบมีค่าสูงขึ้น รวมถึงอัตราการคายน้ำ และค่า Total conductance ก็ให้ผลเช่นเดียวกันผลจากการทดลองนี้พบว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (T_0) มีค่าของอุณหภูมิใบ อัตราการคายน้ำ และค่า Total conductance สูงสุด

2. การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่ง พบว่าการขาดน้ำในระยะแรกๆ ที่อายุ 30 วันจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตมากกว่าการขาดน้ำในระยะหลังและช่วงใกล้เก็บเกี่ยว นอกจากนี้พบว่า การขาดน้ำเป็นเวลานานคือตั้งแต่อายุ 30 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยวก็จะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งเป็นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) เฉลิมพล (2523) อภิพรธมและคณะ (2529) กล่าวว่า การขาดน้ำมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของพืชและพบว่าในสภาวะการขาดน้ำจะมีผลทำให้การ สร้างพื้นที่ใบ คุณภาพและอายุของใบลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดน้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative stage) และมีผลทำให้การขยายตัวของใบและค่า Leaf area index (LAI) ในช่วงหลังการเจริญเติบโตจะมีค่าลดลง ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการขยายตัวของ เซลล์ลดลง หากเกิดสภาวะการขาดน้ำติดต่อกันเป็นเวลานานจะมีผลทำให้การสร้างใบใหม่ น้อยลง และในสภาวะการขาดน้ำอย่างรุนแรงจะทำให้ปากใบปิดมากขึ้นเพื่อลดการคายน้ำจาก ใบการสังเคราะห์แสงของพืชลดลงจึงส่งผลทำให้การสร้างน้ำหนักรวมมีค่าลดลงด้วย ส่วนคลอโรฟิลล์ภายในใบพบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) คลอโรฟิลล์ภายในใบจะมีค่าน้อยที่สุด และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) จะมีคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่ามากที่สุด สอดคล้องกับ Yang *et al* (2002) พบว่า ในสภาวะการขาดน้ำจะมีผลทำให้คลอโรฟิลล์ภายในใบมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลผลิตและองค์ประกอบของหญ้าปักกิ่ง น้ำหนักสดรวม ใบ ลำต้น ราก จำนวนหน่อต่อต้น และ ช่อดอกของหญ้าปักกิ่ง พบว่าจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของหญ้าปักกิ่งที่เพิ่มมากขึ้น การขาดน้ำในช่วงต่างๆกันของการเจริญเติบโตจะมีผลกระทบต่อผลผลิตของหญ้าปักกิ่งอย่างเห็นได้ชัด การขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆจะทำให้ผลผลิตลดลงแตกต่างกันไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (T_0) ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดมีค่าลดลงมากที่สุดและการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆจะทำให้ผลผลิตลดลงเช่นกัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่ขาดน้ำ ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวนี้สอดคล้องกับการทดลองในข้าว โดย Chapman and Carter (1976) พบว่าภายใต้สภาวะการขาดน้ำจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าวทั้งหมดและการสร้างผลผลิตลดลง ส่วนน้ำหนักแห้งของลำต้น พีระยศและอนันต์ (2539) รายงานว่าข้าวดอกมะลิ 105 ที่มีการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตของลำต้น (Vegetative stage) รวมกับระยะกำเนิดช่อดอก (Panicle initiation) และระยะออกดอก (Flowering stage) จะมีผลทำให้น้ำหนักต้นแห้งของข้าวมีค่าต่ำที่สุด เป็นผลเนื่องมาจากภายใต้สภาวะการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโต ทำให้ลำต้นของข้าวมีขนาดเล็กและต้นเตี้ย (เฉลิมพล, 2535)

จำนวนหน่อต่อต้น พบว่าการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันในระยะเวลาสั้นๆจำนวนหน่อหญ้าปักกิ่งจะไม่ต่างกันมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตามปกติ แต่การขาดน้ำเป็นระยะเวลานานๆ คือตั้งแต่อายุ 30 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจำนวนหน่อจะมีจำนวนที่ลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูกหญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) มีจำนวนหน่อน้อยที่สุด และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) มีจำนวนหน่อสูงที่สุด (ตารางที่ 9) สอดคล้องกับงานทดลองของ Turner and Mceaulealey (1983) พบว่าช่วงที่อยู่ในภายใต้สภาวะการขาดน้ำจะมีผลทำให้จำนวนหน่อของข้าวลดลง ซึ่งพบว่าข้าวพันธุ์ Palawah และ IRS ที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลา 45-60 วันหลังงอกพบว่าจะมีจำนวนหน่อลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงที่ไม่ขาดน้ำ

