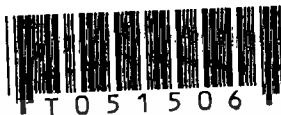


ผลของการขาดน้ำและการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
หญ้าปักกิ่ง

EFFECTS OF WATER DEFICIT AND WATER IRRIGATION ON GROWTH
AND YIELD OF BEIJING GRASS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชไร่

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2547

ISBN 974-9708-34-2

รพ.

รพ 361 ๗

2547

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 51506.....

วัน,เดือน,ปี 22 ก.ค. 2547.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุก

114 04589
b.....
i.....

EFFECTS OF WATER DEFICIT AND WATER IRRIGATION ON GROWTH
AND YIELD OF BEIJING GRASS

NATAWOOT JOUNSONG



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN AGRONOMY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

ISBN 974-9708-34-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการขาดน้ำและการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

นักศึกษา

นายณัฐวุฒิ จุลสงค์

รหัสประจำตัว

44066101

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

พืชไร่

พ.ศ.

2547

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตนมงคล

บทคัดย่อ

ผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง [*Murdannia loriformis* (HassK.) Rolla rao et Kammathy] ที่ปลูกอยู่ในเขตเกษตรน้ำฝนส่วนใหญ่มักถูกจำกัด อันเนื่องมาจากมีการได้รับน้ำไม่เพียงพอและเกิดการขาดน้ำขึ้น จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อต้องการทราบถึงผลของการขาดน้ำและการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง การทดลองนี้ได้แบ่งเป็น 2 การทดลอง ซึ่งได้ทำการศึกษาที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดลองแรก เป็นการศึกษาในเรือนทดลองซึ่งมีจุดประสงค์ของการศึกษาถึงการตอบสนองของการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำใน 5 ช่วงอายุของการเจริญเติบโต การทดลองนี้ได้ทำในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 วางแผนการทดลองแบบ Randomized block design มีจำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งมีสิ่งทดลองดังนี้คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน ได้แก่ การขาดน้ำเป็นเวลา 7 วัน ที่อายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก , ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวและไม่มี การขาดน้ำ (Control) ผลจากการทดลองพบว่า การขาดน้ำที่อายุต่างๆจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง การเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งจะลดลงมากเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (ที่อายุ 30 วันหลังปลูก) แต่เมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุเพิ่มมากขึ้นการขาดน้ำในภายหลังจะไม่มีผลกระทบต่อหญ้าปักกิ่งมากนัก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตหรือ Control จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น การสะสมน้ำหนักแห้ง และให้ผลผลิตมากที่สุด ในขณะที่หญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น การสะสมน้ำหนักแห้งและให้ผลผลิตน้อยที่สุด

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาในสภาพไร่ซึ่งมีจุดประสงค์ของการศึกษาถึงความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง ได้ทำการทดลองในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2546 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized block design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยความถี่ของการให้น้ำ 5 ระดับ คือ ให้น้ำทุกวัน , ให้น้ำทุก 2 , 3 , 4 และ 5 วัน ส่วน Sub plot ประกอบด้วยปริมาณน้ำที่ให้แก่หญ้าปักกิ่ง 3 ระดับ คือ 5 , 10 และ 15 มม. ผลจากการทดลองพบว่า ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับ การให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณน้อยจะมีผลทำให้อุณหภูมิของใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance ของปากใบมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณมารวมทั้งหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวันมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2 , 3 , 4 และ 5 วัน ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำที่ให้แก่หญ้าปักกิ่งแตกต่างกันพบว่า มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำ 15 มม. จะมีความสูง , พื้นที่ใบ , น้ำหนักแห้งและน้ำหนักแห้งรวมมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับปานกลางและระดับน้อยที่สุดคือ 10 มม. และ 5 มม. ตามลำดับ

Thesis Title	Effects of Water Deficit and Water Irrigation on Growth and Yield of Beijing Grass
Student	Mr. Natawoot Jounsong
Student ID.	440660101
Degree	Master of Science
Programme	Agronomy
Year	2004
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

Water deficit and insufficient water supply are important constraints to the productivity of rainfed Beijing grass [*Murdannia loriformis* (Hassk.) Rolla et Kammathy]. The aims of the studies are to investigate effect of water deficit and water irrigation on growth and yield of Beijing grass. The two experiments were conducted at Faculty of Agricultural Technology , King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

The first experiment was carried out during January , 2002 to May , 2002 at greenhouse condition with the aims to study the response of Beijing grass growth and yield to water deficit during five growth stages. A randomized complete block design with 3 replications was used. The 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 (Control) , respectively. The results indicated that water stress at different growth stages effected on growth and yield of Beijing grass. Growth and yield were most reduced when the exposure to water deficit at early growth stage (30 DAP) and no significant effects were found with later drought growth stages. The maximum vegetative growth , total dry weight production and yield were obtained in control whereas the water deficit at 30 DAP till harvest treatment was the minimum of vegetative growth , total dry weight production and yield.

The second experiment was conducted under field condition with the objective to study the effects of irrigation intervals and amounts on growth and yield of Beijing grass during January , 2003 to July , 2003. A split plot in randomized complete block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

design with three replications was used. Five irrigation intervals (i.e. watering everyday , every 2 , 3 , 4 and 5 days , respectively) were considered as main plot and three different water amounts (i.e. 5 , 10 and 15 mm. of water equivalent to rainfall) were considered as sub plot. The results indicated that there were no relationship between irrigation intervals and amounts. Lower water amounts and less frequent irrigation intervals increased leaf temperature and chlorophyll content in leaf , whereas , transpiration rate and total conductance of stomata were reduced. Beijing grass which was watering every day had the highest dry matter production , followed by watering every 2 , 3 , 4 and 5 days , respectively. The maximum vegetative growth and yield were obtained in watering everyday treatment whereas the minimum vegetative growth and yield were obtained in the treatment watering every 5 days. The water application amount directly effects on vegetative growth and yield of Beijing grass. At the maximum quantity of water (15 mm.) , plant height , leaf area , dry matter and total dry matter were higher than the medium and low water application (10 mm. and 5 mm.) , respectively.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตนมงคล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ สั่งสอน และจัดหาอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตรต์ ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทความรู้ในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณจรรยา แยมจรัส คุณประภาภักดิ์ กมลมนิโชติ คุณจุฑามาศ วาสีกรัตน์ คุณธีระพันธ์ ยุพงษ์ฉาย คุณประทีป อรุณรัตน์ ที่ช่วยเหลือและสละเวลาในการทำงานวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆทุกท่านของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อพิน คุณแม่ระเบียบ และคุณศุภฤทธิ จุลสงค์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและเป็นกำลังใจผลักดันให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

ณัฐวดี จุลสงค์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร.....	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเขตกรรม และการดูแลรักษาหนุ่ป่าปักกิ่ง.....	3
2.2 สรรพคุณและผลงานวิจัยทางยาของหนุ่ป่าปักกิ่ง.....	9
2.3 อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหนุ่ป่าปักกิ่ง.....	11
2.4 อิทธิพลของการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหนุ่ป่าปักกิ่ง.....	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	16
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง.....	16
3.2 การเตรียมดินปลูก การปลูก และการดูแลรักษา.....	17
3.3 สถานที่และแผนการดำเนินงาน.....	19
3.4 วิธีการทดลอง.....	20
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	24
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	25
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	85
ประวัติผู้เขียน.....	90



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ปริมาณน้ำ (มม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	18
3.2 ปริมาณน้ำ (มม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน...	19
4.1 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	33
4.2 อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	34
4.3 ค่า Total conductance ($\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	35
4.4 คลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	36
4.5 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	37
4.6 จำนวนหน่อต่อต้น (หน่อ) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	38
4.7 จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อดอก) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	39
4.8 พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	40
4.9 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	41
4.10 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	42
4.11 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	43
4.12 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 น้ำหนักช็อคดอกแห้ง (กรัมต่อตัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	45
4.14 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อตัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	46
4.15 น้ำหนักสดรวม (กรัมต่อตัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	47
4.16 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กก.ต่อไร่ต่อมม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต.....	48
4.17 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	49
4.18 อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	50
4.19 ค่า Total conductance ($\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	51
4.20 คลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	52
4.21 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	54
4.22 พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	58
4.23 ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (กก.ต่อไร่) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	64
4.24 ผลผลิตน้ำหนักสดรวม (กก.ต่อไร่) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	65
4.25 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กก.ต่อไร่ต่อมม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน.....	66

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสงแดด (C) และ การระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545.....	26
4.2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสงแดด (C) และ การระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546.....	28
4.3 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ของดินในกระถางทดลองที่ปลูกหญ้าปักกิ่งโดยเริ่มเก็บดินตั้งแต่วันที่ 17 มกราคมถึง 29 พฤษภาคม 2545.....	30
4.4 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ของแปลงปลูกหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่แตกต่างกัน โดยเก็บความชื้นในดินเริ่มตั้งแต่วันที่ 12 มกราคมถึง 13 มิถุนายน 2546.....	31
4.5 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ของแปลงปลูกหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกันโดย เก็บความชื้นในดินเริ่มตั้งแต่วันที่ 12 มกราคมถึง 13 มิถุนายน 2546.....	32
4.6 ความสูงของลำต้น (ซม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	53
4.7 จำนวนหน่อต่อต้น (หน่อ) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	56
4.8 จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อดอก) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	57
4.9 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน	59
4.10 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	60
4.11 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	61
4.12 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	62
4.13 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน.....	63
1 สภาพพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองการขาดน้ำของหญ้าปักกิ่งที่ชวงอายุต่างกันในการถาง ปลูก.....	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2	การเจริญเติบโตของหน้่าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (ภาพซ้ายมือ) และการเจริญเติบโตของหน้่าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยวและไม่มีการขาดน้ำ (ภาพขวามือ) เมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก.....86
3	การเตรียมแปลงสำหรับปลูกหน้่าปักกิ่ง (ภาพบน) และการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกหน้่าปักกิ่ง (ภาพล่าง).....87
4	การเก็บเกี่ยวหน้่าปักกิ่งในแปลงปลูก.....88
5	สภาพแปลงทดลองปลูกหน้่าปักกิ่งเมื่อได้น้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน..88
6	การเจริญเติบโตทางลำต้นของหน้่าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณน้อยที่สุด (ทุก 5 วันและ 5 มม.) (ภาพบน) และการเจริญเติบโตทางลำต้นของหน้่าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณมากที่สุด (ทุกวันและ 15 มม.) (ภาพบน) เมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก.....89

