

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของการให้น้ำแตกต่างกันที่มีต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของหญ้าปักกิ่ง

Effects of Water Irrigation on some Physiological Characteristic of Beijing Grass

(*Murdannia Ioriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy)



T099904

โดย

นายประทีป อรุณรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตนมงคล

ปพ.
ป 248 ค
2546

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....99904

วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2546

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของการให้น้ำแตกต่างกันที่มีต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของหญ้าปักกิ่ง

Effects of Water Irrigation on some Physiological Characteristic of Beijing Grass

(*Murdannia Ioriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy)

โดย

นาย ประทีป อรุณรัตน์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่...๙...เดือน...๗...พ.ศ. ๒๕๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สมยศ เดชภีรรัตนมงคล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาที่ดีที่สุดตลอดทั้ง ตรวจแก้ไขจนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ทุกๆท่านที่ให้ความรู้ตั้งแต่ต้นจนกระทั่งจบการศึกษานี้

ขอขอบคุณ คุณฉวีรัฐฉวี จุลสงค์ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่มาร่วม ช่วยทำการทดลองเก็บข้อมูลตลอดจนให้คำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณ น.ส.คาราวรรณ สุนประโคน นักศึกษาปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน นายธีระพนธ์ ยุพงษ์ฉาย และน.ส.จุฑามาศ วาสีกรัตน์ เพื่อนนักศึกษาปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่มาร่วมช่วยทำการทดลองให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยชื่อนามไว้ ณ.ที่นี้ ที่ให้คำแนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆซึ่งเป็นประโยชน์แก่การทดลองครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่สนับสนุนทุนการศึกษาและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ประทีป อรุณรัตน์

เรื่อง ผลของการให้น้ำแตกต่างกันที่มีต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของหญ้า
ปักกิ่ง
Effects of Water Irrigation on some Physiological Characteristic of Beijing
Grass (*Murdannia loriciformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy)

โดย นาย ประทีป อรุณรัตน์
สาขา พืชไร่
ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อต้องการทราบถึงการให้น้ำในปริมาณและความถี่ที่
แตกต่างกันที่มีผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของหญ้าปักกิ่ง ทำการทดลองในแปลง
สภาพไร่ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2545 วางแผนการทดลองแบบ split-plot มีจำนวน 3 ซ้ำ
สิ่งทดลองมีดังนี้คือ ความถี่ของการให้น้ำ 5 ระดับ ได้แก่ ให้น้ำทุกวัน ให้น้ำทุก 2, 3, 4 และ 5 วัน
ตามลำดับ ส่วนสิ่งทดลองที่ 2 คือ ปริมาณการให้น้ำ โดยมีการให้น้ำเป็นปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณ
น้ำฝนที่ 5, 10, และ 15 มิลลิเมตร ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการ
ให้น้ำและความถี่ของการให้น้ำ การให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในปริมาณที่ลดลงและความถี่ที่น้อยมีผลทำ
ให้ อุณหภูมิใบและปริมาณของคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ อัตราการคายน้ำจากใบ
total conductance และดัชนีพื้นที่ใบมีค่าลดลง ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าปักกิ่งมีค่ามากที่สุดเมื่อ
หญ้าปักกิ่งได้รับน้ำในปริมาณและความถี่สูงสุด

Title Effect of Different Water Irrigation on some Physiological Characteristic of Beijing Grass (*Murdannia Ioriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy)

Author Mr. Pratheep Aroonrat

Department Plant Production Technology

Faculty Agricultural Technology

Advisor Assoc.Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

This study was conducted to determine effects of different irrigation intervals and water amounts on some physiological characteristic of Beijing grass. A field experiment was undertaken at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during January to May, 2003. Treatments consisted of five irrigation intervals (i.e. every day, 2, 3, 4 and 5 days) and three water amounts (i.e. 5, 10 and 15 mm of water equivalent to rainfall) arranged in a split-plot design with three replications. The results was revealed that the interaction between irrigation amounts and intervals was not found to be significant. The lower water amounts and less frequent irrigation intervals increased leaf temperature and chlorophyll content, however transpiration rate, total conductance and leaf area index were reduced. The highest Beijing grass dry weight yield was obtained where the crop received the highest irrigation amount and the most frequent irrigation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญรูปภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์ผลการทดลอง	27
สรุปผลการทดลอง	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำที่หญ่้าปักกิ่งได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโต ในแต่ละสิ่งการทดลอง	11
2	อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำ ในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	19
3	อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mmol m}^{-1} \text{s}^{-1}$) ของหญ่้าปักกิ่งเมื่อ ได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	20
4	ค่า Total conductance ($\text{mmol m}^{-1} \text{s}^{-1}$) ของหญ่้าปักกิ่งเมื่อ ได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	21
5	คลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับ ความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	22
6	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตร.ม. ต่อวัน) ของหญ่้าปักกิ่ง เมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	23
7	ผลผลิตน้ำหนักสด (กก. ต่อไร่) ของหญ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำ ในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	25
8	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก. ต่อไร่) ของหญ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำ ในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 อุดมภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสงแดด (C), และการระเหยของน้ำ (D), ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546	15
2 ปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินรายสัปดาห์ของหญ้าปักกิ่ง เมื่อความถี่การให้น้ำที่ทุกวัน ทุก 2 วัน, ทุก 3 วัน, ทุก 4 วัน และทุก 5 วัน	16
3 ปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินรายสัปดาห์ของหญ้าปักกิ่ง เมื่อปริมาณน้ำที่ 5, 10 และ 15 มม.	17
4 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน	24

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่

หน้า

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | การวัดคลอโรฟิลล์ใบ โดยใช้เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (chlorophyll meter) (A) และ (B) | 32 |
| 2 | ลักษณะของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณและระดับความถี่น้อยที่สุด (A) , ลักษณะของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณและระดับความถี่มากที่สุด (B) | 33 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

หญ้าปักกิ่ง (Beijing grass) หรือหญ้าเทวดา (Angel grass) เป็นพืชสมุนไพรที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนแถบสิบสองปันนา โดยมีการใช้ประโยชน์จากหญ้าปักกิ่งก็คือ การนำหญ้าปักกิ่งทั้งต้นมาคั้นน้ำและให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งดื่มเพื่อรักษาและบรรเทาอาการของโรค (วิณา, 2542) ในปัจจุบันความต้องการหญ้าปักกิ่งเพื่อนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรคนั้นมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น (สุภาภรณ์และสุจิต, 2545) จึงทำให้เกษตรกรมีการขยายพื้นที่ทำการปลูกหญ้าปักกิ่งเพื่อเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตน้ำหนัสดอกของหญ้าปักกิ่งที่เกษตรกรได้รับยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำคือ ได้รับเพียง 10-15 ตันต่อไร่เท่านั้น (เสนห์, 2542) สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตต่อไร่ ได้รับอยู่ในระดับที่ต่ำ เนื่องจากเกษตรกรมีการจัดการให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งอย่างไม่เหมาะสมกล่าวคือ บางครั้งมีการให้น้ำในปริมาณที่มากเกินไป ทำให้เกิดน้ำท่วมขังภายในแปลงปลูกส่งผลให้หญ้าปักกิ่งเกิดการเน่าตายได้ หรือบางครั้งก็มีการให้น้ำในปริมาณที่น้อยมากจนกระทั่งหญ้าปักกิ่งแสดงอาการขาดน้ำซึ่งทำให้ใบมีสีเหลืองซีดและเหี่ยวแห้งนอกจากนี้ยังมีผลทำให้พื้นที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักรากของหญ้าปักกิ่งลดลงรวมทั้งมีอัตราการคายน้ำเกิดขึ้นได้น้อยทั้งนี้ก็เนื่องมาจากปากใบปิดเพื่อลดการสูญเสียน้ำออกทางปากใบ ส่งผลให้กระบวนการทางเมตาบอลิซึมต่างๆรวมทั้งการเจริญเติบโตและผลผลิตหญ้าปักกิ่งลดลงได้ ในปัจจุบันการศึกษาถึงการให้น้ำในปริมาณและความถี่ที่แตกต่างกันที่จะมีผลอย่างไรต่อสรีรวิทยาและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งนั้น ก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้นเพื่อที่จะได้ทราบว่า การให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในปริมาณและความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันจะมีผลกระทบอย่างไรบ้างต่อทางสรีรวิทยาและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งทั้งนี้จะได้นำไปแนะนำให้แก่เกษตรกรที่ปลูกหญ้าปักกิ่งเพื่อที่จะได้จัดการให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อต้องการทราบว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่แตกต่างกัน จะมีผลกระทบอย่างไรต่อทางสรีรวิทยาและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง
2. เพื่อต้องการทราบว่า การให้น้ำในปริมาณที่แตกต่างกันจะมีผลอย่างไรต่อทางสรีรวิทยาและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

หญ้าปักกิ่ง (Yaa pak king) หรือหญ้าเทวดา (Angel grass) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Murdannia loriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy (วันดี, 2539) จัดอยู่ในวงศ์ Commelinaceae (วิณา, 2542) หญ้าปักกิ่งมีลักษณะของลำต้นคล้ายกับหญ้ามาเลเซียที่นิยมนำมาปูพื้นสนาม แต่หญ้าปักกิ่งจะมีลักษณะของลำต้นที่อวบกว่า ใบนุ่ม หลังใบมีขนอ่อนๆ โคนต้นกลมรูปทรงกระบอกและมีสีขาว รวมทั้งจะไม่มีสันแข็งหลังใบ (สุภาภรณ์และสุคใจ, 2545)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หญ้าปักกิ่ง หรือหญ้าเทวดา จัดเป็นพืชล้มลุก (ดวงรัตน์, 2544) และเป็นพืชสมุนไพรขนาดเล็ก (ยูวดี, 2537) รวมทั้งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีชื่อภาษาจีนว่า เหล่งจื่อเซ้า หรือ เล่งจื่อเห่า (พริกชี้หนู, 2543) หญ้าปักกิ่ง ไม่จัดเป็นพืชในวงศ์ของหญ้าทั่วไป แต่จัดเป็นไม้ประดับ (วุฒิ, 2540) ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้

ราก มีระบบรากเป็นแบบรากฝอย รากมีลักษณะเส้นเล็กๆจำนวนมาก มีขนาดกลมและยาว จะอยู่กันเป็นกระจุกโดยรอบบริเวณ โคนของลำต้นใต้ดินอื่นๆ (ยูวดี, 2537) รากประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้ คือ

- 1) ผิวชั้นนอก (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์ผิวขนาดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีคิวตินและขนรากปกคลุม
- 2) เนื้อชั้นนอก (Cortex) ด้านนอกเป็นเซลล์คอลเลนไคมา ด้านในเป็นเซลล์พาเรนไคมา มีช่องว่างระหว่างเซลล์ซึ่งพบแป้งและมัดผลึกรูปเข็มยาวในเซลล์พาเรนไคมาบางเซลล์
- 3) เนื้อชั้นกลาง (Endodermis) เป็นเซลล์ขนาดเล็กรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าชั้นเดียว
- 4) เนื้อชั้นใน (Stele) ประกอบด้วยมัดท่อน้ำแบบ polyarch และมัดท่ออาหารแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อน้ำ (วิณาและนพมาศ, 2536 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul, 1995)