จำนวนช่อดอกต่อต้น พบว่าหญ้าปักกิ่งจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก การขาดน้ำช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จำนวนช่อดอกต่อต้นจะไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่การขาดน้ำเป็นระยะเวลานานๆจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจำนวนช่อดอกต่อต้นจะมีค่าลดลงแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 20)

กล่าวคือหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีจำนวนช่อดอกสูงที่สุด ส่วนหญ้า

ปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานานๆตลอดอายุการเจริญเติบโตจะไม่ออกดอกเนื่องจากต้นของหญ้าปักกิ่งจะไม่สมบูรณ์และเหี่ยว ใบเหลือง จึงทำให้ไม่มีการสร้างตาดอก (ตารางที่ 20)

การขาดน้ำในช่วงระยะวิกฤตจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชมากกว่าการขาดน้ำในระยะอื่นๆ ซึ่งช่วงวิกฤตนี้ คือช่วงที่เริ่มเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive stage) เช่น การสร้างอวัยวะสืบพันธุ์และการแพร่พันธุ์ เป็นต้น (Kramer, 1969) หากเกิดการขาดน้ำในช่วงที่มีการผสมเกสรจะมีผลทำให้ดอกมีลักษณะเป็นหมัน โดยผลกระทบดังกล่าวทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง จำนวนดอกน้อย การผสมเกสรติน้อยทำให้ผลผลิตที่ได้มีเมล็ดลีบมาก (เฉลิมพล, 2535; เฉลิมพล, 2542, อรรถวุฒิ, 2526)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าหญ้าปักกิ่งเป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต จนกระทั่งเก็บเกี่ยว หากได้รับน้ำในปริมาณที่ไม่เพียงพอจะทำให้หญ้าปักกิ่งเกิดการขาดน้ำขึ้นได้ซึ่งการขาดน้ำนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตมีค่าลดลง ดังนั้นในการปลูกหญ้าปักกิ่งถ้าเป็นไปได้ควรให้หญ้าปักกิ่งได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโตซึ่งจะทำให้หญ้าปักกิ่งให้ผลผลิตสูงสุดและควรหลีกเลี่ยงที่จะทำให้หญ้าปักกิ่งเกิดการขาดน้ำเป็นเวลานาน โดยเฉพาะการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวซึ่งจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตมีค่าลดลงมากที่สุด นอกจากนี้การขาดน้ำช่วงระยะเวลาสั้นๆ โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโตที่อายุ 30 วันซึ่งช่วงนี้เป็นช่วงที่หญ้าปักกิ่งต้องการน้ำเป็นอย่างมากถึงแม้ว่าจะมีการขาดน้ำเพียงเล็กน้อยและเป็นช่วงระยะเวลาสั้นๆก็ตามแต่ก็มีผลกระทบทำให้ผลผลิตลดลงมากได้เมื่อเปรียบเทียบกับ การขาดน้ำในช่วงอื่นๆ เช่นการขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นเพียงการศึกษาและทดลองปลูกหญ้าปักกิ่งในกระถางเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมีการปลูกทดสอบผลในสภาพไร่อีกในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- คณะเภสัชศาสตร์. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกชาติ. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 260 หน้า.
- โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งพาตนเอง. 2543. สุขภาพดีด้วยสมุนไพรใกล้ตัวชุดที่ 11. ประพันธ์
สาส์น. กรุงเทพฯ. 35 – 39.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 188 หน้า.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 276 หน้า
- ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์. 2544. หญ้าปักกิ่ง (หญ้าเทวดา). วารสารชีวจิต. 3(62):71-71.
- ทวี คุปต์กาญจนากุล. 2541. การเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีเขตกรรม. วารสาร
วิชาการเกษตร. 16 (2) : 144 – 151.
- นันทวัน บุญยะประภัศร และ อรุณ โชคชัยเจริญ. 2543. สมุนไพรพื้นบ้าน. บริษัทประชาชน
จำกัด. กรุงเทพฯ. 508 หน้า.
- พริกชี้หนู (นามแฝง). 2543. หญ้าปักกิ่งพืชล้มลุกที่แท้จริงหรือ. นิตยสารสมุนไพรเพื่อสุขภาพ.
1:11 – 19.
- พีระยศ แข็งขัน และ อนันต์ พลธานี. 2539. ผลของการขาดน้ำในระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ
ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105. วารสารวิชาการเกษตร
12 (3) : 256 – 262.