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของที่มา

หญ้าปักกิ่ง (Beijing grass) หรือหญ้าเทวดา (Angel grass) มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนแถบสิบสองปันนา มีการนำเข้ามาและนำมาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 การใช้ประโยชน์จากหญ้าปักกิ่งคือ การนำหญ้าปักกิ่งทั้งต้นมาคั้นน้ำและให้ผู้ป่วยดื่มเพื่อรักษาและบรรเทาอาการจากโรคมะเร็ง บางครั้งมีการใช้หญ้าปักกิ่งร่วมกับการรักษาแบบแผนปัจจุบัน เพื่อลดผลข้างเคียงของผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งชนิดต่างๆ เช่น มะเร็งปอด มะเร็งตับ มะเร็งเต้านม และมะเร็งปากมดลูก เป็นต้น (วีณา จิรัจฉริยากุล. 2542) ในปัจจุบันความต้องการหญ้าปักกิ่งเพื่อนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรคนั้นได้รับความสนใจจากผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งกันอย่างแพร่หลายในระยะเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา (สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545) และประกอบกับปริมาณความต้องการใช้หญ้าปักกิ่งเพื่อการรักษาโรคมะเร็งเพิ่มมากขึ้นทุกปี จึงทำให้เกษตรกรมีการขยายพื้นที่ทำการปลูกหญ้าปักกิ่งเพื่อเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามผลผลิตน้ำแห้งสดของหญ้าปักกิ่งที่เกษตรกรได้รับยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำคือ ได้รับเพียง 10-15 ตันต่อไร่เท่านั้น (เสนห์ แสงคำ. 2542) แนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตหญ้าปักกิ่งให้มีผลผลิตต่อไร่เพิ่มมากขึ้นได้ก็คือ เกษตรกรจะต้องมีการดูแลรักษาและจัดการที่ดีและเหมาะสม อย่างไรก็ตามปัญหาหนึ่งที่พบในการปลูกหญ้าปักกิ่งของเกษตรกรก็คือ เกษตรกรมีการจัดการให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งอย่างไม่เหมาะสม กล่าวคือ บางครั้งมีการให้น้ำในปริมาณที่มากเกินไปและบ่อยครั้งจึงมีผลทำให้เกิดน้ำท่วมขังขึ้นภายในแปลงปลูก หญ้าปักกิ่งเกิดการเน่าตายและทำให้ผลผลิตลดลงได้ บางครั้งก็มีการให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งน้อยมากจนกระทั่งหญ้าปักกิ่งแสดงอาการขาดน้ำซึ่งมีผลทำให้หญ้าปักกิ่งมีการแตกกอเกิดขึ้นน้อย ใบมีสีเหลืองซีดและเหี่ยวแห้ง รวมทั้งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่สมบูรณ์ ส่งผลทำให้ผลผลิตของหญ้าปักกิ่งลดต่ำลง ในปัจจุบันการศึกษาดังกล่าวของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งเป็นอย่างไรก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อนและความต้องการน้ำของหญ้าปักกิ่งเป็นเท่าไร รวมทั้งควรให้มีการให้น้ำในปริมาณและความถี่มากน้อยเพียงใดก็ยังไม่มีการศึกษาไว้เช่นกัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้นเพื่อที่จะได้ทราบว่าควรมีการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในปริมาณเท่าใดและมีความถี่มากน้อยเพียงใดจึงจะเพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง และจะได้ทราบว่าหญ้าปักกิ่งเมื่อเกิดการขาดน้ำจะมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตและผลผลิตเป็นอย่างไรบ้าง และช่วงใดเป็นช่วงที่วิกฤตที่สุด ผลจากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกหญ้าปักกิ่งเป็นอย่างมากซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจในด้านการจัดการให้น้ำแก่

หญ้าปักกิ่งอย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตของหญ้าปักกิ่งให้มากขึ้นได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อต้องการทราบว่าหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต หญ้าปักกิ่งจะมีการตอบสนองเป็นอย่างไรและการขาดน้ำช่วงใดเป็นช่วงที่วิกฤติที่สุด
- 1.2.2 เพื่อต้องการทราบว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด จึงจะทำให้การเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งดีและให้ผลผลิตสูงสุด
- 1.2.3 เพื่อต้องการทราบว่าหญ้าปักกิ่งควรได้รับน้ำที่ระดับความถี่มากน้อยเพียงใด จึงจะเพียงพอและให้ผลผลิตสูงสุด

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 เพื่อจะได้ทราบว่าหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโตจะมีผลต่อการตอบสนองเป็นอย่างไรและการขาดน้ำช่วงใดเป็นช่วงวิกฤติที่สุด
- 1.3.2 เพื่อจะได้ทราบว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด จึงจะทำให้การเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูงสุด
- 1.3.3 เพื่อจะได้ทราบว่าหญ้าปักกิ่งควรได้รับน้ำที่ระดับความถี่มากน้อยเพียงใดจึงจะเพียงพอและเหมาะสม และให้ผลผลิตสูงสุด

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเขตกรรม และการดูแลรักษาหญ้าปักกิ่ง

หญ้าปักกิ่ง (Yaa pak king) หรือหญ้าเทวดา (Angel grass) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Murdannia loriformis* (Hassk.) Rolla Rao et Kammathy (วันดี กฤษณพันธ์. 2539) จัดอยู่ในวงศ์ Commelinaceae (วิณา จิรัจฉรียากุล. 2542) หญ้าปักกิ่งมีลักษณะของลำต้นคล้ายกับหญ้ามาเลเซียที่นิยมนำมาปูพื้นสนาม แต่หญ้าปักกิ่งจะมีลักษณะของลำต้นที่อวบกว่า ใบนุ่ม หลังใบมีขนอ่อนๆ โคนต้นกลมรูปทรงระบอกและมีสีขาว รวมทั้งจะไม่มีสันแข็งหลังใบ (สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หญ้าปักกิ่ง หรือหญ้าเทวดา จัดเป็นพืชล้มลุก (ดวงรัตน์ เขียวชาญวิทย์. 2544) และเป็นพืชสมุนไพรขนาดเล็ก (ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537) รวมทั้งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีชื่อภาษาจีนว่า เหล่งจือเช่า หรือ เล่งจือเฉ่า (พริกชี้หนู. 2543) หญ้าปักกิ่งไม่จัดเป็นพืชในวงศ์ของหญ้าทั่วไป แต่จัดเป็นไม้ประดับ (วุฒิ วุฒิมรรณเวช. 2540) ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้

2.1.1.1 ราก มีระบบรากเป็นแบบรากฝอย รากมีลักษณะเส้นเล็กๆจำนวนมาก มีขนาดกลมและยาว จะอยู่กันเป็นกระจุกโดยอยู่รอบบริเวณโคนของลำต้นใต้ดินต้นๆ (ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537) รากประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้ คือ

1) ผิวชั้นนอก (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์ผิวขนาดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีคิวตินและขนรากปกคลุม

2) เนื้อชั้นนอก (Cortex) ด้านนอกเป็นเซลล์คอลเลนโคมา ด้านในเป็นเซลล์พาเรนโคมา มีช่องว่างระหว่างเซลล์ซึ่งพบแบ่งและมัดผลึกรูปเข็มยาวในเซลล์พาเรนโคมาบางเซลล์

3) เนื้อชั้นกลาง (Endodermis) เป็นเซลล์ขนาดเล็กรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าชั้นเดียว

4) เนื้อชั้นใน (Stele) ประกอบด้วยมัดท่อน้ำและมัดท่ออาหารแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อน้ำ (วิณา จิรัจฉรียากุล และนพมาศ สรรพคุณ. 2536 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul. 1995)

2.1.1.2 ลำต้น มีลักษณะเป็นไม้ล้มลุก สูงประมาณ 7-10 ซม. (นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญ. 2543) บางครั้งอาจมีความสูงมากถึง 20 ซม. (วิณา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิริจฉริยากุล. 2542) บริเวณโคนของลำต้นจะมีลักษณะเป็นทรงกระบอก (ดิศทัต โรจนาลักษณ์. 2544) ลำต้นมีสีเขียว (โครงการวิจัยปลูกและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพร. 2535) ลำต้นประกอบด้วยชั้นเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้ คือ

1) ผิวชั้นนอก (Epidermis) ประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีคิวตินและขนใบปกคลุม

2) เนื้อชั้นนอก (Cortex) ประกอบด้วยเซลล์คอลเลินโคมา 3-4 ชั้น เซลล์พาเร็นโคมา 8-10 ชั้น มีรงควัตถุสีเหลืองและผลึกขนาดเล็กในลักษณะกระจาย

3) เนื้อชั้นใน (Stele) ประกอบด้วยมัดท่อน้ำท่ออาหารในลักษณะกระจายกระจายและมัดผลึกรูปเข็มยาว (วีณา จิริจฉริยากุล และนพมาศ สรรพคุณ. 2536 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul. 1995)

2.1.1.3. ใบ มีลักษณะเป็นแบบใบเดี่ยวเรียงสลับกัน ขอบใบขนานคล้ายใบไผ่ มีผิวเรียบ สีเขียวอมเหลือง มีขนาดความยาวไม่เท่ากัน และใบจะหนาอบน้ำ (วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540) ใบที่โคนต้นกว้างประมาณ 1.5 ซม. และยาวประมาณ 10 ซม. (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2543) ใบส่วนบนสั้นกว่าใบที่โคนต้น (คณะเภสัชศาสตร์. 2535) บริเวณใบจะมีขนใบ เมื่อสัมผัสจะทำให้เกิดอาการแพ้และมีอาการผื่นคัน ภายในใบจะมีผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มจำนวนมาก รวมทั้งมีเกลืออนินทรีย์ของโซเดียมและโปตัสเซียมประมาณ 0.1 % (เสนห์ แสงคำ. 2542) ใบประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้ คือ

1) ผิวชั้นนอกด้านหลังใบ (Upper epidermis) เป็นเซลล์ชั้นเดียวมีลักษณะเป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อมองทางภาคตัดขวางและเป็นเซลล์ยาวรูปหลายเหลี่ยมมีลายคิวตินปกคลุมชัดเจน ภายในเซลล์มีมัดผลึกรูปเข็มยาว เมื่อมองทางภาคหน้าตัดจะพบขนใบแต่จะไม่พบปากใบ

2) เนื้อใบ (Mesophyll) ด้านหลังใบประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เป็นเซลล์พาเร็นโคมาขนาดใหญ่ เซลล์ด้านท้องใบเป็นเซลล์พาเร็นโคมาขนาดเล็ก 3-4 แถว เซลล์ทั้งสองด้านไม่มีคลอโรพลาสต์ มีมัดท่อน้ำท่ออาหารและมัดผลึกรูปเข็มยาวกระจายอยู่ทั่วไป

3) ผิวชั้นนอกด้านท้องใบ (Lower epidermis) เซลล์ผิวชั้นด้านท้องใบทางภาคตัดขวางจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลายคิวตินปกคลุมชัดเจน พบปากใบชนิดพาเร็นไชติกจำนวนมากและขนใบขนาดเล็กปกคลุม (วีณา จิริจฉริยากุล และนพมาศ สรรพคุณ. 2536 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul. 1995)

2.1.1.4 ดอก ออกดอกเป็นช่อ มีลักษณะรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายยอด (คณะเภสัชศาสตร์. 2535) จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีขนาดเล็ก (ดิสทัต โรจนาลักษณ์. 2544) ดอกมีส่วนประกอบดังนี้ คือ

- 1) ใบประดับ (Epicalyx) มีลักษณะกลมซ้อนกัน (วันดี กฤษณพันธ์. 2539) ยาวประมาณ 4 มม. สีเขียวอ่อน บางใส
- 2) กลีบนอก (Calyx) มีลักษณะเป็นรูปไข่ยาวประมาณ 4 มม.
- 3) กลีบดอก (Petal) มีสีฟ้าหรือสีม่วงอ่อน มีลักษณะเป็นรูปไข่และมีความยาวประมาณ 3-5 มม. ร่วงง่าย (วิณา จิรัจฉรียากุล. 2543)
- 4) เกสรตัวผู้ (Stamen) มีลักษณะที่สมบูรณ์ 2 อันและไม่สมบูรณ์ 3 อัน ก้านชูเกสรตัวผู้จะมีขนปกคลุม (วิณา จิรัจฉรียากุล. 2542) ซึ่งขนนี้จะมีลักษณะยาวประมาณ 1 มม. (วิณา จิรัจฉรียากุล. 2545)
- 5) เกสรตัวเมีย (Pistil) มีก้านเกสรตัวเมียยาวประมาณ 3 มม.
- 6) รังไข่ (Ovary) มีลักษณะยาวประมาณ 3 มม. (นันทวัน บุญยะประกัศร และ อรุณช ไชคชัยเจริญ. 2543)

2.1.1.5 ผลและเมล็ด ผลมีลักษณะรูปไข่เป็นสามเหลี่ยมปลายแหลมยาวประมาณ 3-4 มม. เมื่อผลแห้งจะแตกได้ (คณะเภสัชศาสตร์. 2535 ; นันทวัน บุญยะประกัศร และ อรุณช ไชคชัยเจริญ. 2543) ภายในผลจะมีเมล็ดอยู่จำนวน 2 เมล็ด เมล็ดมีขนาดเล็กมีลายเป็น รศมี (วิณา จิรัจฉรียากุล. 2543 ; Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul. 1995)