ลำต้น มีลักษณะเป็นไม้ล้มลุก สูงประมาณ 7-10 ซม. (นันทวัน และอรนุช, 2543) บางครั้งอาจมีความสูงมากถึง 20 ซม. (วิณา, 2542) บริเวณ โคนของลำต้นจะมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ลำต้นมีสีขาว (คิสัท, 2544) ลำต้นประกอบด้วยชั้นเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้ คือ

- 1) ผิวชั้นนอก (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีคิวตินและขนใบปกคลุม
- 2) เนื้อชั้นนอก (Cortex) ประกอบด้วยเซลล์คอลเลนไคมา 3-4 ชั้น เซลล์พาเรนไคมา 8-10 ชั้น มีรงควัตถุสีเหลืองและผลึกขนาดเล็กในลักษณะกระจุกกระจาย
- 3) เนื้อชั้นใน (Stele) ประกอบด้วยมัดท่อน้ำท่ออาหารในลักษณะกระจุกกระจายและมัดผลึกรูปเข็มยาว (วิณาและนพมาศ, 2536 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul, 1995)

ใบ มีลักษณะเป็นแบบใบเดี่ยวเรียงสลับกัน รูปขอบใบขนานคล้ายใบไผ่ มีผิวเรียบ สีด้านเขียวอมเหลือง มีขนาดความยาวไม่เท่ากัน และใบจะหนาอวบน้ำ (วุฒิ, 2540) ใบที่โคนต้นกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 1.5 ซม. ยาวประมาณ 10 ซม. (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2543) ใบส่วนบนสั้นกว่าใบที่โคนต้น (คณะเภสัชศาสตร์, 2535) บริเวณใบจะมีขนใบ เมื่อสัมผัสจะทำให้เกิดอาการแพ้และมีอาการคัน ภายในใบจะมีผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มจำนวนมาก รวมทั้งมีเกลืออนินทรีย์ของโซเดียมและโปแตสเซียมประมาณ 0.1 % (เสนห์, 2542) ใบประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้ คือ

1) ผิวชั้นนอกด้านบนใบ (Upper epidermis) เป็นเซลล์ชั้นเดียวมีลักษณะเป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อมองทางภาคตัดขวาง และเป็นเซลล์ยาวรูปหลายเหลี่ยม มีลายคิวตินปกคลุมชัดเจน ภายในเซลล์มีเม็ดผลึกรูปเข็มยาว เมื่อมองทางภาคหน้าตัดจะพบขนใบแต่จะไม่พบปากใบ

2) เนื้อใบ (Mesophyll) ด้านหลังใบประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เป็นเซลล์พาราเอนไคมาขนาดใหญ่ เซลล์ด้านท้องใบเป็นเซลล์พาราเอนไคมาขนาดเล็ก 3-4 แถว เซลล์ทั้งสองด้านไม่มีคลอโรพลาสต์ มีมัดท่อลำเลียงอาหารและเม็ดผลึกรูปเข็มยาวกระจายอยู่ทั่วไป

3) ผิวชั้นนอกด้านท้องใบ (Lower epidermis) เซลล์ผิวชั้นด้านท้องใบทางภาคตัดขวางจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลายคิวตินปกคลุมชัดเจน พบปากใบชนิดพาราเอนไคมาจำนวนมากและขนใบขนาดเล็กปกคลุม (วิณาและนพมาศ, 2536 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul, 1995)

ดอก ออกดอกเป็นช่อ มีลักษณะรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายยอด (คณะเภสัชศาสตร์, 2535) จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีขนาดเล็ก (ดิสทัต, 2544) ดอกมีส่วนประกอบดังนี้ คือ

1) ใบประดับ (Epicalyx) มีลักษณะกลมซ้อนกัน (วันดี, 2539) ยาวประมาณ 4 มม. สีเขียวอ่อน บางใส

2) กลีบนอก (Calyx) มีลักษณะเป็นรูปไข่ยาวประมาณ 4 มม.

3) กลีบดอก (Petal) มีสีฟ้าหรือสีม่วงอ่อน มีลักษณะเป็นรูปไข่กลับยาวประมาณ 3-5 มม. ร่วงง่าย (วิณา, 2543)

4) เกสรตัวผู้ (Stamen) มีที่สมบูรณ์ 2 อันและไม่สมบูรณ์ 3 อัน ก้านเกสรตัวผู้จะมีขนปกคลุม (วิณา, 2542) ซึ่งจะมิชนเป็นลักษณะขนานยาวประมาณ 1 มม. (วิณา, 2545)

5) เกสรตัวเมีย (Pistil) มีก้านเกสรตัวเมียยาวประมาณ 3 มม.

6) รังไข่ (Ovary) มีลักษณะเป็นรูปขอบขนานยาวประมาณ 3 มม. (นันทวัน และอรนุช, 2543) ผลและเมล็ด ผลมีลักษณะรูปไข่เป็นสามเหลี่ยมปลายแหลมยาวประมาณ 3-4 มม. เมื่อผลแห้งจะแตกได้ (คณะเภสัชศาสตร์, 2535 ; นันทวันและอรนุช, 2543) มีเมล็ดจำนวน 2 เมล็ดคอยู่ภายในผล เมล็ดมีขนาดเล็กจะมีลายเป็นรัศมี (วิณา, 2543 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul, 1995)

การเขตกรรมและการดูแลรักษาหญ้าปักกิ่ง

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกหญ้าปักกิ่ง

หญ้าปักกิ่งเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่ทั่วไป (ดิสทัต, 2544) หญ้าปักกิ่งเป็นพืชที่ชอบดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มี

แสงแดดรำไร (คณะเกษตรศาสตร์, 2535) และไม่ควรได้รับแสงแดดจัดทั้งวันหรือร้อนมากเกินไปเพราะจะทำให้ใบเหลือง (พริกชี้หนู, 2543)

การเตรียมดินแปลงปลูกหญ้าปักกิ่ง

ควรมีการพรวนดินให้ร่วนซุย แล้วตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1-2 วัน บางครั้งอาจจะผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักลงไปพร้อมกับการพรวนดิน และควรยกแปลงให้สูงเล็กน้อยป้องกันน้ำท่วมขังเพื่อไม่ทำให้รากเน่า (พริกชี้หนู, 2543 ; ยวดี, 2537) โดยการพรวนดินเริ่มแรกควรใช้รถไถเดินตามไถดินให้ลึกประมาณ 20-30 ซม. แล้วใช้จอบสับพรวนดินให้ร่วน หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มเพื่อเตรียมพร้อมที่จะปลูก (สันตะวา, 2545) ยวดี (2537) รายงานว่า หากดินที่ปลูกเป็นดินกรดหรือดินเปรี้ยว ควรนำปูนขาวมาผสมลงในดินซึ่งใช้อัตราส่วนของปูนขาว 0.5 กก. ต่อพื้นที่ดิน 1 ตร.ม. โดยคลุกเคล้าดินที่ไถพรวนให้ผสมเข้ากับปูนขาว หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน จึงจะปลูกได้ และก่อนที่จะทำการปลูกควรนำปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับดินที่เตรียมไว้ โดยใช้อัตราส่วนของปุ๋ยประมาณ 10 กก.ต่อพื้นที่ดิน 1 ตร.ม. ซึ่งจะส่งผลทำให้หญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น

การปลูกหญ้าปักกิ่ง สามารถปลูกได้ 2 วิธี คือ

1) การใช้เมล็ดปลูก โดยนำเมล็ดจากดอกที่แก่มาขยี้ให้แตก แล้วโรยลงบนดินที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นประมาณ 12-25 วันหลังปลูกเมล็ดจะงอก (พริกชี้หนู, 2543) ยวดี (2537) รายงานว่าการปลูกโดยใช้เมล็ดจะต้องมีการเลือกกระถางหรือแปลงปลูกให้มีขนาดเหมาะสมและควรใช้ดินที่ผสมเสร็จแล้วมาปลูก เพื่อให้หญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี รวมทั้งการโรยเมล็ดปลูกควรมีระยะห่างระหว่างเมล็ดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตที่แน่นจนเกินไป (รุจินาถ, 2531)

2) การใช้กิ่งหรือแขนงปลูก โดยนำกิ่งหรือแขนงขนาดยาวประมาณ 5-10 ซม. โดยรวบเป็นกำๆละ 3-5 กิ่ง นำลงปลูกในดินที่เตรียมไว้ หากปลูกในแปลงจะต้องวางระยะห่างระหว่างแถวและระหว่างต้นประมาณ 1 คืบ หรือระยะห่างประมาณ 20 x 20 ซม. (สันตะวา, 2543) ยวดี (2537) รายงานว่า การแยกหน่อที่นำมาปลูกจะต้องใช้มีดที่มีลักษณะคมตัดหน่อออกจากต้นเดิม รวมทั้งควรเลือกหน่อที่มีความแข็งแรงและมีใบประมาณ 2-3 ใบ (สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541)

การบำรุงและดูแลรักษาหญ้าปักกิ่ง

1. การให้น้ำ สำหรับการปลูกในกระถางควรรดน้ำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง หากไม่สามารถรดน้ำได้ทุกวันอาจใช้จานรองกระถางใส่น้ำแล้วรองกระถางไว้เพื่อให้ดินที่อยู่ในกระถางดูดน้ำจากจานรองกระถางเพื่อให้ความชุ่มชื้นที่เพียงพอ วิธีการนี้จะช่วยได้ประมาณ 2-3 วัน แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้มีน้ำท่วมขังเพราะจะทำให้รากเน่าได้ (วิฑูรย์และคณะ, 2544) สำหรับการปลูกในแปลงควรรดน้ำวันละ 1 ครั้ง แต่หากอากาศร้อนและมีลมพัดแรงอาจมีการรดน้ำ 2 ครั้ง คือ ช่วงเวลาเช้าและเย็น (โสภิตา, 2543) รุจินาถ (2531) รายงานว่า การให้น้ำควรให้ในช่วงเวลาเช้าและควรให้น้ำในช่วงที่ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีแสงแดดเพราะหากมีการให้น้ำในขณะที่มีแสงแดดจัดจะทำให้พืชสมุนไพรไม่สามารถปรับตัวได้ ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อพืชสมุนไพรและทำให้พืชสมุนไพรตายได้ วิธีการให้น้ำในแปลงสำหรับการปลูกพืชสมุนไพรขนาดเล็กนิยมใช้ 2 วิธี คือ

1.1 การให้น้ำด้วยมือ อาจใช้ฝักบัวรดน้ำหรือสายยางฉีดน้ำ เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการให้น้ำในบริเวณพื้นที่ปลูกที่ไม่กว้างมาก วิธีการนี้มีข้อดี คือ สามารถควบคุมปริมาณและความแรงของน้ำได้ ซึ่งควรให้น้ำที่มีลักษณะเป็นฝอยเล็กๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อรากและใบ รวมทั้งการให้น้ำด้วยวิธีนี้จะสามารถสังเกตการเจริญเติบโตหรือความผิดปกติของพืชสมุนไพรที่ปลูกได้อย่างใกล้ชิด

1.2 การให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ เป็นการใช้ท่อหรือสายยางต่อกับหัวฉีดหรือสปริงเกอร์ไปยังจุดต่างๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ปลูก วิธีการนี้เหมาะสำหรับการปลูกพืชสมุนไพรที่มีบริเวณกว้าง ซึ่งการปลูกหญ้าปักกิ่งในแปลงอาจจะมีการให้ระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ (สันตะวา, 2545)