- รุจินาด อรรถสิทธิ์. 2531. การปลูกและการดูแลพืชสมุนไพร. สำนักงานคณะกรรมการส
ถาณสุขมูลฐานองค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ. 220 หน้า.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล และคณะ. 2544. สมุนไพรกระถางตุ๋ยาที่มีชีวิต. เกษตรกรรมชาติ. 1:13-16
- วีณา จิรัจฉรียากุล. 2542. สารต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง. จุลสารข้อมูลสมุนไพร. 16(3): 10-13.
- วีณา จิรัจฉรียากุล. 2543. สารที่มีคุณสมบัติต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง. ในรายงานการวิจัยคุณ
สมบัติเป็นพืชต่อเซลล์ที่ผ่านทางระบบภูมิคุ้มกัน(ของคน)ของน้ำคั้นจากหญ้าปักกิ่ง.
มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. หน้า 107-108.
- วีณา จิรัจฉรียากุล และนพมาศ สรรพคุณ. 2536. การศึกษาหญ้าปักกิ่งด้านเภสัชวินิจฉัยและ
องค์ประกอบเคมีเบื้องต้น. หน้า 185-195. ในหนังสือรวบรวมผลงานการวิจัยโครงการ
พัฒนาการใช้สมุนไพรและยาทางคลินิก(2525-2536). มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.
250 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วีณา จิรัจฉรียากุล และพรทิพา พินา. 2536. การศึกษาองค์ประกอบเคมีและความเป็นพิษต่อเซลล์ในหลอดทดลองของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 205-224. ในหนังสือรวบรวมผลงานการวิจัยโครงการพัฒนาการใช้สมุนไพรและยาไทยทางคลินิก. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 280 หน้า.
- วุฒิ วุฒิชรรณเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพรไทย รวมหลักเภสัชกรรมไทย. โอเอสพรีนติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 62 หน้า
- สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545. หญ้าปักกิ่ง:สมุนไพรทางเลือกของผู้ป่วยมะเร็ง. ชมรมหญ้าปักกิ่งต้านมะเร็ง. กรุงเทพฯ. 152 หน้า.
- เสน่ห์ แสงคำ. 2542. หญ้าเทวดาสมุนไพรรักษาความจน. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 12 (224):12-18.
- โสพิศา ธีชาชาญ. 2541. ก้าวสำคัญแห่งการพึ่งพาตนเองในการดูแลผู้ป่วย. (Online). Available: <http://www.Teeneethai.com/yatewada.html>. 2543.
- สันตะวา (นามแฝง). 2545. หญ้าปักกิ่ง (หญ้าเทวดา) รักษามะเร็งได้จริงหรือ. วารสารเคหะการเกษตร. 26(5):230-233.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2543. คู่มือสมุนไพรฉบับย่อ(1). คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. หน้า 103-106.
- อภิพรธ พุกภักดี ไสว พงษ์เก่า และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2529. สรีรวิทยาของการผลิตพืช. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 302 หน้า.
- อรรควุฒิ ทศน์สองชั้น. 2526. เรื่องของข้าว. ภาควิชาพืชไร่นาคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 315 หน้า.
- Chapman, S.R. and L.P. Cater. 1976. Crop production : principles and practices. W.H. Freeman and Company, USA. 560 PP.
- Gardner, F.P. Pearce, P.G. and R.L.Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. The Iowa State University, Iowa, USA. 327pp.
- Kraner, P.J. 1969. Plant and soil water relationships a modern synthesis. Mcgraw – Hill, Inc, New York. 482 pp.
- Kraner, P.K.. 1983. Water relations of plant. A cademic press. Inc, New York. 489 pp.
- Soonthornchareonnon, N. and Jiratchariyakul, W. 1995. Specification of a thai medicinal plant: *Murdannia Loriformis* (Hassk.) Rolla Roa et Kammathy. Thai J. of Phytopharmacy. 2(2)17-26.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Turner, F.T. and G.M. Mccauley. 1983. Crop – water relations, in rice. John Wiley & Sons, New York. pp. 308 – 349.

Yang, J, Zhang, J, Liu, L, Wang, Z. and Q. Zhu. 2002. Carbon remobilization and grain filling in japonica/indica hybrid rice subjected to postanthesis water deficits. Agron. J. 94 : 102 – 109.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้