2.1.2 สภาพแวดล้อม การเขตกรรม และการดูแลรักษาหน้่าปักกิ่ง

2.1.2.1 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกหน้่าปักกิ่ง

หน้่าปักกิ่งเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย. สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่ทั่วไป (ดิสทัต โรจนาลักษณ์. 2544) หน้่าปักกิ่งเป็นพืชที่ชอบดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีแสงแดดรำไร (คณะเภสัชศาสตร์. 2535) และไม่ควรได้รับแสงแดดจัดทั้งวันหรือร้อนมากเกินไปเพราะจะทำให้ใบเหลือง (พริกชี้หนู. 2543)

2.1.2.2 การเตรียมดินปลูกหน้่าปักกิ่ง

1) กรณีที่ปลูกในกระถาง ควรมีการเตรียมดินโดยนำดินมาผสมกับเปลือก ถั่วลิสง ถ่าน และเศษใบไม้ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ดินมีความร่วนซุยและเป็นดินที่เหมาะสมต่อการปลูก หากดินมีความเหนียว ควรนำดินมาตากแดดก่อน แล้งจึงทุบให้เป็นก้อนละเอียดเล็กๆ หลังจากนั้นนำมาผสมกับปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก รวมทั้งผสมกับกาบมะพร้าวแห้ง ใบมะขามแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบกระดินแห้ง ฟางข้าวแห้ง และเปลือกถั่วลิสง เป็นต้น โดยใช้อัตราส่วนของดินตอปุ๋ยคอกตออินทรีย์วัตถุต่างๆ เท่ากับ 2 : 1 : 1 หลังจากนำส่วนผสมต่างๆมาผสมกันแล้วรดน้ำให้ชุ่ม ปล่อยให้ทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน หลังจากนั้นจึงนำดินดังกล่าวมาใส่ในกระถางเพื่อเตรียมพร้อมที่จะปลูก (ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537)

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

2.1.2.3 การปลูกหญ้าปักกิ่ง สามารถปลูกได้ 2 วิธี คือ

1) การใช้เมล็ดปลูก โดยนำเมล็ดจากดอกที่แก่มาขยี้ให้แตก แล้วโรยลงบนดินที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นประมาณ 12-25 วันหลังปลูกเมล็ดจะงอก (พริกชี้หนู. 2543) การปลูกโดยใช้เมล็ดจะต้องมีการเลือกกระถางหรือแปลงปลูกให้มีขนาดเหมาะสมและควรใช้ดินที่ผสมเสร็จแล้วมาปลูกเพื่อทำให้หญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี (ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537) รวมทั้งการโรยเมล็ดปลูกควรมีระยะห่างระหว่างเมล็ดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตที่แน่นจนเกินไป (รุจินาด อรรถสิขฐ. 2531)

2) การใช้กิ่งหรือแขนงปลูก โดยนำกิ่งหรือแขนงขนาดยาวประมาณ 5-10 ซม. โดยรวบเป็นกำๆละ 3-5 กิ่ง นำลงปลูกในดินที่เตรียมไว้ หากปลูกในแปลงจะต้องวางระยะห่างระหว่างแถวและระหว่างต้นประมาณ 1 คืบ หรือระยะห่างประมาณ 20x20 ซม. (สันตะวา. 2543) การแยกหน่อที่นำมาปลูกจะต้องใช้มีดที่มีลักษณะคมตัดหน่อออกจากต้นเดิม (ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537) รวมทั้งควรเลือกหน่อที่มีความแข็งแรงและมีใบประมาณ 2-3 ใบ (สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน. 2541)

2.1.2.4 การให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่ง

สำหรับการปลูกในกระถางควรรดน้ำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง หากไม่สามารถรดน้ำได้ทุกวันอาจใช้จานรองกระถางใส่น้ำแล้วรองกระถางไว้ เพื่อให้ดินที่อยู่ในกระถางดูดน้ำจากจานรองกระถางเพื่อให้มีความชุ่มชื้นที่เพียงพอ วิธีการนี้จะช่วยได้ประมาณ 2-3 วัน แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้มีน้ำท่วมขังเพราะจะทำให้รากเน่าได้ (วิฑูรย์ ปัญญากุล และคณะ. 2544) สำหรับการปลูกในแปลงควรรดน้ำวันละ 1 ครั้ง แต่หากอากาศร้อนและมีลมพัดแรงอาจมีการรดน้ำ 2 ครั้ง คือ ช่วงเวลาเช้าและเย็น (โสภิตา ธีรชญาญ. 2543) การให้น้ำควรให้ในช่วงเวลาเช้าและควรให้น้ำในช่วงที่ไม่มีแสงแดดเพราะหากมีการให้น้ำในขณะที่มีแสงแดดจัดจะทำให้พืชสมุนไพรไม่สามารถปรับตัวได้ ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อพืชสมุนไพรและทำให้พืชสมุนไพรตายได้ (รุจิณา อรรถสิขฐ. 2531) วิธีการให้น้ำในแปลงสำหรับการปลูกพืชสมุนไพรขนาดเล็กนิยมใช้ 2 วิธี คือ

1) การให้น้ำด้วยมือ อาจใช้ฝักบัวรดน้ำหรือสายยางฉีดน้ำ เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการให้น้ำในบริเวณพื้นที่ปลูกที่ไม่กว้างมาก วิธีการนี้มีข้อดีคือ สามารถควบคุมปริมาณและความแรงของน้ำได้ ซึ่งควรให้น้ำที่มีลักษณะเป็นฝอยเล็กๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อรากและใบ รวมทั้งการให้น้ำด้วยวิธีนี้จะสามารถสังเกตอาการเจริญเติบโตหรือความผิดปกติของพืชสมุนไพรที่ปลูกได้อย่างใกล้ชิด

2) การให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ เป็นการใช้ท่อหรือสายยางต่อกับหัวฉีดหรือสปริงเกอร์ไปยังจุดต่างๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ปลูก วิธีการนี้เหมาะสำหรับการปลูกพืชสมุนไพรที่มีบริเวณกว้าง ซึ่งการปลูกหญ้าปักกิ่งในแปลงอาจจะมีการให้ระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ (สันตะวา. 2545)

2.1.2.5 การให้ปุ๋ยแก่หญ้าปักกิ่ง

หลังจากปลูกหญ้าปักกิ่งแล้วประมาณ 15 วัน ควรให้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 50 กก.ต่อไร่ และครั้งต่อไปให้ใส่ปุ๋ยทุกๆ 15 วันในอัตราและสูตรเดียวกัน บางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยเคมีเพียงแต่ให้เฉพาะปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักก็เพียงพอ (เสนห์ แสงคำ. 2542) ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีจากปุ๋ยเคมีจะมีผลทำให้ปริมาณสารสำคัญในพืชสมุนไพรเปลี่ยนแปลงหรืออาจมีพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อการนำพืชสมุนไพรไปใช้ (สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. 2541) หากต้องการให้ปุ๋ยพืชสด เช่น ปุ๋ยมูลสัตว์หรือปุ๋ยเทศบาล เป็นต้น ควรจะเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนลงไปเพื่อเร่งการเน่าเปื่อยและการให้ปุ๋ยอินทรีย์จะต้องระมัดระวังอย่าใส่ปุ๋ยให้หนามากเพราะการเน่าสลายจะเกิดความร้อน หากเกิดความร้อนสูงมากจะทำให้เกิดอันตรายต่อรากของพืชสมุนไพรที่ปลูก ซึ่งการป้องกันที่ทำให้เกิดความร้อนสะสมน้อยอาจจะใช้วิธีการดังนี้ คือ นำอินทรีย์วัตถุต่างๆ มาผสมกับดินก่อน หลังจากนั้นนำไปโรยบริเวณโคนต้น และควรโรยให้ครอบคลุมบริเวณที่ราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชอนไชได้ โดยช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการให้ปุ๋ยคือ ช่วงเวลาเช้าที่มีแสงแดด อุณหภูมิและความชื้นที่เพียงพอ เพื่อจะทำให้ปุ๋ยที่ใส่เป็นประโยชน์ต่อพืชสมุนไพรมากที่สุด (รุจิณาด อรรถดิษฐ์. 2531)

2.1.2.6 การกำจัดโรคและศัตรูของหนุ้าปักกิ่ง

สำหรับโรคและศัตรูของหนุ้าปักกิ่งจะไม่ค่อยพบมากนัก แต่โรคที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกเชื้อรา มีลักษณะเป็นขุยขาวๆ เนื่องจากความชื้นที่มากเกินไป หากพบว่าเกิดโรคก็ควรถอนต้นที่เป็นโรคทิ้ง ส่วนศัตรูที่สำคัญของหนุ้าปักกิ่ง คือ หอยทาก (สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545) หากหนุ้าปักกิ่งถูกทำลายโดยหอยทากต้องรีบกำจัดทิ้งเพราะหอยทากจะกัดกินทำลายได้อย่างรวดเร็ว (โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งพาตนเอง. 2543) บางครั้งอาจโรยปูนขาวเพื่อป้องกันหอยทาก (สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545)

2.1.2.7 การกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกหนุ้าปักกิ่ง

การกำจัดวัชพืชนั้นกระทำโดยการถอนด้วยมือ ซึ่งจะกระทำทุกๆ 7 วันหลังจากปลูก (เสนห์ แสงคำ. 2542)

2.1.2.8 การเก็บเกี่ยวหนุ้าปักกิ่ง

หลังจากปลูกหนุ้าปักกิ่งไปแล้ว 45-50 วัน หนุ้าปักกิ่งจะแตกกิ่งก้านและแตกยอดอ่อนทำให้ได้ทรงพุ่มที่เป็นกอก็สามารถที่จะขุดขายได้ (เสนห์ แสงคำ. 2542) แต่หลังจากที่ปลูกไปได้ระยะหนึ่ง หนุ้าปักกิ่งจะแสดงอาการต้นทรุดโทรม ดังนั้นจึงต้องแก้ไขโดยถอนแยกขยายพันธุ์ต่อไป (สันตะวา. 2545) สำหรับการเก็บเกี่ยวหนุ้าปักกิ่งในกระถางให้รดน้ำลงในกระถางให้ชุ่มแล้วคว่ำกระถางทำให้ดินและต้นหนุ้าปักกิ่งหลุดออกจากกระถาง (ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537) ส่วนการเก็บเกี่ยวหนุ้าปักกิ่งในแปลงปลูกจะกระทำในตอนเช้าโดยใช้เสียมขุดขึ้นมาทั้งต้นและราก สลัดให้ดินหลุดแต่ไม่ให้ดินแตกออกจากกอ นำต้นหนุ้าปักกิ่งที่เก็บเกี่ยวจากกระถางหรือจากแปลงปลูกมาแช่ในอ่างน้ำประมาณ 10 นาทีเพื่อให้ดินที่เกาะอยู่ละลายออก หลังจากนั้นก็นำไปไว้บนไม้กระดานที่พาดบนอ่างล้าง ฉีดพ่นด้วยน้ำเพื่อทำให้ดินโคลนที่ติดมากับหนุ้าปักกิ่งหลุดออกมาให้หมด เปลี่ยนน้ำที่แช่และนำไปล้างในอ่างอีกครั้ง โดยขั้นตอนนี้ต้องเด็ดใบแก่และใบเสียออกพร้อมกับถูกิ่งด้วยฟองน้ำให้สะอาด (เสนห์ แสงคำ. 2542) โดยส่วนที่ใช้ประโยชน์ทางยาคือ ทั้งต้นหรือส่วนเหนือดินทั้งหมด ซึ่งต้นที่นำมาใช้เป็นยาควรมีอายุประมาณ 3-4 เดือนนับตั้งแต่เริ่มออกดอก (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2543)

2.1.2.9 ข้อเสนอแนะในการปลูกหญ้าปักกิ่งให้มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

ถ้าต้องการให้หญ้าปักกิ่งขยายพันธุ์และแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ควรรอจนกว่าหญ้าปักกิ่งจะออกดอก (ประมาณ 3 เดือนของการปลูกโดยใช้ต้น หรือประมาณ 5 เดือนของการปลูกโดยใช้เมล็ด) แล้วจึงเก็บหญ้าปักกิ่งไปใช้ หากไม่มีการเก็บหญ้าปักกิ่งหลังออกดอกแล้วมาใช้ จะทำให้หญ้าปักกิ่งมีการแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็ว (สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545) นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับการปลูกหญ้าปักกิ่งในแปลงปลูกเพื่อให้มีผลผลิตที่สูง คือ