2. การให้น้ำ หลังจากปลูกแล้วประมาณ 15 วัน ควรให้น้ำยูเรียอัตรา 50 กก.ต่อไร่ และครั้งต่อไปให้ใส่ปุ๋ยทุกๆ 15 วันในอัตราและสูตรเดียวกัน บางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องให้น้ำยูเรียเพียงแต่ให้เฉพาะปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักก็เพียงพอ (แสนห, 2542) ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีจากปุ๋ยเคมีจะมีผลทำให้ปริมาณสารสำคัญในพืชสมุนไพรเปลี่ยนแปลงหรืออาจมีพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อการนำพืชสมุนไพรไปใช้ (สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541) รุจินาด (2531) รายงานว่า หากต้องการให้น้ำพืชสด เช่น ปุ๋ยมูลสัตว์หรือปุ๋ยเทศบาล เป็นต้น ควรจะเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนลงไปเพื่อเร่งการเน่าเปื่อย และการให้น้ำอินทรีย์จะต้องระมัดระวังอย่าใส่น้ำให้หนามาก เพราะการเน่าสลายจะเกิดความร้อน หากเกิดความร้อนสูงมากจะทำให้เกิดอันตรายต่อรากของพืชสมุนไพรที่ปลูก ซึ่งการป้องกันที่ทำให้เกิดความร้อนสะสมน้อยอาจจะใช้วิธีการดังนี้ คือ นำอินทรีย์วัตถุต่างๆ มาผสมกับดินก่อน หลังจากนั้นนำไปโรยบริเวณโคนต้น และควรโรยให้ครอบคลุมบริเวณที่รากซ่อนไซได้ โดยช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการให้น้ำ คือ ช่วงเวลาเช้าที่มีแสงแดด อุณหภูมิและความชื้นที่เพียงพอเพื่อจะให้น้ำที่ใส่เป็นประโยชน์ต่อพืชสมุนไพรมากที่สุด

3. การกำจัดโรคและแมลง สำหรับโรคและแมลงของหญ้าปักกิ่งจะไม่ค่อยมีโรคเกิดขึ้นมากนัก แต่โรคที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกเชื้อรา มีลักษณะเป็นขุยขาวๆ เนื่องจากความชื้นที่มากเกินไป หากพบว่าเกิดโรคก็ควรถอนต้นที่เป็น โรคทั้ง ส่วนแมลงศัตรูที่สำคัญของหญ้าปักกิ่ง คือ หอยทาก (สุภาภรณ์และสุจิต, 2545) หากหญ้าปักกิ่งถูกทำลายโดยหอยทากต้องรีบกำจัดทิ้งเพราะหอยทากจะกัดกินทำลายได้อย่างรวดเร็ว (โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งพาตนเอง, 2543) บางครั้งอาจโรยปูนขาวเพื่อป้องกันหอยทาก (สุภาภรณ์และสุจิต, 2545)

4. การกำจัดวัชพืช กระทำโดยการถอนด้วยมือ ซึ่งจะกระทำทุกๆ 7 วันหลังจากปลูก (เสน่ห์, 2542)

5. การเก็บเกี่ยว เสน่ห์ (2542) รายงานว่า หลังจากปลูกหญ้าปักกิ่งไปแล้ว 45-50 วัน หญ้าปักกิ่งจะแตกกิ่งก้านและแตกยอดอ่อนทำให้ได้ทรงพุ่มที่เป็นกอก็สามารถที่จะขุดขายได้ แต่หลังจากที่ปลูกไปได้ระยะหนึ่ง หญ้าปักกิ่งจะแสดงอาการต้นทรุดโทรม ดังนั้นจึงต้องแก้ไขโดยถอนแยกขยายพันธุ์ต่อไป (สันตะวา, 2545) การเก็บเกี่ยวหญ้าปักกิ่งในแปลงปลูกจะกระทำในตอนเช้าโดยใช้เสียมขุดขึ้นมาทั้งต้นและราก สลัดให้ดินหลุดแต่ไม่ให้ดินแตกออกจากกอ นำต้นหญ้าปักกิ่งที่เก็บเกี่ยวจากกระถางหรือจากแปลงปลูกมาแช่ในอ่างน้ำประมาณ 10 นาทีเพื่อให้ดินที่เกาะอยู่ละลายออก หลังจากนั้นก็นำไปไว้บนไม้กระดานที่พาดบนอ่างล้าง ฉีดพ่นด้วยน้ำเพื่อทำให้ดินโคลนที่ติดมากับหญ้าปักกิ่งหลุดออกมาให้หมด เปลี่ยนน้ำที่แช่และนำไปล้างในอ่างอีกครั้ง โดยขั้นตอนนี้ต้องเด็ดใบแก่และใบเสียมออกพร้อมกับถูกิ่งด้วยฟองน้ำให้สะอาด (เสน่ห์, 2542) โดยส่วนที่ใช้ประโยชน์ทางยา คือ ทั้งต้นหรือส่วนเหนือดินทั้งหมด ซึ่งต้นที่นำมาใช้เป็นยาควรมีอายุประมาณ 3-4 เดือนนับตั้งแต่เริ่มออกดอก (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2543)

ข้อเสนอแนะในการปลูกหญ้าปักกิ่งให้มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

สุภาภรณ์และสุดใจ, 2545 รายงานว่า ถ้าต้องการให้หญ้าปักกิ่งขยายพันธุ์และแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ควรรองก้นหญ้าปักกิ่งจะออกดอก (ประมาณ 3 เดือนของการปลูกโดยใช้ดิน หรือประมาณ 5 เดือนของการปลูก โดยใช้เมล็ด) แล้วจึงเก็บหญ้าปักกิ่งไปใช้ หากไม่มีการเก็บหญ้าปักกิ่งหลังออกดอกแล้วมาใช้ จะทำให้หญ้าปักกิ่งมีการแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับการปลูกหญ้าปักกิ่งในแปลงปลูกเพื่อให้มีผลผลิตที่สูง คือ

- 1) ระยะห่างของการปลูกของแต่ละกอควรจะปลูกห่างกันประมาณต้นละประมาณ 1 คืบของแต่ละแถว เพราะธรรมชาติของหญ้าปักกิ่งเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะมีการแตกกอใหม่โดยการขยายเข้าหากันเพื่อไม่ให้มีพื้นที่ว่างเหลืออยู่
- 2) ช่วงระยะออกดอกประมาณ 3-4 เดือนหากต้องการตัดหญ้าปักกิ่งไปใช้ ควรตัดต้นให้เหลือข้อบริเวณหน้าดินไว้เพื่อให้หญ้าปักกิ่งแตกกอใหม่จากต้นเดิมได้อย่างรวดเร็วและหลังจากนั้นประมาณ 10-14 วัน หญ้าปักกิ่งก็สามารถออกดอกใหม่ได้อีก
- 3) หากปลูกหญ้าปักกิ่งตามบริเวณทางเดินหรือที่ร่มจะทำให้หญ้าปักกิ่งออกดอกได้น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกหญ้าปักกิ่งในที่ที่ได้รับแสงแดด

สรรพคุณและผลงานวิจัยทางยาของหญ้าปักกิ่ง

หญ้าปักกิ่งมีสรรพคุณคล้ายเห็ดหลินจือ (โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งพาตนเอง, 2543) มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา คือ เพิ่มปริมาณเอนไซม์ DT Diaphorase (วิริยาและคณะ, 2537) ยับยั้งการกลายพันธุ์ (วิริยาและอุษณีย์, 2536) เป็นพิษต่อเซลล์ (Jiratchariyakul *et. al.*, 1994) และนอกจากนี้มีฤทธิ์ในการต้านทานการกลายพันธุ์ที่เหนียวนาโดยสารก่อมะเร็งโดยเฉพาะอะฟลาทอกซิลบีหนึ่ง (ธีระและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะ, 2541) จูไรทิพย์ (2545) รายงานว่า หญ้าปักกิ่งเป็นสมุนไพรที่มีสารสำคัญในการยับยั้งมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งในลำคอ ตับ มดลูก ลำไส้ ผิวหนังและเม็ดเลือด โดยเฉพาะมะเร็งเต้านมและมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น โดยใช้ต้นสดจำนวน 6 ต้นทำให้ละเอียดเติมน้ำประมาณ 4 ซอนโต๊ะ แล้วคั้นเอาเฉพาะน้ำคั้นสดๆซึ่งแบ่งคั้นเช้าและเย็น เมื่อใช้ร่วมกับการรักษาโรคมะเร็งที่มีการฉายรังสีจะช่วยลดอาการข้างเคียงจากการฉายรังสีในการรักษาผู้ป่วยที่จำเป็นต้องฉายรังสี พบว่าเซลล์มาโครฟาจทำหน้าที่ทำลายได้ดี ทำให้น้ำของเสียออกจากร่างกายและต่อสู้กับเชื้อก่อโรคได้ดีขึ้น ส่งผลดีต่อการทำหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกันทำให้ร่างกายต่อสู้ควบคุมโรคและการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งได้

วิณา (2543) รายงานว่า การพิสูจน์คุณสมบัติต้านมะเร็งของหญ้าปักกิ่งในห้องทดลอง ซึ่งกระทำโดยการตรวจคุณสมบัติการทำลายเซลล์มะเร็งโดยตรงและตรวจคุณสมบัติการทำลายเซลล์มะเร็งโดยอ้อม หรือโดยผ่านระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ในเบื้องต้นสามารถพิสูจน์ได้ว่าหญ้าปักกิ่งมีคุณสมบัติทำลายเซลล์มะเร็งโดยตรง แต่มีฤทธิ์อ่อน-ปานกลาง และสารสำคัญในหญ้าปักกิ่งที่แสดงคุณสมบัตินี้คือ กลุ่มสารกลัยโคสฟิงโกไลปิดส์ จึงคาดว่าคุณสมบัติต้านมะเร็งของหญ้าปักกิ่งอาจเนื่องมาจากฤทธิ์ทำลายเซลล์มะเร็งโดยผ่านระบบภูมิคุ้มกันร่วมด้วย กลุ่มสารกลัยโคสฟิงโกไลปิดส์ที่มีความเป็นขั้วสูง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์ผิว และมีความแตกต่างจากไลปิดส์อื่นๆตรงที่ละลายได้ในน้ำ มักพบที่สมอง ระบบประสาท และที่อวัยวะอื่นๆ เช่น เม็ดเลือด ไต รก ชีรุม และตับ โดยปกติกลุ่มสารกลัยโคสฟิงโกไลปิดส์จะมีบทบาทในปฏิกิริยาภูมิคุ้มกัน ซึ่งกลุ่มสารนี้ที่แยกได้จากเซลล์มะเร็งจะแตกต่างจากเซลล์ปกติ ความแตกต่างนี้แสดงถึงปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันที่เปลี่ยนแปลงไปของเซลล์มะเร็ง (วิณา, 2542)