1) ระยะห่างของการปลูกของแต่ละกอควรจะปลูกห่างกันประมาณต้นละประมาณ 1 คืบของแต่ละแถวเพราะธรรมชาติของหญ้าปักกิ่งเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะมีการแตกกอใหม่โดยการขยายเข้าหากันเพื่อไม่ให้มีพื้นที่ว่างเหลืออยู่

2) ช่วงระยะออกดอกประมาณ 3-4 เดือนหากต้องการตัดหญ้าปักกิ่งไปใช้ ควรตัดต้นให้เหลือข้อบริเวณหน้าดินไว้เพื่อให้หญ้าปักกิ่งแตกกอใหม่จากต้นเดิมได้อย่างรวดเร็ว และหลังจากนั้นประมาณ 10-14 วัน หญ้าปักกิ่งก็สามารถออกดอกใหม่ได้อีก

3) หากปลูกหญ้าปักกิ่งตามบริเวณทางเดินหรือที่ร่มจะทำให้หญ้าปักกิ่งออกดอกได้น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกหญ้าปักกิ่งในที่ที่ได้รับแสงแดด

2.2 สรรพคุณและผลงานวิจัยทางยาของหญ้าปักกิ่ง

หญ้าปักกิ่งมีสรรพคุณคล้ายเห็ดหลินจือ (โครงการสมุนไพรรักษาตนเอง. 2543) มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาคือ เพิ่มปริมาณเอนไซม์ดีที-ไดอะฟอเรส (วิทยา เจริญคุณธรรม และคณะ. 2537) ยับยั้งการกลายพันธุ์ (วิทยา เจริญคุณธรรม และอุษณีย์ วินิกเขตคำนวณ. 2536) เป็นพิษต่อเซลล์ (Jiratchariyakul *et al.* 1994) และนอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการต้านทานการกลายพันธุ์ที่เหนี่ยวนำโดยสารก่อมะเร็งโดยเฉพาะอะฟลาทอกซินบีหนึ่ง (ธีระ ชีโวรินทร์ และคณะ. 2541) หญ้าปักกิ่งเป็นสมุนไพรมีสารสำคัญในการยับยั้งมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งในลำคอ ตับ มดลูก ลำไส้ ผิวหนังและเม็ดเลือด โดยเฉพาะมะเร็งเต้านมและมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น โดยใช้ต้นสดจำนวน 6 ต้นตำให้ละเอียดเติมน้ำประมาณ 4 ช้อนโต๊ะ แล้วคั้นเอาเฉพาะน้ำดื่มสดๆซึ่งแบ่งดื่มเช้าและเย็น เมื่อใช้ร่วมกับการรักษาโรคมะเร็งที่มีการฉายรังสีจะช่วยลดอาการข้างเคียงจากการฉายรังสีในการรักษาผู้ป่วยที่จำเป็นต้องฉายรังสีพบว่า เซลล์มาโครฟาจทำหน้าที่ทำลายได้ดี ทำให้น้ำของเสียออกจากร่างกายและต่อสู้กับเชื้อก่อโรคได้ดีขึ้น ส่งผลดีต่อการทำหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกันทำให้ร่างกายต่อสู้ควบคุมโรคและการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งได้ (จุไรทิพย์ หวังสินทวีกุล. 2545)

การพิสูจน์คุณสมบัติด้านมะเร็งของหญ้าปักกิ่งในห้องทดลอง ซึ่งกระทำโดยการตรวจคุณสมบัติการทำลายเซลล์มะเร็งโดยตรงและตรวจคุณสมบัติการทำลายเซลล์มะเร็งโดยอ้อม หรือโดยผ่านระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ในเบื้องต้นสามารถพิสูจน์ได้ว่า หญ้าปักกิ่งมีคุณสมบัติทำลายเซลล์มะเร็งโดยตรง แต่มีฤทธิ์อ่อน-ปานกลาง และสารสำคัญในหญ้าปักกิ่งที่แสดงคุณสมบัตินี้คือ กลุ่มสารกลัยโคสฟิงโกไลปิดส์ จึงคาดว่าคุณสมบัติด้านมะเร็งของหญ้าปักกิ่งอาจเนื่องมาจากฤทธิ์ทำลายเซลล์มะเร็งโดยผ่านระบบภูมิคุ้มกันร่วมด้วย กลุ่มสารกลัยโคสฟิงโกไลปิดส์ที่มีความเป็นขั้วสูงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์ผิว และมีความแตกต่างจากไลปิดส์อื่นๆตรงที่ละลายได้ในน้ำ มักพบที่สมอง ระบบประสาท และที่อวัยวะอื่นๆ เช่น เม็ดเลือด ไต รก ซีรัม และตับ (วีณา จิรัจฉริยากุล. 2543) โดยปกติกลุ่มสารกลัยโคสฟิงโกไลปิดส์จะมีบทบาทในปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันซึ่งกลุ่มสารนี้ที่แยกได้จากเซลล์มะเร็งจะแตกต่างจากเซลล์ปกติ ความแตกต่างนี้แสดงถึงปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันที่เปลี่ยนแปลงไปของเซลล์มะเร็ง (วีณา จิรัจฉริยากุล. 2542)

การวิจัยทางเภสัชศาสตร์ใช้สัตว์ทดลองนาน 3 เดือน พบว่า น้ำคั้นจากหญ้าปักกิ่งไม่ทำให้เกิดความผิดปกติต่อการเจริญเติบโต เคมีเลือด และพยาธิสภาพของอวัยวะสำคัญในหนูขาว เกณฑ์ค่า LD₅₀ ในหนูขาวมีค่ามากกว่า 120 กรัมต่อน้ำหนักหนู 1 กก. ซึ่งเทียบเท่ากับ 300 เท่าของขนาดที่ใช้ในคน โดยตามหลักเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกจัดให้หญ้าปักกิ่งเป็นสมุนไพรที่ปลอดภัยในด้านการบำบัดโรคมะเร็งในเบื้องต้นนั้นได้วิจัยเพื่อแยกสารที่แสดงคุณสมบัติด้านมะเร็งพบว่า หญ้าปักกิ่งประกอบด้วยกลุ่มสารต่างๆมากมาย แต่กลุ่มสารที่แสดงฤทธิ์ยับยั้งที่ชัดเจนต่อเซลล์มะเร็งเต้านมและเซลล์มะเร็งในลำไส้ใหญ่ คือ สารกลุ่มกลัยโคไซด์และอะกลัยโคน ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นคือ ละลายในน้ำได้ มักพบที่สมอง ระบบประสาท และอวัยวะอื่นๆ เช่น เม็ดเลือดแดง ไต ม้าม รก ซีรัม และตับ (พิมลวรรณ ทัพยาทพิจารณ์ และคณะ. 2534ก ; พิมลวรรณ ทัพยาทพิจารณ์ และคณะ. 2534ข)

การศึกษาทางเภสัชวิทยาและเคมี พบว่า หญ้าปักกิ่งมีแนวโน้มที่เป็นประโยชน์ในการรักษาโรคมะเร็งได้ เนื่องจากการศึกษาในห้องทดลองพบว่า สารในหญ้าปักกิ่งแสดงฤทธิ์ยับยั้งปานกลางต่อเซลล์มะเร็งเต้านมและเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ (สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Jiratchriyakul et al. (1998) รวมทั้งยังแสดงผลต่อการปรับระบบภูมิคุ้มกันด้วย นอกจากนี้หญ้าปักกิ่งมีแนวโน้มที่จะเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า สารสกัดจากหญ้าปักกิ่งสามารถเหนี่ยวนำเอนไซม์ ดีที-โดอะพอเรส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการทำลายพิษของสารแปลกปลอมในร่างกาย (ในสัตว์ทดลอง) และพบแนวโน้มว่า สารสกัดจากหญ้าปักกิ่งสามารถนำไปใช้ในการป้องกันความเป็นพิษที่อาจเกิดจากการได้รับสารอะฟลาทอกซินบี1 (สารพิษจากเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง) ได้

นอกจากนี้หญ้าปักกิ่งจัดเป็นยาสมุนไพรรักษาโรคอีกมากมาย เนื่องจากชาวจีนใช้เป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรคมาเป็นเวลานาน เช่น โรคไทรอยด์ โรคไตอักเสบ โรคเส้นเลือดหัวใจตีบ โรคหัวใจ โรคไมเกรน โรคภูมิแพ้ ทำให้น้ำเหลืองแห้ง และนำมาตำแล้วพอกรักษาแผลต่างๆ เช่น งูสวัด ริม แผลเบาหวาน รวมทั้งบำรุงพลังปราณ ปรับสมดุลร่างกายเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทำให้ร่างกายแข็งแรง ช่วยฟอกเลือดให้บริสุทธิ์ ช่วยกระตุ้นการพัฒนาเม็ดเลือดขาว ช่วยกระตุ้นในการซ่อมแซมเซลล์ บรรเทาอาการเรื้อรังของโรค รักษาแผลที่เกิดจากการเผาไหม้ของรังสี เป็นยาระบายอ่อนๆช่วยในการขับถ่ายและขับของเสียออกจากร่างกาย ช่วยเพิ่มอินซูลินทำให้ตับและม้ามทำงานได้ดีขึ้น และรักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น (สันตะวา. 2545)

2.3 อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

สภาวะการขาดน้ำ (Water deficit หรือ Water stress) คือ สภาวะที่เกิดขึ้นเนื่องจากอัตราการคายน้ำมากกว่าการดูดน้ำภายในต้นพืช ส่งผลให้ปริมาณน้ำในต้นพืชลดลง ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสรีรวิทยา กายวิภาค สัณฐานวิทยา และชีวเคมีของพืช (สายัณห์ สดุดี. 2537 ; Kramer. 1969)

เมื่อพืชมีการสูญเสียน้ำออกไปในอัตราที่เร็วกว่าการดูดน้ำ จะทำให้เกิดสภาวะการขาดน้ำในต้นพืชขึ้น เนื่องจากเซลล์ภายในของต้นพืชไม่สามารถรักษาระดับความเต่งอย่างเต็มที่ไว้ได้ ทำให้ศักย์ของน้ำภายในเซลล์ลดลงต่ำกว่าศูนย์และความเต่งของเซลล์ลดลงด้วย ส่งผลให้การยืดยาวของเซลล์และการแบ่งเซลล์หยุดลง (โดยทั่วไปในสภาวะการขาดน้ำจะทำให้การยืดยาวของเซลล์มีการลดลงมากกว่าการแบ่งเซลล์) ทำให้พืชไม่สามารถเพิ่มขนาดได้ และเซลล์มีขนาดเล็กลง ส่งผลให้ใบและต้นเล็กกว่าปกติ รวมทั้งจะมีผลต่อขบวนการเมทาโบลิซึมและสรีรวิทยาของพืช อาทิเช่น ขบวนการสังเคราะห์แสง การหายใจ การดูดแร่ธาตุ การสังเคราะห์องค์ประกอบภายในเซลล์ และขบวนการไฮโดรไลซิสของโมเลกุลใหญ่ๆภายในเซลล์ ซึ่งจะลดหรือหยุดอัตราการเจริญเติบโตของเซลล์ภายใต้สภาวะที่มีน้ำไม่เพียงพอทำให้พืชชะงักหรือหยุดการเจริญเติบโตและลดการสังเคราะห์ปริมาณสาร เช่น โปรตีน หรือ RNA เป็นต้น (จินดา ศรศรีวิชัย. 2524 ; อภิพรรณ พุกภักดี และคณะ. 2529) ซึ่งช่วงระยะเวลาที่มีผลกระทบมากเนื่องจากการขาดน้ำคือ ช่วงระหว่างระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและระยะเจริญพันธุ์ หรืออาจกล่าวคือ ช่วงที่พืชกำลังสร้างช่อดอกหรือผสมเกสร โดยการขาดน้ำในช่วงระยะนี้จะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากเมล็ดลีบหรือไม่ติดเมล็ด (ธวัชชัย ณ นคร. 2526) สำหรับผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งนั้นยังไม่เคยมีผู้ใดศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้นำงานวิจัยของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชนิดอื่นมาเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งเนื่องจากหญ้าปักกิ่งจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใต้สภาวะการขาดน้ำของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านสรีรวิทยา และสัณฐานวิทยาหลายประการ อาทิเช่น ภายใต้สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้คลอโรฟิลล์ ในใบธงของข้าวลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะสังเกตได้จากใบธงของข้าวมีลักษณะที่แก่เร็ว (Yang *et al.* 2002) หากเกิดสภาวะการขาดน้ำในช่วงระยะออกดอกจะมีผลทำให้ค่าศักยภาพของน้ำภายใน ใบลดลง (Cruz and O'Toole. 1984) จำนวนหน่อลดลง (Turner and Mc Cauley. 1983) ใบ เกิดการม้วนเพื่อต้านทานสภาวะการขาดน้ำ (IRRI. 1988) และใบมีลักษณะที่เหี่ยวแห้งตายสูง เมื่อเกิดสภาวะของการขาดน้ำในระดับที่รุนแรง (Jearakongman *et al.* 1995) การยืดยาวของ ก้านชูเกสรตัวผู้ในดอกข้าวลดลง นอกจากนี้ภายใต้สภาวะของการขาดน้ำยังทำให้เกสรตัวผู้มี ลักษณะลีบ ส่งผลให้จำนวนละอองเกสรที่จะตกสู่เกสรตัวเมียมีปริมาณน้อย ทำให้ดอกข้าวเป็น หมันมาก (Ekanayake *et al.* 1990) และผลผลิตของข้าวลดลง (Boonjung and Fukai. 1996b)