การวิจัยทางเภสัชศาสตร์ใช้สัตว์ทดลองนาน 3 เดือน พบว่า น้ำคั้นจากหญ้าปักกิ่งไม่ทำให้เกิดความผิดปกติต่อการเจริญเติบโต เคมิเลือด และพยาธิสภาพของอวัยวะสำคัญในหนูขาว เกณฑ์ค่า LD₅₀ ในหนูขาวมีค่ามากกว่า 120 กรัมต่อน้ำหนักหนู 1 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 300 เท่าของขนาดที่ใช้ในคน โดยตามหลักเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกจัดให้หญ้าปักกิ่งเป็นสมุนไพรที่ปลอดภัยในด้านงานการบำบัดโรคมะเร็งในเบื้องต้นได้วิจัยเพื่อแยกสารที่แสดงคุณสมบัติต้านมะเร็ง พบว่า หญ้าปักกิ่งประกอบด้วยกลุ่มสารต่างๆมากมาย แต่กลุ่มสารที่แสดงฤทธิ์ยับยั้งที่ชัดเจนต่อเซลล์มะเร็งเต้านมและเซลล์มะเร็งในลำไส้ใหญ่คือ สารกลุ่มกลัยโคไซด์และอะกลัยโคน ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นคือ ละลายในน้ำได้ มักพบที่สมอง ระบบประสาท และอวัยวะอื่นๆ เช่น เม็ดเลือดแดง ไต ม้าม รก ชีรุม และตับ (พิมลวรรณและคณะ, 2534ก ; พิมลวรรณและคณะ, 2534ข)

สุภาภรณ์และสุดใจ (2545) รายงานว่า การศึกษาทางเภสัชวิทยาและเคมี พบว่า หญ้าปักกิ่งมีแนวโน้มที่เป็นประโยชน์ในการรักษาโรคมะเร็งได้ เนื่องจากการศึกษาในห้องทดลอง พบว่าสารในหญ้าปักกิ่งแสดงฤทธิ์ยับยั้งปานกลางต่อเซลล์มะเร็งเต้านมและเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Jiratchriyakul *et. al.* (1998) รวมทั้งยังแสดงผลต่อการปรับระบบภูมิคุ้มกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย นอกจากนี้เห็ดช้ปากกึ่งมีแวนโน้นที่จะเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า สารสกัดจากเห็ดช้ปากกึ่งสามารถเหนี่ยวนำเอนไซม์ดีที-โคอะฟอเรส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการทำลายพิษของสารแปลกปลอมในร่างกาย (ในสัตว์ทดลอง) และพบแวนโน้นว่าสารสกัดจากเห็ดช้ปากกึ่งสามารถนำไปใช้ในการป้องกันความเป็นพิษที่อาจเกิดจากการได้รับสารอะฟลาทอกซินบี1 (สารพิษจากเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง) ได้

นอกจากนี้เห็ดช้ปากกึ่งจัดเป็นยาสมุนไพรรักษาโรคอีกมากมาย เนื่องจากชาวจีนใช้เป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรคมาเป็นเวลานาน เช่น โรคไทรอยด์ โรคไตอักเสบ โรคเส้นเลือดหัวใจตีบ โรคหัวใจ โรคไมเกรน โรคภูมิแพ้ ทำให้น้ำเหลืองแห้ง และนำมาตำแล้วพอกรักษาแผลต่างๆ เช่น งูสวัด เริม แผลเบาหวาน เป็นต้น รวมทั้งบำรุงพลังปราณ ปรับสมดุลร่างกายเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทำให้ร่างกายแข็งแรง ช่วยฟอกเลือดให้บริสุทธิ์ ช่วยกระตุ้นการพัฒนาเม็ดเลือดขาว ช่วยกระตุ้นในการซ่อมแซมเซลล์ บรรเทาอาการเรื้อรังของโรค รักษาแผลที่เกิดจากการเผาไหม้ของรังสี เป็นยาระบายอ่อนๆช่วยในการขับถ่ายและขับของเสียออกจากร่างกาย ช่วยเพิ่มอินซูลินทำให้ตับและม้ามทำงานได้ดีขึ้น รักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินปัสสาวะ (สันตะวา, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1.1 ใช้กิ่งหรือแขนงหญ้าปักกิ่งอายุ 3 เดือน
- 1.2 เครื่องวัดพื้นที่ใบ (Leaf area meter) ยี่ห้อ Li-COR รุ่น LI-3100
- 1.3 ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
- 1.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง
- 1.5 เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll meter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น SPAD-502
- 1.6 โพรโมมิเตอร์ (Porometer) ยี่ห้อ Li-COR รุ่น LJ-1600
- 1.7 เครื่องมือวัดการระเหยของน้ำ (American class a pan)
- 1.8 เครื่องมือวัดข้อมูลฟ้าอากาศ ยี่ห้อ Delta-T Logger รุ่น DL 2e
- 1.9 รถแทรกเตอร์
- 1.10 จอบ
- 1.11 ไม้ลวก
- 1.12 ตลับเมตร
- 1.13 เชือก
- 1.14 กระป๋องเก็บตัวอย่างดิน
- 1.15 ถุงกระดาษสำหรับเก็บและอบตัวอย่างพืช
- 1.16 ถุงพลาสติก
- 1.17 เสียม
- 1.18 กรรไกร
- 1.19 บัวรดน้ำ
- 1.20 กระดาษชิวชู
- 1.21 ไม้บรรทัด
- 1.22 ปากกา marker
- 1.23 กระบอกตวง
- 1.24 ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีดำเนินการ

2.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองที่กำหนดในการทดลองนี้มีดังต่อไปนี้

Main plot ประกอบด้วยความถี่ของการให้น้ำ 5 ระดับ คือ

- 1) ให้น้ำทุกวัน
- 2) ให้น้ำทุก 2 วัน
- 3) ให้น้ำทุก 3 วัน
- 4) ให้น้ำทุก 4 วัน
- 5) ให้น้ำทุก 5 วัน

Sub plot ประกอบด้วยปริมาณน้ำที่ให้แก่หญ้าปักกิ่ง 3 ระดับ

- 1) ให้น้ำในปริมาณที่เทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 5 มม.
- 2) ให้น้ำในปริมาณที่เทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 10 มม.
- 3) ให้น้ำในปริมาณที่เทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 15 มม.

การทดลองนี้ได้ปลูกหญ้าปักกิ่งในสภาพไร่ในแปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งดินที่ใช้ทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างเหนียว มีสีเทาหรือสีน้ำตาลเทา จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ทำการเตรียมแปลงโดยการขุดให้มีขนาดกว้าง 2 ม. และยาว 2 ม. จำนวนทั้งหมด 45 แปลงย่อย ตกดินทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นในแต่ละแปลงขอร่องโดยรอบทั้ง 4 ด้าน ส่วนระยะห่างระหว่างแปลงย่อยห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร สำหรับการปลูกนั้นใช้ลำต้นของหญ้าปักกิ่งที่มีอายุตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป ซึ่งมีความยาวประมาณ 5 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม โดยให้โคนของลำต้นฝังลึกลงไปดินมีความลึกประมาณ 3 เซนติเมตร ระยะปลูกที่ใช้คือ 20 X 20 ซม. ในแต่ละแปลงย่อย หลังจากปลูกต้องคอยดูแลรดน้ำให้ชุ่ม ซึ่งควบคุมน้ำให้เท่ากับปริมาณน้ำฝนครั้งละ 5 มม. และเมื่อปลูกไปประมาณ 15 วันหญ้าปักกิ่งเริ่มตั้งตัวได้ จึงเริ่มให้น้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้ ช่วงเวลาการให้น้ำคือช่วงที่ลมสงบและควรเป็นตอนเช้า วิธีการให้น้ำ คือ ใช้บัวรดน้ำรดโดยควบคุมปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งตามสิ่งทดลองที่กำหนด ซึ่งจะต้องมีการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอในทุกแปลงย่อย ปริมาณน้ำที่ให้กับหญ้าปักกิ่งจะมีการบันทึกปริมาณน้ำไว้ตั้งแต่หลังจากปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (ดังตารางที่ 1) ซึ่งจะต้องมีการคำนวณหาค่าปริมาณการใช้น้ำของหญ้าปักกิ่งว่าหญ้าปักกิ่งใช้น้ำตลอดฤดูปลูกเท่าใดและปริมาณที่เหมาะสมเท่าใด รวมทั้งความถี่ของการให้น้ำเป็นอย่างไร จึงจะทำให้หญ้าปักกิ่งมีผลผลิตสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำ (มม.) ที่หญ้าปักกิ่งได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโตในแต่ละสัปดาห์ทดลอง

ความถี่การให้น้ำ	ปริมาณน้ำ (มม.)	ปริมาณน้ำที่ให้ (มม.)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	รวมปริมาณน้ำที่ได้รับ (มม.)
ทุกวัน	5	700	166.9	866.9
	10	1,400	166.9	1,566.9
	15	2,100	166.9	2,266.9
ทุก 2 วัน	5	350	166.9	516.9
	10	700	166.9	866.9
	15	1,050	166.9	1,216.9
ทุก 3 วัน	5	200	166.9	366.9
	10	400	166.9	566.9
	15	600	166.9	766.9
ทุก 4 วัน	5	165	166.9	331.9
	10	330	166.9	496.9
	15	495	166.9	661.9
ทุก 5 วัน	5	100	166.9	266.9
	10	200	166.9	366.9
	15	300	166.9	466.9

ส่วนการดูแลรักษา หลังจากปลูกหญ้าปักกิ่งไปประมาณ 15 วัน เริ่มใส่ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก.ต่อไร่ และต่อจากนั้นใส่ปุ๋ยในอัตราและสูตรเดียวกันทุกๆ 15 วัน สำหรับโรคและแมลงนั้นจะเกิดขึ้นน้อยกับหญ้าปักกิ่ง แต่ควรระมัดระวังโรคเชื้อราที่มีลักษณะเป็นขุยขาวๆ เนื่องจากความชื้นที่มีมากเกินไป หากพบว่าเกิดโรคก็ควรถอนต้นที่เป็นโรครทิ้ง ส่วนแมลงศัตรูที่สำคัญของหญ้าปักกิ่งคือ หอยทาก หากหญ้าปักกิ่งถูกทำลายโดยหอยทากต้องรีบกำจัดทิ้งเพราะหอยทากจะกัดกินทำลายได้อย่างรวดเร็วบางครั้งอาจป้องกันโดยการ โรยปูนขาว นอกจากนี้การกำจัดวัชพืช จะทำการกำจัดโดยการถอนด้วยมือและใช้จอบทุกๆ 7 วัน ซึ่งการกำจัดวัชพืชนี้จะทำจนกระทั่งหญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตคลุมดินจนหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเก็บผลการทดลอง

1) ตรวจวัดจำนวนหน่อต่อต้น น้ำหนักต้น ใบ ราก และดอกสด หลังจากนั้นนำไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชม. หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่แล้วจึงชั่งน้ำหนักแห้งของต้น ใบ ราก และดอก โดยตรวจวัดเมื่ออายุปักกิ่งที่อายุ 30, 60, 90, 120 และ 150 วัน ตามลำดับ

2) ตรวจวัดค่าดัชนีพื้นที่ใบ ก่อนที่จะนำไปเข้าตู้อบเพื่อหาน้ำหนักใบแห้ง โดยการนำใบทั้งหมดของหญ้าปักกิ่งที่สุ่มเก็บในแต่ละอายุการเจริญเติบโต นำมาตัดให้มีขนาดเหมาะสมก่อนที่จะนำไปวัดพื้นที่ใบด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ (Leaf area meter) ยี่ห้อ Li-COR รุ่น LI-3100 หลังจากนั้นหาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

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

3) คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (Crop growth rate) เมื่อหญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตในช่วงอายุ 30-60, 60-90, 90-120 และ 120-150 วัน ตามลำดับ โดยใช้สูตร

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

เมื่อ GA = พื้นที่ดิน (Ground area)

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมดครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมดครั้งที่ 2

4) ตรวจวัดค่าอุณหภูมิใบ (Leaf temperature) อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) และ Total conductance ของหญ้าปักกิ่ง เมื่อมีอายุครบ 30, 60, 90, 120 และ 15 วันหลังปลูกตามลำดับ ด้วยเครื่องมือโพโรมิเตอร์ (Porometer) ยี่ห้อ Li-COR รุ่น LJ-1600 โดยทำการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งทำการตรวจวัดเวลาประมาณ 14.00 – 16.00 น.