ข้าวฟ่างที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้อัตราส่วนระหว่างความ หนาแน่นของรากต่อหน่วยพื้นที่ใบที่มีสีเขียวจะมีค่าเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่ใบที่มีสีเขียวจะมีค่าลดลง ซึ่ง การกระจายของรากจะมีทิศทางในการกระจายอยู่บริเวณที่ผิวดินมากกว่าบริเวณที่ลึกลงไปดิน และการเจริญเติบโตภายใต้สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้การคายน้ำลดลง ส่งผลให้การ พัฒนาของพื้นที่ใบลดลง (Blum and Arkin.1984) นอกจากนี้การปลูกข้าวฟ่างลูกผสมภายใต้ สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้พื้นที่ใบสีเขียวในช่วงระยะของการเจริญเติบโตเต็มที่ลดลง (Singh and Singh. 1995)

Shanahan and Nielsen (1987) รายงานว่า การเจริญเติบโตของข้าวโพดจะมีความต้องการ ใช้น้ำในการสร้างผลผลิตให้มีค่ามากที่สุด หากการปลูกข้าวโพดเกิดสภาวะของการขาดน้ำในช่วง ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการ ทดลองของ Eck (1986) พบว่า ข้าวโพดที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะของการขาดน้ำในช่วงก่อน ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะมีผลทำให้น้ำหนักใบ น้ำหนักลำต้น และผลผลิตฝักลดลง สำหรับข้าวโพดที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะของการขาดน้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น จะมีผลทำให้ผลผลิตฝักลดลง ส่วนข้าวโพดที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะของการขาดน้ำในช่วง หลังระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะมีผลทำให้น้ำหนักลำต้นและผลผลิตฝักลดลง นอกจากนี้ ข้าวโพดที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะของการขาดน้ำในช่วงระยะเมล็ดสมบูรณ์จะมีผลทำให้อ น้ำหนักเมล็ดต่อฝักลดลงและใบจะแก่เร็วกว่าปกติ

Inman-Bamber and DeJagar (1986) รายงานว่า อ้อยพันธุ์ N11 และ NCO376 ที่ปลูก ภายใต้สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้ค่าศักยภาพของน้ำภายในใบ การเปิดของปากใบ อัตราการ ยืดยาวของลำต้น พื้นที่ใบสีเขียว และจำนวนของใบที่มีชีวิตต่อลำต้นจะลดลง แต่ค่าการต้านทาน ของปากใบจะเพิ่มขึ้น รวมทั้งใบจะมีลักษณะม้วน นอกจากนี้ Venkataramana *et al.* (1986)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า การปลูกอ้อยในสภาวะของการขาดน้ำช่วงระยะสร้างช่อดอกจะมีผลทำให้ผลผลิตของอ้อยระดับน้ำตาลในน้ำคั้น ปริมาณน้ำคั้น จำนวนปล้องและค่าศักย์ของน้ำภายในใบลดลง แต่ค่าความต้านทานของปากใบบริเวณผิวใบมีค่าเพิ่มขึ้น

Heitholt (1989) รายงานว่า การเจริญเติบโตของข้าวสาลีฤดูหนาวภายใต้สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้จำนวนหน่อ จำนวนใบ น้ำหนักแห้งของยอด น้ำหนักแห้งของราก อัตราส่วนของยอดต่อราก อัตราการคายน้ำ และการเปิดของปากใบจะมีค่าลดลง ส่วนการเจริญเติบโตของข้าวสาลีฤดูใบไม้ผลิภายใต้สภาวะของการขาดน้ำในช่วงก่อนระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะมีผลทำให้จำนวนหน่อลดลง หากเกิดสภาวะการขาดน้ำในช่วงระยะสืบพันธุ์จะมีผลทำให้ดอกย่อยมีความสมบูรณ์น้อย จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวง มีปริมาณลดลง (Abayomi and Wright. 1999)

สำหรับการปลูกหญ้ากินนีภายใต้สภาวะของการขาดน้ำจะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น พื้นที่ใบลดลง และผลจากการที่น้ำหนักแห้งใบกับพื้นที่ใบมีค่าลดลง จะทำให้ค่าดัชนีของพื้นที่ใบลดลงด้วย (Paez *et al.* 1995)

นอกจากนี้การเจริญเติบโตของอัลฟาฟ่าภายใต้สภาวะของการขาดน้ำที่ระยะแตกหน่อหรือระยะออกดอกจะมีผลทำให้อัตราส่วนของใบต่อต้นมีค่าลดลง และหากเกิดสภาวะการขาดน้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นหรือระยะแตกหน่อจะมีผลทำให้ความเข้มข้นของโปรตีนในใบและความหนาแน่นของผนังเซลล์ในลำต้นจะลดลง แต่ความเข้มข้นของโปรตีนในลำต้นจะเพิ่มขึ้น (Halim *et al.* 1989)

2.4 อิทธิพลของการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

น้ำจะมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช กล่าวคือ น้ำจะเป็นส่วนประกอบของพืช ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบของน้ำหนักสด และช่วยรักษาความเต่งของเซลล์เพื่อการยืดยาวของเซลล์และการเจริญเติบโต (Kramer. 1983) รวมทั้งน้ำประมาณ 70-90 % จะเป็นส่วนประกอบในกิจกรรมต่างๆของการเจริญเติบโตของพืชจำพวกไม้เนื้ออ่อน (Gardner *et al.* 1985) สำหรับการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งควรรดน้ำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้มีน้ำท่วมขังเพราะจะทำให้รากเน่าได้ (จิฑูรย์ ปัญญากุล และคณะ. 2544) หากอากาศร้อนและมีลมพัดแรงอาจมีการรดน้ำ 2 ครั้งคือ ช่วงเวลาเช้าและเย็น (โสภิตา ธีชาชาญ. 2543) การให้น้ำควรให้ในช่วงเวลาเช้าและควรให้น้ำในช่วงที่ไม่มีแสงแดดเพราะหากมีการให้น้ำในขณะที่มีแสงแดดจัดจะทำให้พืชสมุนไพรไม่สามารถปรับตัวได้ ส่งผลให้เกิดอันตรายและทำให้พืชสมุนไพรตายได้ (รุจินาถ อรรถสิขฐ. 2531) นอกจากนี้การให้น้ำในปริมาณที่น้อยจะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช กล่าวคือ หากการให้น้ำมีปริมาณเพียงพอจะทำให้พืชมีการใช้น้ำอย่างปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการคายระเหยน้ำของพืช แต่หากการให้น้ำแก่พืชมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณที่พืชต้องการเพื่อสร้างผลผลิตจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง รวมทั้งปริมาณของการให้น้ำจะมีผลต่อระยะการเจริญเติบโตต่างๆของพืช หากมีการให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้ผลผลิตที่สมบูรณ์ลดลง ซึ่งระยะที่มีการตอบสนองต่อการลดลงเนื่องจากน้ำที่พืชต้องการใช้ลดลง คือ ช่วงแรกของการเจริญเติบโต (Tilahun and Raes. 2000) สำหรับงานวิจัยทางด้านการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งนั้นยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้นำงานวิจัยของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชนิดอื่นมาเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งเนื่องจากหญ้าปักกิ่งก็จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นกัน

ข้าวไร่ที่ปลูกในสภาวะที่มีการให้น้ำในปริมาณที่มากจะทำให้ค่าการคายระเหยน้ำและความหนาแน่นของรากมีค่ามากกว่าการให้น้ำในปริมาณที่น้อย (Cruz and O'Toole. 1984) เช่นเดียวกับการทดลองของ Das and Jat (1977) พบว่า ข้าวที่เจริญเติบโตในสภาพดินที่มีความชื้นสูงจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น เนื่องจากรากของข้าวสามารถดูดธาตุอาหารจากดินได้มาก ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตเพิ่มขึ้น

ข้าวฟ่างลูกผสมที่ปลูกภายใต้สภาวะที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้มีค่าศักยภาพของน้ำภายในใบ ความเต่งของใบ การสังเคราะห์แสง ดัชนีพื้นที่ใบ อัตราการคายระเหย และผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเพิ่มสูงขึ้น (Singh and Singh. 1995) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Natarajan and Willey (1986) รายงานว่า ข้าวฟ่างเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมด ผลผลิตในช่วงระยะสืบพันธุ์ และดัชนีเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มมากขึ้น

การให้ปริมาณน้ำที่ระดับแตกต่างกันจะมีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพของอ้อยแตกต่างกัน โดยพบว่า การให้ปริมาณน้ำที่น้อยแก่อ้อยจะมีผลทำให้ความบริสุทธิ์ของน้ำอ้อยและความเข้มข้นของน้ำตาลลดลง ส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลลดลง แต่เมื่ออ้อยได้รับปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจะมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Wiedenfeld. 1995)

ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดที่มีการให้น้ำ 3 ระยะต่อฤดูปลูก คือ ช่วงระยะที่ใหม่เริ่มเจริญเติบโต ช่วงระยะหลังจากใหม่เจริญเติบโตแล้ว 1 สัปดาห์ และช่วงระยะหลังจากใหม่เจริญเติบโตแล้ว 2 สัปดาห์ จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าการข้าวโพดที่มีการให้น้ำ 2 ระยะต่อฤดูปลูก (ช่วงระยะที่ใหม่เริ่มเจริญเติบโตและช่วงระยะหลังจากใหม่เจริญเติบโตแล้ว 1 สัปดาห์) และการให้น้ำเพียงระยะเดียวต่อฤดูปลูก (ช่วงระยะที่ใหม่เริ่มเจริญเติบโต) (Gordon et al. 1995) เช่นเดียวกับการทดลองของ สมชาย บุญประดับ และคณะ (2541) การเพิ่มความถี่ของการให้น้ำแก่ข้าวโพดจากทุก 28 วัน เป็น 21 , 14 และ 7 วัน ตามลำดับจะทำให้ความสูงของลำต้นและน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มสูงขึ้น และการทดลองของ ธวัชชัย ณ นคร และคณะ (2527) พบว่า การให้น้ำทุก 7 วัน แก่ข้าวโพดหวานที่ปลูกแบบมีการไถพรวนจะทำให้มีน้ำหนักแห้งทั้งต้นและผลผลิตน้ำหนักสดฝักสูงกว่าการให้น้ำ