5) ตรวจวัดค่าปริมาณของคลอโรฟิลล์ในใบหญ้าปักกิ่งด้วยเครื่องมือวัดคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll meter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น SPAD-502 ซึ่งทำการวัดเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุ 15 วันหลังปลูกทำการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยจะทำการวัดในที่ร่ม และกระทำการวัดเช่นเดียวกันทุกๆ 15 วัน จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากการวัดของสถานีตรวจอากาศ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 20 ม. เครื่องมือที่ใช้วัด ได้แก่ American class a pan ซึ่งวัดการระเหยของน้ำ และใช้เครื่องมือวัดข้อมูลฟ้าอากาศ ยี่ห้อ Delta – T Logger รุ่น DL 2e ผลิตที่ประเทศอังกฤษ โดยสามารถตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน การกระจายของน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เป็นต้น

7) เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยเก็บตัวอย่างดินทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มทำการทดลองจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งนำตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บจากแปลงทดลองมาชั่งน้ำหนักดินก่อนอบ หลังจากนั้นนำไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชม. หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ แล้วจึงชั่งน้ำหนักดินหลังอบ การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นนั้นใช้สูตร

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

ผลการทดลอง

สภาพภูมิอากาศ

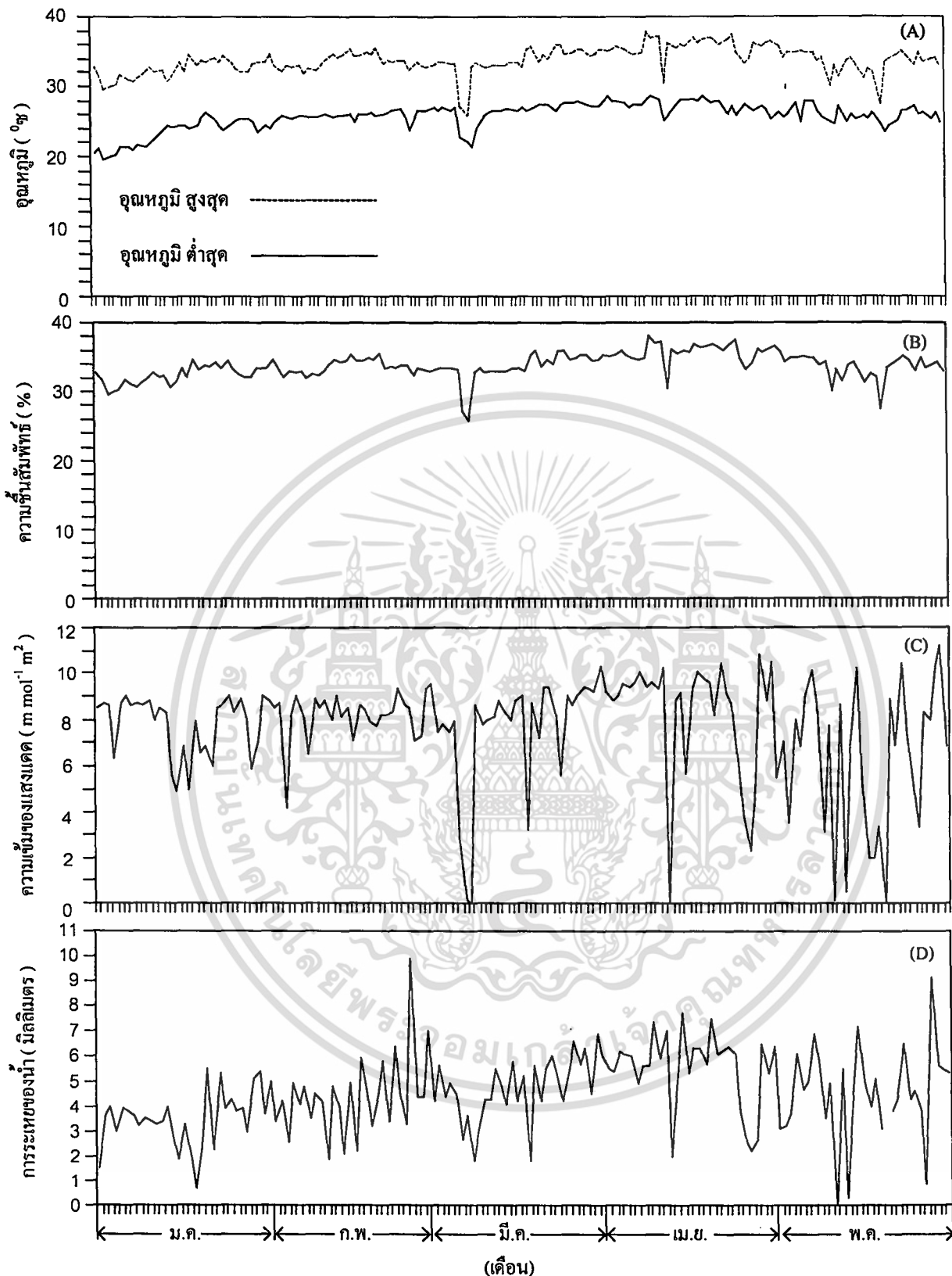
อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (ภาพที่ 1A) มีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 และมีค่าต่ำที่สุดวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2546 และ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 หลังจากนั้นก็มีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 ต่อมาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิก็มีบ้างแต่ไม่มากนัก ส่วนใหญ่อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29-38 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ระหว่าง 19-29 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1B) มีค่าลดลงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 จนกระทั่งมีความชื้นสัมพัทธ์มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 52 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 วันที่ 7 และ 11 มีนาคม พ.ศ. 2546 หลังจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนมีค่าสูงสุดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2546

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 1C) ในแต่ละวันมีความผันแปรเป็นอย่างมากแต่โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนจะมีค่าอยู่ประมาณ $15.7-22.4 \mu\text{mols}^{-1} \text{m}^{-2}$ และในเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยมากที่สุดคือ เดือนเมษายน พ.ศ. 2546 ส่วนเดือนที่มีความเข้มของแสงต่ำที่สุดคือ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546

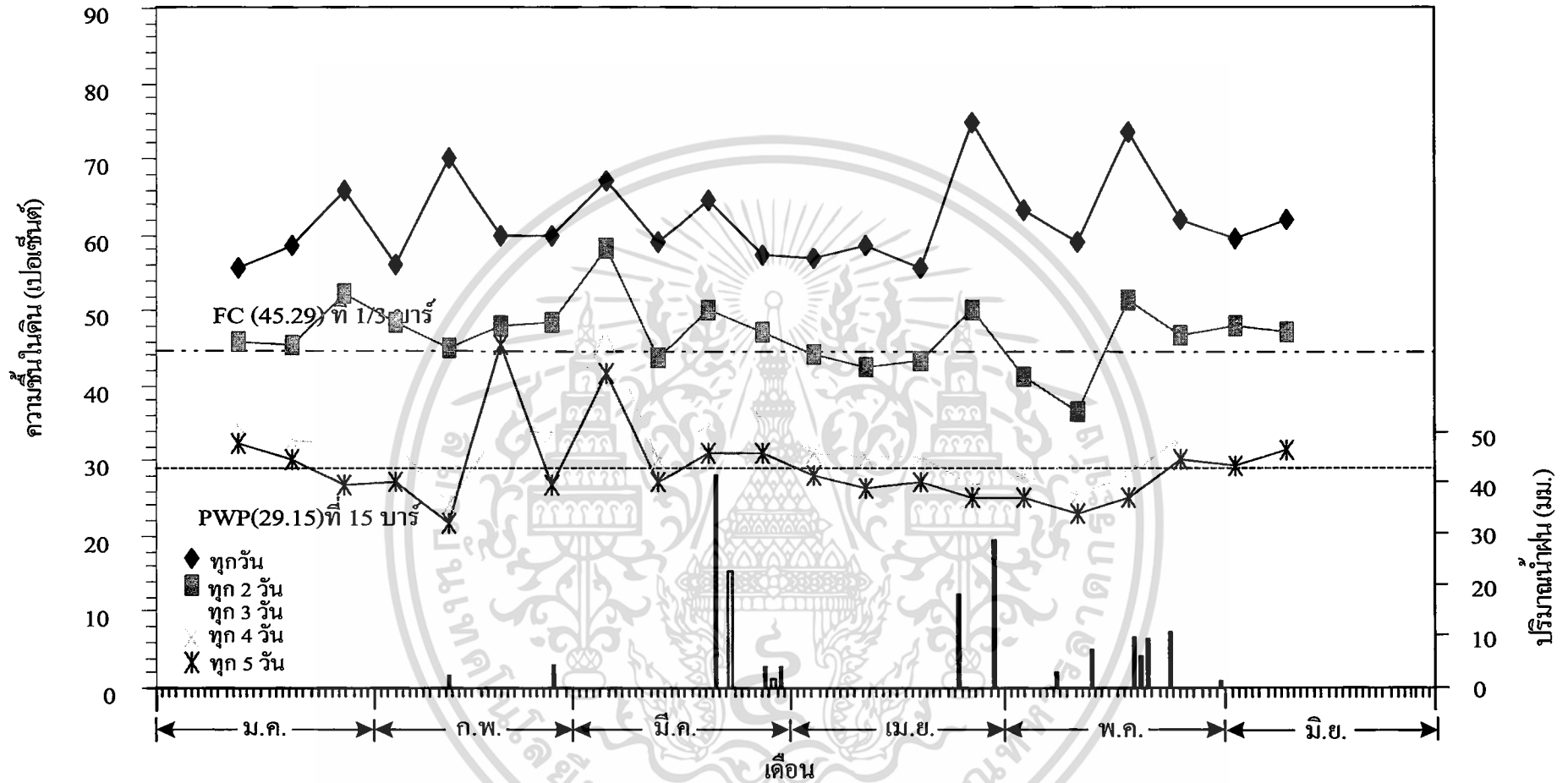
การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 1D) ตลอดการทดลองมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 3.9-5.8 มม.ต่อวัน เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันน้อยที่สุด และในเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 การระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมีค่าสูงสุด

ปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 2 และ 3) ที่ตกลงมาพบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาก่อนข้างน้อย โดยมีน้ำฝนตกลงมาเท่ากับ 166.9 มม. การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเห็นได้ว่า ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ไม่มีฝนตกลงมา จนกระทั่งต้นเดือนและปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 มีฝนตกลงมาแล้วจึงเกิดการทิ้งช่วงของฝน หลังจากนั้นเดือนเมษายนมีฝนตกเล็กน้อย การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเพิ่มมากขึ้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546