ทุกๆ 14 วัน นอกจากนี้ Osman *et al.* (1989) พบว่า ข้าวโพดที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยจะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของต้นทั้งหมด น้ำหนักต้นหลัก น้ำหนักใบ และการสะสมน้ำหนักรวมต่อวันมีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ วันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ (2544) รายงานว่า เมื่อลดปริมาณน้ำที่ให้แก่ข้าวโพดคั่วจาก 45 มม. เป็น 35 และ 25 มม. ตามลำดับ จะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง เช่นเดียวกับการทดลองของ วันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ (2542) พบว่า ความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดและผลผลิตของข้าวโพดคั่วจะมีค่าน้อยลงเมื่อลดปริมาณการให้น้ำจาก 45 มม. เป็น 35 , 25 และ 15 มม. ตามลำดับ

Lauriault *et al.* (2002) รายงานว่า Tall wheatgrass ที่มีการให้น้ำ 2 ครั้งในฤดูปลูกจะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งหมดสูงสุด รองลงมาคือ Tall wheatgrass ที่มีการให้น้ำเพียงครั้งเดียวในฤดูปลูกและ Tall wheatgrass ไม่มีการให้น้ำเลยตลอดฤดูปลูก จะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งหมดต่ำสุด

นอกจากนี้ Assuero *et al.* (2002) พบว่า การแตกหน่อและน้ำหนักรวมของหญ้า Tall fescue จะสูงสุดเมื่อมีการให้น้ำในปริมาณ 1,000 มล.ต่อวัน รองลงมาคือ การให้น้ำในปริมาณ 800 และ 600 มล.ต่อวัน ส่วนหญ้า Tall fescue ที่มีการให้น้ำในปริมาณ 500 มล.ต่อวัน จะมีการแตกหน่อและน้ำหนักรวมต่ำสุด

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1) กิ่งหรือแขนงพันธุ์หญ้าปักกิ่งอายุ 3 เดือน
- 2) ปุ๋ยสูตร 46-0-0
- 3) ตู้อบ WTBC binder รุ่น VAP
- 4) เครื่องชั่งน้ำหนัก Meter รุ่น AJ100
- 5) เครื่องวัดพื้นที่ใบอัตโนมัติ Leaf area meter รุ่น LI-3100
- 6) เครื่องวัดอัตราการคายน้ำ Steady state porometer รุ่น LI-1600
- 7) เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ Chlorophyll meter รุ่น SPAD-502
- 8) เครื่องวัดการระเหยของน้ำ American class a pan
- 9) เครื่องวัดข้อมูลฟ้าอากาศ Delta-T Logger รุ่น DL 2e
- 10) รถแทรกเตอร์
- 11) จอบ
- 12) เสียม
- 13) บัวรดน้ำ
- 14) กระบอกลดวง
- 15) ไม้ลวก
- 16) ตลับเมตร
- 17) ไม้บรรทัด
- 18) ปากกา
- 19) กรรไกร
- 20) มีด
- 21) เชือกฟาง
- 22) กระจาดพลาสติก
- 23) กระจบองใส่ตัวอย่างดิน
- 24) ถุงกระดาษสีน้ำตาล
- 25) ถุงพลาสติกสีดำ
- 26) กระดาษชำระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเตรียมดิน การปลูก และการดูแลรักษา

3.2.1 การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาถึงผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งในกระถาง ซึ่งมีการเตรียมกระถางปลูก โดยก่อนปลูกจะต้องนำถุงพลาสติกสีดำมาสวมลงในกระถางเพื่อรักษาปริมาณน้ำที่ให้แก่หญ้าปักกิ่งมิให้มีการสูญเสียน้ำจากการไหลออกไปจากก้นกระถาง หลังจากนั้นนำดินที่ใช้สำหรับปลูกใส่ลงในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 นิ้ว จำนวนทั้งหมด 90 กระถาง ใช้กิ่งหรือแขนงหญ้าปักกิ่งที่มีอายุประมาณ 3 เดือนขนาดสม่ำเสมอ ซึ่งยาวประมาณ 5 ซม. ปักลงในดินที่เตรียมไว้ให้ลึกประมาณ 3 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง หลังจากปลูกหญ้าปักกิ่งไปแล้วประมาณ 15 วัน ก็เริ่มใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 50 กก.ต่อไร่ และต่อจากนั้นใส่ปุ๋ยในสูตรและอัตราเดียวกันทุกๆ 15 วัน สำหรับการกำจัดวัชพืชจะทำการถอนด้วยมือทุกๆ 7 วัน ส่วนการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูจะกระทำกันน้อยเนื่องจากหญ้าปักกิ่งเป็นพืชสมุนไพรที่มีโรคและศัตรูรบกวนน้อยมาก แต่ควรระมัดระวังโรคเชื้อราที่มีลักษณะเป็นขุยสีขาวๆเนื่องมาจากความชื้นดินในกระถางปลูกที่มีมากจนเกินไป หากพบว่าความชื้นดินในกระถางปลูกมีปริมาณมากควรงดการให้น้ำชลประทานเพื่อป้องกันการเกิดโรค ส่วนศัตรูที่สำคัญของหญ้าปักกิ่งคือ หอยทาก หากหญ้าปักกิ่งถูกทำลายโดยหอยทากต้องรีบกำจัดทิ้งเพราะหอยทากจะกัดกินทำลายได้อย่างรวดเร็วบางครั้งอาจป้องกันโดยการโรยปูนขาว ส่วนการให้น้ำชลประทาน ก่อนการปลูกมีการให้น้ำชลประทานอย่างสม่ำเสมอแก่ทุกๆกระถางในปริมาณที่เท่าๆกันที่ระดับความชื้นในดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Field capacity) เพื่อให้ดินมีความชื้นอย่างเพียงพอสำหรับการปลูกพืช และหลังจากปลูกจะมีการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในทุกกระถางคิดเป็นความสูงของน้ำที่ให้เท่ากับ 5 มม.ต่อกระถางต่อวัน หลังจากหญ้าปักกิ่งมีอายุได้ 15 วัน จึงเริ่มรดให้น้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้และในสิ่งทดลองที่มีการให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีการให้น้ำทุกวันโดยให้น้ำในปริมาณที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ให้แก่หญ้าปักกิ่งมีการจดบันทึกไว้ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งสิ้นสุดงานทดลอง (ดังตารางที่ 3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ปริมาณน้ำ (มม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำที่ให้ (มม.)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	รวมปริมาณน้ำที่ได้รับ (มม.)
T ₁	725.0	206.6	931.6
T ₂	725.0	206.6	931.6
T ₃	725.0	206.6	931.6
T ₄	725.0	206.6	931.6
T ₅	135.0	206.6	341.6
T ₆	830.0	206.6	1036.6
เฉลี่ย	644.2	206.6	850.6

3.2.2 การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองในแปลงปลูก เพื่อศึกษาความถี่และปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง โดยก่อนปลูกได้มีการให้น้ำทั่วแปลงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจ่ายต่อการไถพรวน หลังจากนั้นไถตะและไถแปร รวม 2 ครั้งแล้วจึงทำการพรวนดินและย่อยดินให้มีขนาดเล็กลงและเกลี่ยให้สม่ำเสมอทั่วแปลง การปลูกแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อย โดยแต่ละแปลงย่อยมีขนาด 2X3 ตร.ม. จำนวน 45 แปลง หลังจากนั้นในแต่ละแปลงย่อยจะทำการยกทรงโดยรอบทั้ง 4 ด้าน ส่วนระยะห่างระหว่างแปลงย่อยห่างกันประมาณ 50 ซม. สำหรับการปลูกนั้นใช้ลำต้นของหญ้าปักกิ่งที่มีอายุตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป ซึ่งมีความยาวประมาณ 5 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม โดยให้โคนของลำต้นฝังลึกลงไปใต้ดินมีความลึกประมาณ 3 ซม. ระยะปลูกที่ใช้คือ 20X20 ซม. ในแต่ละแปลงย่อย สำหรับการใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูจะปฏิบัติเหมือนการทดลองที่ 1 ส่วนการกำจัดวัชพืชจะทำการกำจัดโดยการถอนด้วยมือและใช้จอบทุกๆ 7 วัน ซึ่งการกำจัดวัชพืชโดยวิธีนี้จะกระทำจนกระทั่งหญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตคลุมดินจนหมด การให้น้ำชลประทาน ก่อนการปลูกมีการให้น้ำชลประทานในทุกแปลงย่อยเพื่อให้ดินมีความชื้นอย่างเพียงพอ หลังจากปลูกก็จะให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในทุกแปลงย่อยโดยให้คิดเป็นความสูงของน้ำประมาณ 5 มม.ต่อแปลงย่อยต่อวัน และหลังจากปลูกประมาณ 15 วันหญ้าปักกิ่งตั้งตัวได้ จึงเริ่มให้น้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้ ช่วงเวลาการให้น้ำคือ ช่วงที่ลมสงบและควรเป็นตอนเช้า วิธีการให้น้ำคือ ใช้บัวรดน้ำรดโดยควบคุมปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งตามสิ่งทดลองที่กำหนด ซึ่งจะต้องมีการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอในทุกแปลงย่อย ปริมาณน้ำที่ให้ทั้งหมดตั้งแต่ก่อนปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีการจดบันทึกไว้ (ดังตารางที่ 3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ปริมาณน้ำ (มม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

ความถี่ของการให้น้ำ	ปริมาณน้ำ	ปริมาณน้ำที่ให้ (มม.)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	รวมปริมาณน้ำที่ได้รับ (มม.)
ทุกวัน	5 มม.	700.0	166.9	866.9
	10 มม.	1,400.0	166.9	1,566.9
	15 มม.	2,100.0	166.9	2,266.9
	เฉลี่ย	1,400.0	166.9	1566.9
ทุก 2 วัน	5 มม.	350.0	166.9	516.9
	10 มม.	700.0	166.9	866.9
	15 มม.	1,050.0	166.9	1,216.9
	เฉลี่ย	700.0	166.9	866.9
ทุก 3 วัน	5 มม.	200.0	166.9	366.9
	10 มม.	400.0	166.9	566.9
	15 มม.	600.0	166.9	766.9
	เฉลี่ย	400.0	166.9	566.9
ทุก 4 วัน	5 มม.	165.0	166.9	331.9
	10 มม.	330.0	166.9	496.9
	15 มม.	495.0	166.9	661.9
	เฉลี่ย	330.0	166.9	496.9
ทุก 5 วัน	5 มม.	100.0	166.9	266.9
	10 มม.	200.0	166.9	366.9
	15 มม.	300.0	166.9	466.9
	เฉลี่ย	200.0	166.9	366.9

3.3 สถานที่และแผนการดำเนินงาน

แปลงทดลองเกษตรกรรมของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร และห้องปฏิบัติการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร โดยมีแผนดำเนินงานดังนี้ คือ

การทดลองที่ 1 เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545

การทดลองที่ 2 เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2546

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2545					พ.ศ. 2546						
	เดือน					เดือน						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
การทดลองที่ 1	←-----→											
การทดลองที่ 2						←-----→						
การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง						←-----→						

3.4 วิธีการทดลอง

3.4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองที่กำหนดในการทดลองมีดังต่อไปนี้ คือ

- 1) หญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยขาดน้ำเป็นเวลา 7 วันหลังจากนั้นก็ได้รับน้ำตามปกติ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- 2) หญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยขาดน้ำเป็นเวลา 7 วันหลังจากนั้นก็ได้รับน้ำตามปกติ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- 3) หญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำที่อายุ 90 วันหลังปลูก โดยขาดน้ำเป็นเวลา 7 วันหลังจากนั้นก็ได้รับน้ำตามปกติ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- 4) หญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำที่อายุ 120 วันหลังปลูก โดยขาดน้ำเป็นเวลา 7 วันหลังจากนั้นก็ได้รับน้ำตามปกติ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- 5) หญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำตลอดตั้งแต่ที่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- 6) หญ้าปักกิ่งได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยวและไม่มีการขาดน้ำ (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