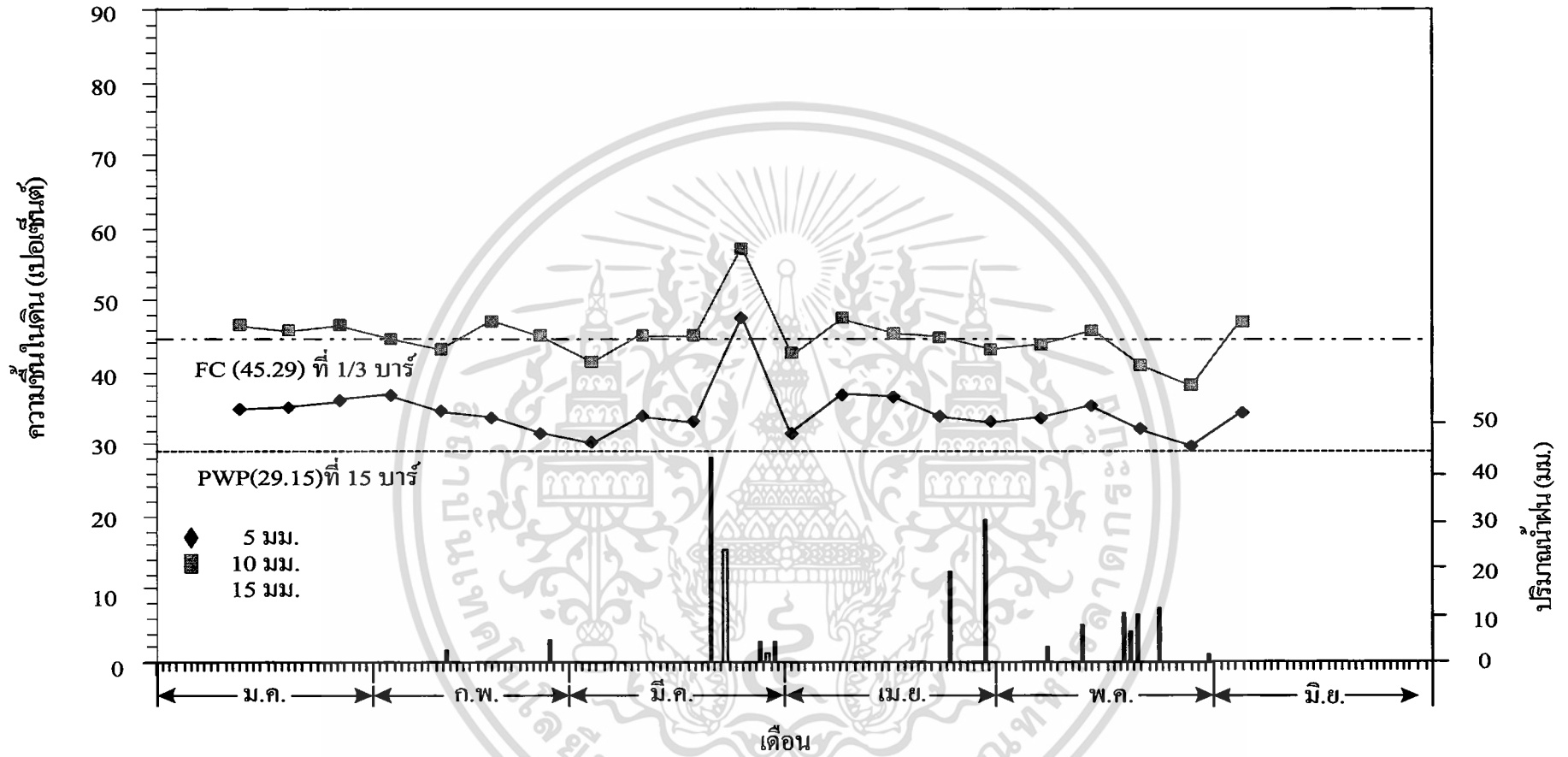


ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสงแดด (C) และ การระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ความชื้นในดิน(เปอร์เซ็นต์)รายสัปดาห์ของแปลงปลูกหญ้าปักกิ่ง ที่ระดับความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกัน โดยเก็บความชื้นในดินเริ่มตั้งแต่วันที่ 12 ม.ค. 2546 จนถึง 13 มิ.ย. 2546



ภาพที่ 3 ความชื้นในดินเปอร์เซ็นต์รายสัปดาห์ของแปลงปลูกหญ้าปักกิ่ง ที่ระดับปริมาณของการให้น้ำที่แตกต่างกัน โดยเก็บความชื้นในดินเริ่มตั้งแต่วันที่ 12 ม.ค. 2546 จนถึง 13 มิ.ย. 2546

ความชื้นในดิน

ความชื้นในดินภายในแปลงปลูกของการทดลอง (ภาพที่ 2 และ 3) การเปลี่ยนแปลงค่าของความชื้นในดินที่ระดับความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกัน พบว่า ส่วนใหญ่มีการเพิ่มขึ้นเมื่อมีการให้น้ำชลประทานในระดับที่มีความถี่และปริมาณน้ำที่มากขึ้นหรือมีฝนตก และมีค่าลดลงเมื่อมีการให้น้ำชลประทานในระดับที่มีความถี่ลดลงและปริมาณน้ำน้อยลงหรือไม่มีฝนตก ความชื้นในดินของแปลงปลูกหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำทุกวันและมีการให้น้ำในปริมาณ 15 มม. จะมีความชื้นในดินสูงสุด และความชื้นในดินมีค่าลดต่ำลงเมื่อหญ้าปักกิ่งได้รับน้ำในระดับความถี่ที่ลดลงคือ 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับรวมทั้งการให้น้ำในปริมาณ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำในระดับความถี่น้อยคือ ทุก 5 วัน และได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีความชื้นในดินต่ำที่สุดโดยค่าของความชื้นในดินนี้จะมีค่าค่อนข้างต่ำใกล้จุด Permanent wilting point ตลอดอายุของการเจริญเติบโต

อุณหภูมิใบ

อุณหภูมิใบ (ตารางที่ 2) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้อุณหภูมิใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีอุณหภูมิใบสูงสุดเท่ากับ 36.7 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 4, 3 และ 2 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีอุณหภูมิใบต่ำสุดเท่ากับ 34.08 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับที่แตกต่างกันจะมีผลทำให้อุณหภูมิใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีอุณหภูมิใบสูงสุดเท่ากับ 36.56 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีอุณหภูมิใบต่ำสุดเท่ากับ 34.76 องศาเซลเซียส

อัตราการคายน้ำจากใบ

อัตราการคายน้ำจากใบ (ตารางที่ 3) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีอัตราการคายน้ำจากใบสูงสุดเท่ากับ $22.65 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีอัตราการคายน้ำจากใบต่ำที่สุดเท่ากับ $4.05 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งที่ได้รับมีความแตกต่างกันมีผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของก่าเรจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีอัตราการคายน้ำจากใบสูงที่สุดเท่ากับ $12.23 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีอัตราการคายน้ำจากใบต่ำที่สุดเท่ากับ $3.80 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

ตารางที่ 2 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุ (วันหลังปลูก)					
		30	60	90	120	150
ความถี่ของการให้น้ำ	ทุกวัน	34.73	34.43	38.26	38.24	34.08
	ทุก 2 วัน	35.60	35.22	39.34	39.29	35.12
	ทุก 3 วัน	36.08	36.04	40.00	40.43	35.71
	ทุก 4 วัน	36.34	35.7	40.27	40.68	36.41
	ทุก 5 วัน	36.75	36.38	40.76	41.21	36.70
ปริมาณน้ำ	5 มม.	36.61	36.07	40.37	41.06	36.56
	10 มม.	35.87	35.53	39.70	39.83	35.48
	15 มม.	35.23	35.07	39.11	39.02	34.76
LSD 0.05 (ความถี่ของการให้น้ำ)	0.76	1.03	1.21	1.34	1.45	
LSD 0.05 (ปริมาณน้ำ)	0.52	0.89	0.77	1.22	1.10	
CV (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)	1.96	2.67	2.80	3.10	3.74	
CV (%) (ปริมาณน้ำ)	1.89	3.28	2.56	4.02	4.04	

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุ (วันหลังปลูก)				
		30	60	90	120	150
ความถี่ของการให้น้ำ	ทุกวัน	0.89	2.13	5.32	12.98	22.65
	ทุก 2 วัน	0.40	0.82	2.48	5.73	10.67
	ทุก 3 วัน	0.28	0.43	1.98	4.58	7.41
	ทุก 4 วัน	0.22	0.53	1.38	3.93	5.12
	ทุก 5 วัน	0.16	0.41	1.01	3.17	4.05
ปริมาณน้ำ	5 มม.	0.20	0.52	1.22	3.77	3.80
	10 มม.	0.33	0.69	2.15	5.02	9.37
	15 มม.	0.46	0.95	2.87	6.86	12.23
LSD 0.05 (ความถี่ของการให้น้ำ)		0.23	0.37	1.41	19.30	2.66
LSD 0.05 (ปริมาณน้ำ)		0.12	0.65	0.88	1.57	3.33
CV (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)		19.78	47.64	62.35	34.09	28.90
CV (%) (ปริมาณน้ำ)		47.96	53.98	55.65	39.51	51.65

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

ค่า Total conductance

ค่า Total conductance (ตารางที่ 4) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้ค่า Total conductance มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน จะมีค่า Total conductance สูงสุดเท่ากับ $253.29 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน จะมีค่า Total conductance ต่ำสุดเท่ากับ $42.49 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันจะมีผลทำให้ค่า Total conductance มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีค่า Total conductance สูงสุดเท่ากับ $160.37 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีค่า Total conductance ต่ำสุดเท่ากับ $49.20 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สิ่งทดลอง		อายุ (วันหลังปลูก)				
		30	60	90	120	150
ความถี่ของการให้น้ำ	ทุกวัน	11.05	18.56	68.99	170.00	253.29
	ทุก 2 วัน	7.07	12.51	48.65	107.27	120.78
	ทุก 3 วัน	4.87	8.49	36.95	64.22	76.45
	ทุก 4 วัน	3.87	7.06	27.29	47.69	51.26
	ทุก 5 วัน	2.48	5.88	16.33	36.66	42.49
ปริมาณน้ำ	5 มม.	3.38	6.75	23.00	47.66	49.20
	10 มม.	6.02	10.77	39.99	82.19	116.99
	15 มม.	8.21	13.98	55.94	125.65	160.37
LSD 0.05 (ความถี่ของการให้น้ำ)		2.48	2.98	1.93	50.21	54.24
LSD 0.05 (ปริมาณน้ำ)		2.23	1.79	12.04	18.99	56.51
CV (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)		38.89	26.09	44.89	54.23	45.84
CV (%) (ปริมาณน้ำ)		49.81	22.43	39.86	29.28	68.15

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

คลอโรฟิลล์ภายในใบ

คลอโรฟิลล์ภายในใบ (ตารางที่ 5) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้คลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีคลอโรฟิลล์ภายในใบสูงสุดเท่ากับ 41.92 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 4, 3 และ 2 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีคลอโรฟิลล์ภายในใบน้อยที่สุดเท่ากับ 31.01

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลทำให้ค่าของคลอโรฟิลล์ภายในใบแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีคลอโรฟิลล์ภายในใบสูงสุดเท่ากับ 41.01 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. จะมีคลอโรฟิลล์ภายในใบต่ำสุดเท่ากับ 34.21

ตารางที่ 5 กลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุ (วันหลังปลูก)									
		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
ความถี่ของการให้น้ำ	ทุกวัน	43.60	46.05	37.27	34.63	33.68	34.29	36.02	32.53	37.31	31.01
	ทุก 2 วัน	47.22	49.64	42.68	36.12	38.90	40.48	43.00	37.44	43.22	35.30
	ทุก 3 วัน	49.87	52.10	48.41	37.12	42.62	43.56	46.39	41.51	49.59	38.77
	ทุก 4 วัน	51.10	53.88	50.72	37.72	44.17	45.01	50.94	44.38	49.80	40.54
	ทุก 5 วัน	52.69	54.92	52.82	38.87	45.93	47.01	56.28	45.93	54.37	41.92
ปริมาณน้ำ	5 มม.	51.74	54.29	52.06	37.35	45.09	46.84	54.33	45.61	51.29	41.01
	10 มม.	48.63	50.91	45.06	36.64	40.38	40.75	44.95	39.11	46.31	37.31
	15 มม.	46.32	48.55	42.02	35.69	37.71	38.62	40.30	36.36	42.98	34.21
LSD 0.05 (ความถี่ของการให้น้ำ)		1.07	2.59	2.43	1.43	2.72	2.59	4.86	1.38	3.27	2.29
LSD 0.05 (ปริมาณน้ำ)		0.62	0.77	1.29	0.55	1.12	1.91	1.81	1.44	2.53	0.84
CV (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)		2.01	4.64	4.82	3.58	6.09	5.67	9.61	3.15	6.42	5.62
CV (%) (ปริมาณน้ำ)		1.67	1.95	3.67	1.98	3.58	5.96	5.12	4.69	7.08	2.94

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (ตารางที่ 6) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่ช่วงอายุ 120-150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 0.29 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 4 และ 5 วัน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.21, 0.19 และ 0.17 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 3 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 0.11 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน

ตารางที่ 6 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ช่วงอายุ (วัน)				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
ความถี่	ทุกวัน	0.19	0.71	0.68	0.34	0.29
	ทุก 2 วัน	0.16	0.41	0.37	0.27	0.21
	ทุก 3 วัน	0.13	0.23	0.17	0.19	0.11
	ทุก 4 วัน	0.11	0.18	0.14	0.14	0.19
	ทุก 5 วัน	0.1	0.14	0.06	0.15	0.17
ปริมาณน้ำ	5 มม.	0.1	0.2	0.16	0.15	0.17
	10 มม.	0.14	0.36	0.23	0.22	0.18
	15 มม.	0.17	0.43	0.45	0.28	0.22
LSD(0.05)(ความถี่ในการให้น้ำ)		0.03	0.31	0.2	0.09	0.31
LSD(0.05)(ปริมาณน้ำ)		0.09	0.06	0.1	0.08	ns
LSD(0.05)ความถี่ในการให้น้ำ(ปริมาณน้ำ)		ns	ns	0.24	ns	0.2
CV(a)%ความถี่ในการให้น้ำ		21.21	27.08	65.74	38.16	46.08
CV(b)%ปริมาณน้ำ		20.56	22.24	47.1	47.45	65.61

ns=ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ0.05%

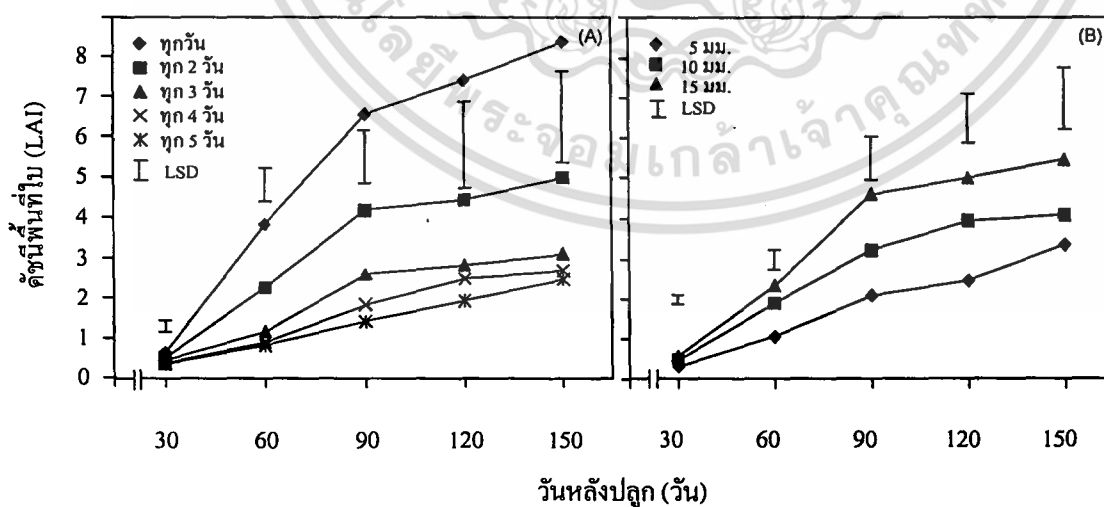
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต จะมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 120-150 วัน โดยที่ช่วงอายุ 120-150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 0.22 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.18 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 0.17 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบ (ภาพที่ 3) ของหญ้าปักกิ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต (ภาพที่ 3A) โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวัน มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 8.36 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่น้อยที่สุดคือ ทุก 5 วัน มีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.47

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกัน(ภาพที่ 3B) พบว่า มีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. จะมีค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 5.47 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีค่าดัชนีพื้นที่ใบต่ำที่สุดเท่ากับ 3.38



ภาพที่ 3 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตน้ำหนักราก

ผลผลิตน้ำหนักราก (ตารางที่ 7) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน จะให้ผลผลิตน้ำหนักรากมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 20,721 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักรากเท่ากับ 11,760, 7,412 และ 6,480 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน ผลผลิตน้ำหนักรากมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5,112 กก.ต่อไร่

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักรากมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีผลผลิตน้ำหนักรากมากที่สุดเท่ากับ 13,578 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักรากเท่ากับ 10,175 กก.ต่อไร่ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีผลผลิตน้ำหนักรากน้อยที่สุดเท่ากับ 7,138 กก.ต่อไร่

ตารางที่ 7 ผลผลิตน้ำหนักราก (กก.ต่อไร่) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำ (มม.)			รวม	เฉลี่ย	LSD(0.05)
	5	10	15			
ให้น้ำทุกวัน	15,465	20,948	25,750	62,162	20,721	
ให้น้ำทุก 2 วัน	5,960	11,516	17,805	35,280	11,760	
ให้น้ำทุก 3 วัน	5,578	7,166	9,492	22,236	7,412	2,246
ให้น้ำทุก 4 วัน	4,579	6,243	8,617	19,439	6,480	
ให้น้ำทุก 5 วัน	4,107	5,004	6,225	15,336	5,112	
รวม	35,689	50,876	67,889			
เฉลี่ย	7,138	10,175	13,578			
LSD(0.05)		1,231				
C.V.(%)(ความถี่ของการให้น้ำ)	20.07%					
C.V.(%)(ปริมาณน้ำ)	15.70%					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตน้ำหนักร้าง

ผลผลิตน้ำหนักร้าง (ตารางที่ 8) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักร้างของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน ผลผลิตน้ำหนักร้างมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1,118 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักร้างเท่ากับ 714, 424 และ 384 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน ผลผลิตน้ำหนักร้างมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 320 กก.ต่อไร่

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับที่แตกต่างกันมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักร้างมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างมากที่สุดเท่ากับ 790 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักร้างเท่ากับ 582 กก.ต่อไร่ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างน้อยที่สุดเท่ากับ 404 กก.ต่อไร่

ตารางที่ 8 ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก.ต่อไร่) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำ (มม.)			เฉลี่ย	LSD(0.05)
	5	10	15		
ให้น้ำทุกวัน	827	1,132	1,396	1,118	
ให้น้ำทุก 2 วัน	366	687	1,088	714	
ให้น้ำทุก 3 วัน	283	428	561	424	83.85
ให้น้ำทุก 4 วัน	281	353	519	384	
ให้น้ำทุก 5 วัน	264	307	388	320	
เฉลี่ย	404	582	790		
LSD(0.05)		38.21			
C.V.(%)(ความถี่ของการให้น้ำ)	13.03%				
C.V.(%)(ปริมาณน้ำ)	8.47%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลของการให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่าง พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่มากที่สุดคือ ได้รับน้ำทุกวัน จะมีผลทำให้อุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่น้อยที่สุดคือ ได้รับน้ำทุก 5 วัน ซึ่งจะมีอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบสูงที่สุด (ตารางที่ 2 และ 5) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Sadler *et al.* (2000) พบว่า ข้าวโพดที่เจริญเติบโตในสภาวะที่มีการขาดน้ำหรือได้รับน้ำในปริมาณเพียงเล็กน้อยจะมีผลทำให้อุณหภูมิใบมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนค่าอัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance พบว่า จะมีค่าสูงที่สุดเมื่อหญ้าปักกิ่งได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่มากที่สุดคือทุกวัน ในทางตรงข้ามกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่น้อยคือ ทุก 5 วัน จะมีค่าอัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance ต่ำที่สุด สอดคล้องกับการทดลองของ McCree *et al.* (1990) พบว่า ข้าวฟ่างที่เจริญเติบโตในดินที่มีสภาวะการขาดน้ำเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปากใบปิด ส่งผลทำให้การคายน้ำของใบลดน้อยลงและ Leaf conductance มีค่าลดลง สำหรับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่คือ ทุก 2 , 3 และ 4 วัน จะมีค่าอุณหภูมิใบ, คลอโรฟิลล์ภายในใบ, อัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance ไม่แตกต่างกันมากนัก กล่าวคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 2 วัน จะมีค่าอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบต่ำกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนอัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 2 วัน จะมีค่าสูงกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 และ 4 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ได้รับน้ำทุกวัน จะมีผลทำให้ค่าอัตราการเจริญเติบโต ดัชนีพื้นที่ใบ รวมทั้งผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งจะมีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่ลดน้อยลง (ตารางที่ 6, 7, 8 และภาพที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Meechoui and Senthong (1999) พบว่า ข้าวบาเลย์ที่ได้รับน้ำแบบ Sprinkler ทุกวันตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตมีค่าเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ในข้าวโพดที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่คือ ทุก 7 วัน จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ของการให้น้ำทุก 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ (สมชายและคณะ, 2541)

สำหรับการให้น้ำปริมาณที่แตกต่างกันแก่หญ้าปักกิ่งพบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีค่าอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบสูงที่สุด แต่อัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance จะมีค่าต่ำสุด เช่นเดียวกับการทดลองของ Rosenthal *et al.* (1987) พบว่า อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างจะลดลงเมื่อความชื้นในดินลดลงส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณที่มากที่สุดคือ 15 มม. จะมีค่าอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบต่ำสุด แต่อัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance จะมีค่าสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีดัชนีพื้นที่ใบ และผลผลิตน้ำหนักราก และแห้งจะมีค่าน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณที่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Flesch and Dale (1987) พบว่า ข้าวโพดที่เจริญเติบโตในสภาพที่ดินมีความชื้นน้อยจะมีผลทำให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบมีค่าน้อย ซึ่งในข้าวฟ่างที่เจริญเติบโตในสภาพที่ดินมีความชื้นน้อยก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน (Rosenthal *et al.*, 1987) ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเพิ่มมากขึ้น(ตารางที่ 8) นั้น จากการทดลองในพืชอื่นๆ เช่น Tall wheatgrass ที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูหนาวจะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งทั้งหมดมีค่ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ Tall wheatgrass ที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยกว่า (Lauriault *et al.*, 2002) สอดคล้องกันกับการปลูกหญ้า Alfalfa และ Lucerne ที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งทั้งหมดมีค่าเพิ่มสูงขึ้น (Cameron *et al.*, 1990; Ottman *et al.*, 1996)

การทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่า น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักรากของหญ้าปักกิ่งโดยตรง การให้น้ำในระดับความถี่และในปริมาณที่มากที่สุด หญ้าปักกิ่งจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูงสุด แต่เมื่อได้รับน้ำในปริมาณและความถี่ที่น้อยลงจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตลดลงและมีค่าน้อยที่สุดเมื่อได้รับน้ำในปริมาณและความถี่ที่น้อยที่สุด ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุการเจริญเติบโต และควรหลีกเลี่ยงที่จะทำให้หญ้าปักกิ่งเกิดการขาดน้ำในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต ซึ่งเราสามารถนำวิธีการให้น้ำนี้ไปแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกหญ้าปักกิ่งได้ เพื่อที่จะได้มีการจัดการให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งได้อย่างเหมาะสมและจะเป็นการเพิ่มผลผลิตให้แก่หญ้าปักกิ่งให้มากขึ้นได้ในอนาคต

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองครั้งนี้พอที่จะสรุปได้ว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณและความถี่ที่มากที่สุด พบว่า จะมีอัตราการคายน้ำจากใบ ค่า Total conductance ดัชนีพื้นที่ใบ และผลผลิตน้ำหนักรากแห้งมีค่ามากที่สุด และจะมีค่าลดลงเมื่อได้รับน้ำในระดับปริมาณและความถี่ที่ลดลง ส่วนอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบจะมีค่ามากที่สุดเมื่อมีการให้น้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่น้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- คณะเภสัชศาสตร์. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกชาติ. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง. 2543. สุขภาพดีด้วยสมุนไพรใกล้ตัว ชุดที่ 11. มุลนิธิสุขภาพไทย กรุงเทพฯ. หน้า 35-39.
- จุไรทิพย์ หวังสินทวีกุล. 2545. “บทความวิชาการ: เรื่องหญ้าปักกิ่งเป็นหญ้าเทวดาดังชื่อจริงหรือ.” [Online]. Available : <http://www.pcog.pharmacy.psu.ac.th/article/12-44/murdannia.html>.
- ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์. 2544. “หญ้าปักกิ่ง (หญ้าเทวดา)”. วารสารชีวิต. 3(62) :70-71.
- คิสหัต โรจนาลักษณ์. 2544. คู่มือการปลูกสมุนไพรเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. มุลนิธิสุขภาพไทย, กรุงเทพฯ. 96 หน้า.
- ธีระ ชิโวนรินทร์ และคณะ. 2541. “ผลของสารสกัดจากตะไคร้และหญ้าปักกิ่งต่อระดับอะฟลาทอกซิลบีหนึ่ง-อัลบูมินแอดคักส์ในหนูขาวที่ได้รับอะฟลาทอกซิลบีหนึ่ง.” เชียงใหม่เวชสาร. 37(1-2) : 11-19.
- นันทวัน บุญยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญ. 2543. สมุนไพรพื้นบ้าน. บริษัทประชาชนจำกัด, กรุงเทพฯ. 507 หน้า.
- พริกขี้หนู (นามแฝง). 2543. “หญ้าปักกิ่งพืชมีฤทธิ์ได้จริงหรือ.” นิตยสารสมุนไพรเพื่อสุขภาพ. 1:11-19.
- พิมลวรรณ ทัญทุทธิพิจารณ์ และคณะ. 2543ก. “การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของหญ้าปักกิ่งในหนูขาว.” สารศิริราช. 43 :197-203.
- พิมลวรรณ ทัญทุทธิพิจารณ์ และคณะ. 2543ข. “พิษกึ่งเรื้อรังของหญ้าปักกิ่งในหนูขาว.” สารศิริราช. 43(8) : 529-533.
- ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537. ปลูกสมุนไพรใช้เอง. บริษัท สำนักพิมพ์ประพันธ์สาส์น จำกัด กรุงเทพฯ. 158 หน้า.
- รุจินาด อรรถสิทธิฐ. 2531. การปลูกและการดูแลพืชสมุนไพร. สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพฯ. 120 หน้า.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล อารีรัตน์ กิจดิศิริ ธนรัช ไกล่กลาง วารี ยินดีชาติ และวัชรพร คงวิหาล. 2544. “สมุนไพรกระถางตู้ยาที่มีชีวิต”. เกษตรกรรมชาติ. 1 :13-16.
- วิริยา เจริญคุณธรรม และอุษณีย์ วินิจเขตคานวณ. 2536. “ฤทธิ์ด้านการกลายของสารสกัดจากหญ้าปักกิ่งต่อสาร pyrolysate.” หน้า 738-739. ใน การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19. สงขลา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิริยา เจริญคุณธรรม และคณะ. 2537. “การเหนี่ยวนำเอนไซม์ดีที-ไดอะพอเรสโดยสารสกัดจาก
หญ้าปักกิ่ง ใบมะกรูด และตะไคร้.” *เชียงใหม่เวชสาร*. 33(2) : 71-77.
- วีณา จิรัจฉริยากุล. 2542. “สารต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง.” *จุลสารข้อมูลสมุนไพร*. 16(3) :10-13.
- วีณา จิรัจฉริยากุล. 2543. “สารที่มีคุณสมบัติต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง.” ใน รายงานการวิจัย
คุณสมบัติความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ผ่านทางระบบภูมิคุ้มกัน (ของคน) ของน้ำคั้นจาก
หญ้าปักกิ่ง. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- วีณา จิรัจฉริยากุล. 2545. “สารต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง.” *เพื่อนป่า*. 2(27) : 107-108.
- วีณา จิรัจฉริยากุล และนพมาศ สรรพคุณ. 2536. “การศึกษาหญ้าปักกิ่งด้านเภสัชวิทยินิจฉัยและ
องค์ประกอบเคมีเบื้องต้น.” หน้า 185-195. ใน *หนังสือรวบรวมผลงานการวิจัยโครงการ
พัฒนาการใช้สมุนไพรและยาทางคลินิก (2525-2536)*. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- วุฒิ วุฒิชรรณเวช. 2540. *สารานุกรมสมุนไพรไทย รวมหลักเภสัชกรรมไทย*. โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์,
กรุงเทพฯ. 618 หน้า.
- สมชาย บุญประดับ วันชัย ถนอมทรัพย์ และมนตรี ชาติศิริ. 2541. “การตอบสนองของพันธุ์
ข้าวโพดไร่หลังข้าวต่อความถี่ในการให้น้ำและการคลุมดิน”. *วารสารวิทยาการเกษตร*
16 (1) 59-68.
- สันตะวา (นามแฝง). 2545. “หญ้าปักกิ่ง (หญ้าเทวดา) รักษา มะเร็ง ได้จริงหรือ.” *วารสาร
เคหะการ เกษตร*. 26(5) : 230-233.
- สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545. *หญ้าปักกิ่ง:สมุนไพรทางเลือกของผู้ป่วยมะเร็ง.
ชมรมหญ้าปักกิ่งต้านมะเร็ง*, กรุงเทพฯ. 152 หน้า.
- เสน่ห์ แสงคำ. 2542. “หญ้าเทวดาสมุนไพรรักษาความจน.” *วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน*. 12(224) :
12-18.
- โสภิตา ธีรชาญ. “ก้าวสำคัญแห่งการพึ่งพาตนเองในการดูแลผู้ป่วย.” [Online]. Available :
<http://www.teeneethai.com/yatewada.html>. 2543.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2543. *คู่มือสมุนไพรฉบับย่อ (1)*. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล,
กรุงเทพฯ. หน้า 103-106.
- สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. 2541. *สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน*. โรงพิมพ์
องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- Borrell, A.K., Hammmer, G.L. and A.C.L. Douglas. 2000. Does Maintaining green leaf area in
sorghum improve yield under drought leaf growth and senescence. *Crop Sci*.
40: 1026-1037.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cameron, D.G., Bishop, H.G., Weeks, P.J. and A.A. Webb. 1990. Effects of irrigation, defoliation, associated grass and nitrogen on lucerne (*Medicago sativa*) as a component of pastures in sub-coastal central Queensland. **Tropical Grasslands**. 24:75-80.
- Flesch, T.K. and R.F. Dale. 1987. A leaf area index model for corn with moisture stress reduction. **Agon.J.** 79 :1008-1014.
- Jiratchriyakul, W. et. al. 1994. Cytotoxic glycosphin golipid from *Murdannia Ioriformis* (Hassk.) Rolla Roa et Kammathy. 156-167. In **Proceeding of the 15th Asian Congress of Phormaceutical Sciences**. Bangkok.
- Jiratchriyakul, W. et. al. 1998. Cytotoxic glycosphin golipid from *Murdannia Ioriformis*(Hassk.) Rolla Roa et Kammathy. **Thai Journal Phytopharmacy**. 5(1): 10-20.
- Lauriault, L.M., Kirksey, R.E. and G.B. Donart. 2002. Irrigation and nitrogen effects on tall wheatgrass yield in the southern high plains. **Agron.J.** 94 :792-797.
- McCree, K.J., Fernadez, C.J. and R.F. Oliveira. 1990. Visualizing interactions of water. Stress responses with a whole-plant simulation model. **Crop Sci.** 30:294-300.
- Meechoui, S. and C. Senthong. 1999. Effect of transient waterlogging on dry matter accumulation and grain yield of barley. **Thai j. Agric. Sci.** 32(4): 535-546.
- Ottman, M.J., Ticker, B.R. and R.L. Roth. 1996. Alfalfa yield and stand response to irrigation termination in an arid environment. **Agron.J.** 88 : 44-49.
- Rosenthal, W.D., Arkin, G.F., Shouse, P.J. and W.R. Jordan. 1987. Water deficit effects on Transpiration and Leaf growth. **Argon.J.** 79 : 1019-1026.
- Sadler, E.J, Bauer, P.J., Busscher, W.J. and J.A. Millen. 2000. Site-Specific analysis of a drocughted corn crop2. water use and stress. **Argon.J.** 92 : 403-410.
- Soonthornchareonnon, N. and W. Jiratchriyakul. 1995. " Specification of a thai medicinal plant : *Murdannia Ioriformis* (Hassk.) Rolla Roa et Kammathy." **Thai Journal of Phytopharmacy**. 2(2) : 17-26.

ภาคผนวก



(A)



(B)

ภาคผนวกที่ 1 การวัดคลอโรฟิลล์ใบ โดยใช้เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (chlorophyll meter) (A) และ (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(A)



(B)

ภาคผนวกที่ 2 ลักษณะของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณและระดับความถี่น้อยที่สุด (A) , ลักษณะของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณและระดับความถี่มากที่สุด (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้