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 คือ

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

การบันทึกผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

เก็บข้อมูลตลอดการทดลองมีดังต่อไปนี้ คือ

การเก็บตัวอย่างเก็บเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุ 30 , 60 , 90 , 120 และ 150 วันหลังปลูกตามลำดับ การเก็บตัวอย่างหญ้าปักกิ่งในแต่ละกระถางจะนำเอาต้นหญ้าปักกิ่งกับดินที่ปลูกออกจากกระถาง แล้วนำมาแช่ลงในน้ำ หลังจากนั้นล้างเอาเศษดินที่ติดกับต้นและรากของหญ้าปักกิ่งออกให้สะอาด ตรวจวัดจำนวนหน่อต่อต้น รวมทั้งแยกส่วนของลำต้น ใบ ราก และช่อดอก ในส่วนของใบนำมาวัดพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบอัตโนมัติ Leaf area meter รุ่น LI-3100 หลังจากนั้นนำส่วนของใบ ลำต้น ราก และช่อดอก ที่แยกแล้วเข้าตู้อบโดยอบทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชม. ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เมื่อน้ำหนักแห้งคงที่แล้วจึงชั่งน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนและน้ำหนักแห้งรวม นอกจากนี้ยังมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก คือ

- 1) หาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

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

- 2) คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (Crop growth rate) ตามช่วงอายุต่างๆดังนี้ คือ 30-60 , 60-90 , 90-120 และ 120-150 วัน ตามลำดับ คำนวณโดยใช้สูตร

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

เมื่อ GA = พื้นที่ดิน (Ground area)

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมดครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมดครั้งที่ 2

3) ตรวจวัดหาค่าอุณหภูมิใบ (Leaf temperature) อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) และค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุครบ 30 , 60 , 90 , 120 และ 150 วันหลังปลูก ตามลำดับ ด้วยเครื่องวัดชื่อ Steady state porometer รุ่น LI-1600 โดยทำการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งทำการตรวจวัดเวลาประมาณ 14.00 – 16.00 น.

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

5) เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยเก็บตัวอย่างดินทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มทำการทดลองจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง โดยการนำตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บในแต่ละกระถางมาชั่งน้ำหนักดินก่อนอบ หลังจากนั้นนำไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชม. หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักดินหลังอบ การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นนั้นใช้สูตร

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

6) ตรวจวัดหาค่าปริมาณของคลอโรฟิลล์ในใบหญ้าปักกิ่งด้วยเครื่องมือชื่อ Chlorophyll meter รุ่น SPAD-502 ซึ่งทำการวัดเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก ทำการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยจะทำการวัดในที่ร่ม เริ่มวัดตั้งแต่หญ้าปักกิ่งมีอายุได้ 75 วันหลังปลูกและหลังจากนั้นมีการวัดอีกทุกๆ 15 วัน จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง.

7) การหาค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำของหญ้าปักกิ่ง หาโดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water use efficiency)} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งทั้งหมด (Total dry matter)}}{\text{ปริมาณน้ำที่ใช้ (Water use)}}$$

การทดลองที่ 2 การศึกษาความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

เก็บข้อมูลตลอดการทดลองมีดังนี้

1) ตรวจสอบวัดความสูงของต้นหญ้าปักกิ่งที่มีอายุ 30 , 60 , 90 , 120 และ 150 วัน ตามลำดับ

2) ตรวจสอบวัดจำนวนหน่อต่อต้น น้ำหนักต้น ใบ ราก และช่อดอกสด หลังจากนั้นนำไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชม. หรือจนกระทั่งน้ำหนัก คงที่ แล้วจึงชั่งน้ำหนักแห้งของต้น ใบ ราก และช่อดอก โดยตรวจสอบเมื่อหญ้าปักกิ่งที่มีอายุ 30 , 60 , 90 , 120 และ 150 วัน ตามลำดับ

3) ตรวจสอบวัดดัชนีพื้นที่ใบ ก่อนที่จะนำไปเข้าตู้อบเพื่อหาน้ำหนักใบแห้ง โดยการนำใบทั้งหมดของหญ้าปักกิ่งที่สุ่มเก็บในแต่ละอายุการเจริญเติบโต นำมาตัดให้มีขนาดเหมาะสม ก่อนที่จะนำไปวัดพื้นที่ใบด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบอัตโนมัติ Leaf area meter รุ่น LI-3100 หลังจากนั้นหาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

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

4) 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

5) ตรวจสอบวัดค่าอุณหภูมิใบ (Leaf temperature) อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) และค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่ง เมื่อมีอายุครบ 30 , 60 , 90 , 120 และ 150 วันหลังปลูก ตามลำดับ ด้วยเครื่องวัดชื่อ Steady state porometer รุ่น LI-1600 โดยทำการสุ่ม

วัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งทำการตรวจวัดเวลาประมาณ 14.00 – 16.00 น.

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

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

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

8) ตรวจวัดหาค่าปริมาณของคลอโรฟิลล์ในใบหญ้าปักกิ่งด้วยเครื่องมือวัดชื่อ Chlorophyll meter รุ่น SPAD-502 ซึ่งทำการวัดเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุ 15 วันหลังปลูก ทำการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่ ที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยจะทำการวัดในที่ร่ม และหลังจากนั้นจะกระทำการวัดเช่นเดียวกันทุกๆ 15 วัน จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง

9) การหาค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำของหญ้าปักกิ่ง หาโดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water use efficiency)} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งทั้งหมด (Total dry matter)}}{\text{ปริมาณน้ำที่ใช้ (Water use)}}$$

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดลองที่ 1 และ 2 ข้อมูลทั้ง 2 การทดลอง คือ การเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของหญ้าปักกิ่งได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference test (LSD) (ปัญญา โพธิ์จิวติรัตน์ และสนอง นิลเพชร. 2543) และใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Sirichai เวอร์ชัน 3 ซึ่งพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ และโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับ Windows SPSS เวอร์ชัน 7.5 (กัลยา วานิชย์บัญชา. 2540) ของบริษัท ISYS Technologies Co.,

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 สภาพภูมิอากาศ และความชื้นในดิน

4.1.1 สภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งตั้งอยู่บริเวณแปลงทดลอง ข้อมูลประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มของแสง การระเหยของน้ำ และปริมาณน้ำฝน ซึ่งได้ทำการตรวจวัดทั้ง 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ตรวจวัดตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 (ภาพที่ 4.1 , 4.3)

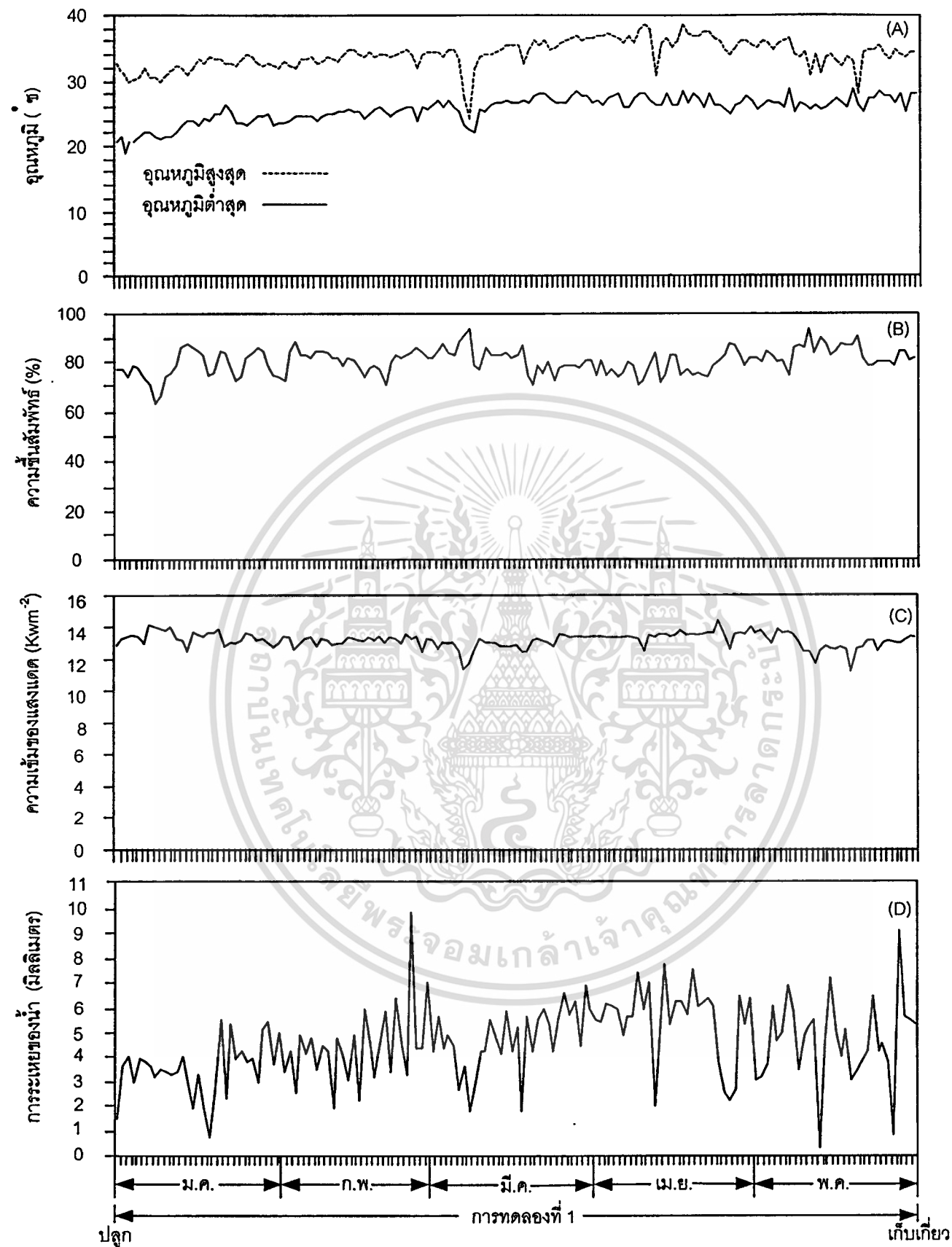
อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (ภาพที่ 4.1A) มีค่าต่ำสุดในเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 หลังจากนั้นอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมีค่าเพิ่มมากขึ้น และมีค่าต่ำลงอีกครั้งในวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2545 เท่ากับ 22.2 องศาเซลเซียส แต่หลังจากนั้นก็เพิ่มโดยตลอดในเดือนเมษายน และ พฤษภาคม พ.ศ. 2545 ส่วนใหญ่อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 32.1 – 36.6 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 23.0 – 26.8 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 4.1B) ในเดือนมกราคม และ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 จะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากับ 78 และ 81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 64 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2545 หลังจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยก็มีแนวโน้มลดลงจาก 82 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 เป็น 78 เปอร์เซ็นต์ในเดือนเมษายน และเพิ่มขึ้นเป็น 84 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 ตามลำดับ

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 4.1C) ในแต่ละวันมีความผันแปรไม่มากนัก แต่โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนจะมีค่าอยู่ประมาณ 12.91 – 13.44 กิโลวัตต์ต่อตร.ม. และในเดือนที่มีความเข้มของแสงเจ็ยน้อยที่สุดคือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 เท่ากับ 12.91 กิโลวัตต์ต่อตร.ม. ส่วนเดือนที่มีความเข้มของแสงเจ็ยมกที่สุดคือ เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 เท่ากับ 13.44 กิโลวัตต์ต่อตร.ม.

การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 4.1D) ตลอดการทดลองมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 3.5–5.5 มม.ต่อวัน เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันน้อยที่สุดเท่ากับ 3.5 มม. และในเดือนเมษายน พ.ศ. 2545 การระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 5.5 มม.

ปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 4.3) ที่ตกลงมา พบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาค่อนข้างน้อย โดยมีน้ำฝนตกลงมาเท่ากับ 206.6 มม. การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือน



ภาพที่ 4.1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสงแดด (C) และ การระเหยของน้ำ (มิลลิเมตร) (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มกราคม และต้นเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 ไม่มีฝนตก แต่พอปลายเดือนกุมภาพันธ์จะมีฝนตก และทิ้งช่วงเล็กน้อย หลังจากนั้นในต้นเดือนเมษายนมีฝนตกเพียงครั้งเดียว การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเพิ่มมากขึ้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 เป็นช่วงที่หญ้าปักกิ่งเริ่มแก่และใกล้เก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 2 ตรวจวัดตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546 (ภาพที่ 4.2 , 4.4 , 4.5)

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (ภาพที่ 4.2A) มีค่าลดลงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 และมีค่าต่ำที่สุดวันที่ 13 มกราคม และ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 เท่ากับ 19.4 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นก็มีค่าเพิ่มในเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 ต่อมาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิก็มีบ้างแต่ไม่มากนัก ส่วนใหญ่อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 31.9–36.1 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.7–27.4 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 4.2B) มีค่าเฉลี่ยน้อยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2546 และมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเท่ากับ 52 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 วันที่ 7 และ 11 มีนาคม พ.ศ. 2546 ตามลำดับ หลังจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546 เท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์

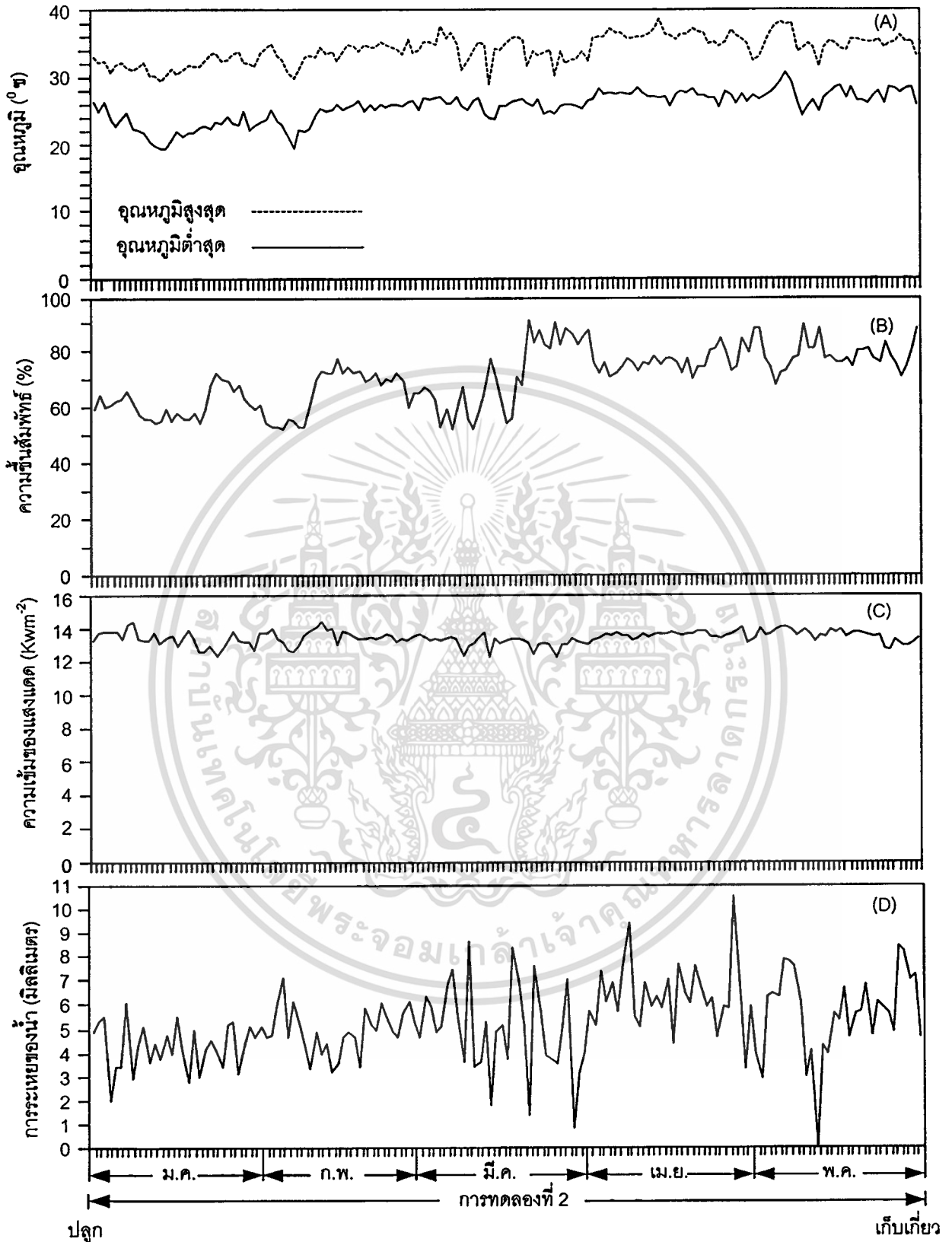
ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 4.2C) ในแต่ละวันมีความผันแปรเป็นอย่างมากแต่โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนจะมีค่าอยู่ประมาณ 13.15 – 13.56 กิโลวัตต์ต่อตร.ม. และในเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 13.15 กิโลวัตต์ต่อตร.ม. ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2546 ส่วนเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 13.56 กิโลวัตต์ต่อตร.ม. ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2546

การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 4.2D) ตลอดการทดลองมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 3.9–5.8 มม.ต่อวัน เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันน้อยที่สุดเท่ากับ 3.9 มม. และในเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 การระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 5.8 มม.

ปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 4.4 และ 4.5) ที่ตกลงมา พบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาก่อนข้างน้อยโดยมีน้ำฝนตกลงมาเท่ากับ 166.9 มม. การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเห็นได้ว่าในเดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ไม่มีฝนตกลงมา จนกระทั่งต้นเดือนและปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 มีฝนตกลงมาแล้วจึงเกิดการทิ้งช่วงของฝน หลังจากนั้นเดือนเมษายนมีฝนตกเล็กน้อย การแพร่กระจายของน้ำฝนจะเพิ่มมากขึ้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546

4.1.2 ความชื้นในดิน

ความชื้นในดินภายในกระถางของการทดลองที่ 1 (ภาพที่ 4.3) ความชื้นในดินภายในกระถางของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงเวลาต่างๆกันตั้งแต่หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดินมีลักษณะคล้ายคลึงกันหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นระยะเวลาสั้นๆที่อายุต่างๆกันของการเจริญเติบโตคือ T_1 , T_2 , T_3 , T_4 และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการ



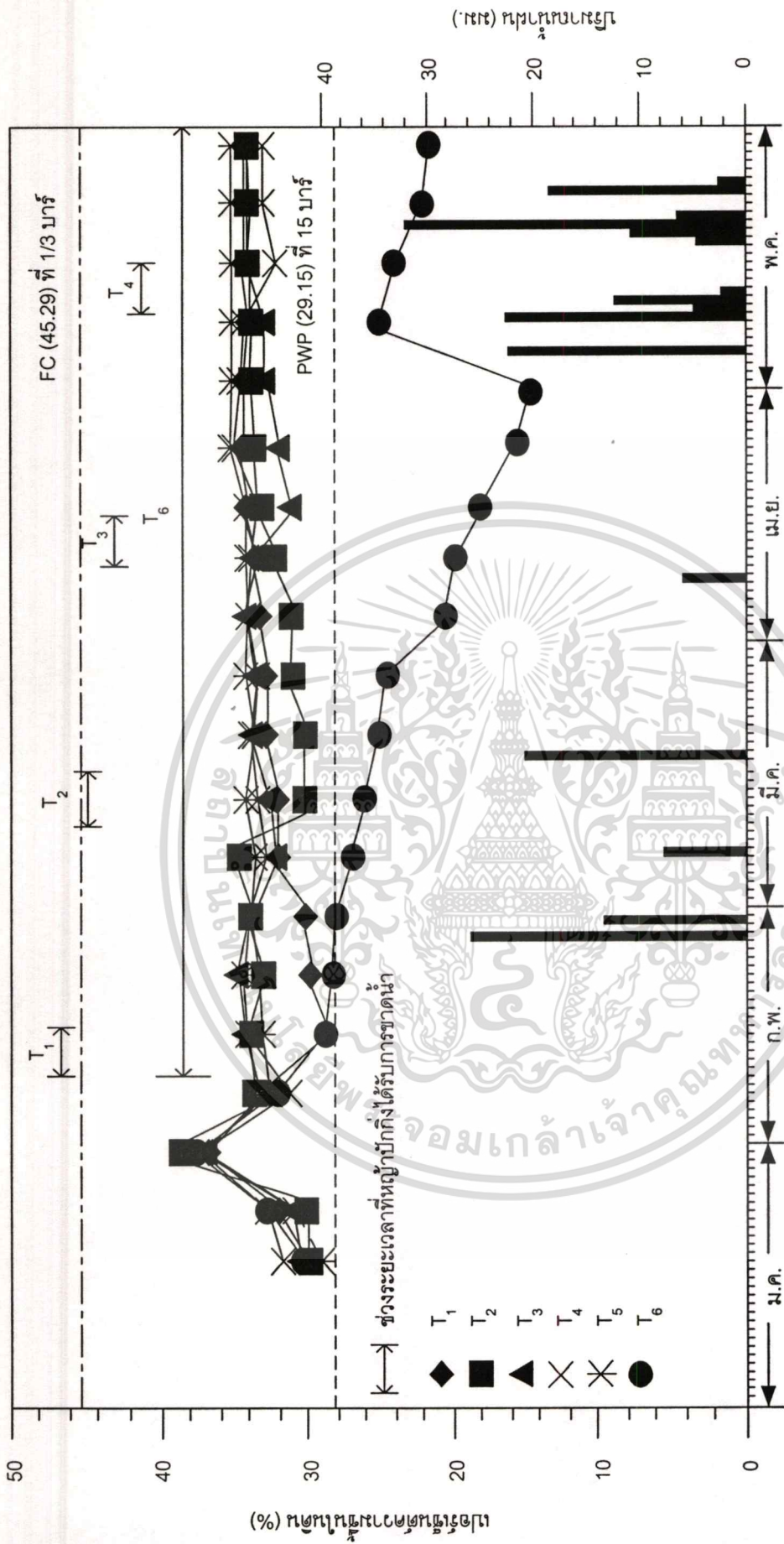
ภาพที่ 4.2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) จะมีค่าของความชื้นในดินไม่เปลี่ยนแปลงมากนักและมีค่าสูงกว่าหน้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_9) หน้าปักกิ่งที่ขาดน้ำเป็นเวลานานจะมีความชื้นในดินส่วนใหญ่ต่ำกว่าค่าของจุด Permanent wilting point โดยตลอดอายุการเจริญเติบโต หน้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำชลประทานหรือน้ำฝนจะพบว่า ค่าของความชื้นในดินจะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนในตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต

ความชื้นในดินภายในแปลงปลูกของการทดลองที่ 2 (ภาพที่ 4.4 และ 4.5) การเปลี่ยนแปลงค่าของความชื้นในดินที่ระดับความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันพบว่า ส่วนใหญ่มีการเพิ่มขึ้นเมื่อมีการให้น้ำชลประทานในระดับที่มีความถี่และปริมาณมากหรือมีฝนตก และมีค่าลดลงเมื่อมีการให้น้ำชลประทานในระดับที่มีความถี่ลดลงและปริมาณน้อยหรือไม่มีฝนตก ความชื้นในดินของแปลงปลูกหน้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำทุกวันและมีการให้น้ำในปริมาณ 15 มม. จะมีความชื้นในดินสูงสุด ส่วนหน้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำทุก 5 วันและได้รับน้ำในปริมาณ 5 มม. จะมีความชื้นในดินต่ำสุด ซึ่งจะมีค่าค่อนข้างต่ำใกล้จุด Permanent wilting point ตลอดอายุการเจริญเติบโต

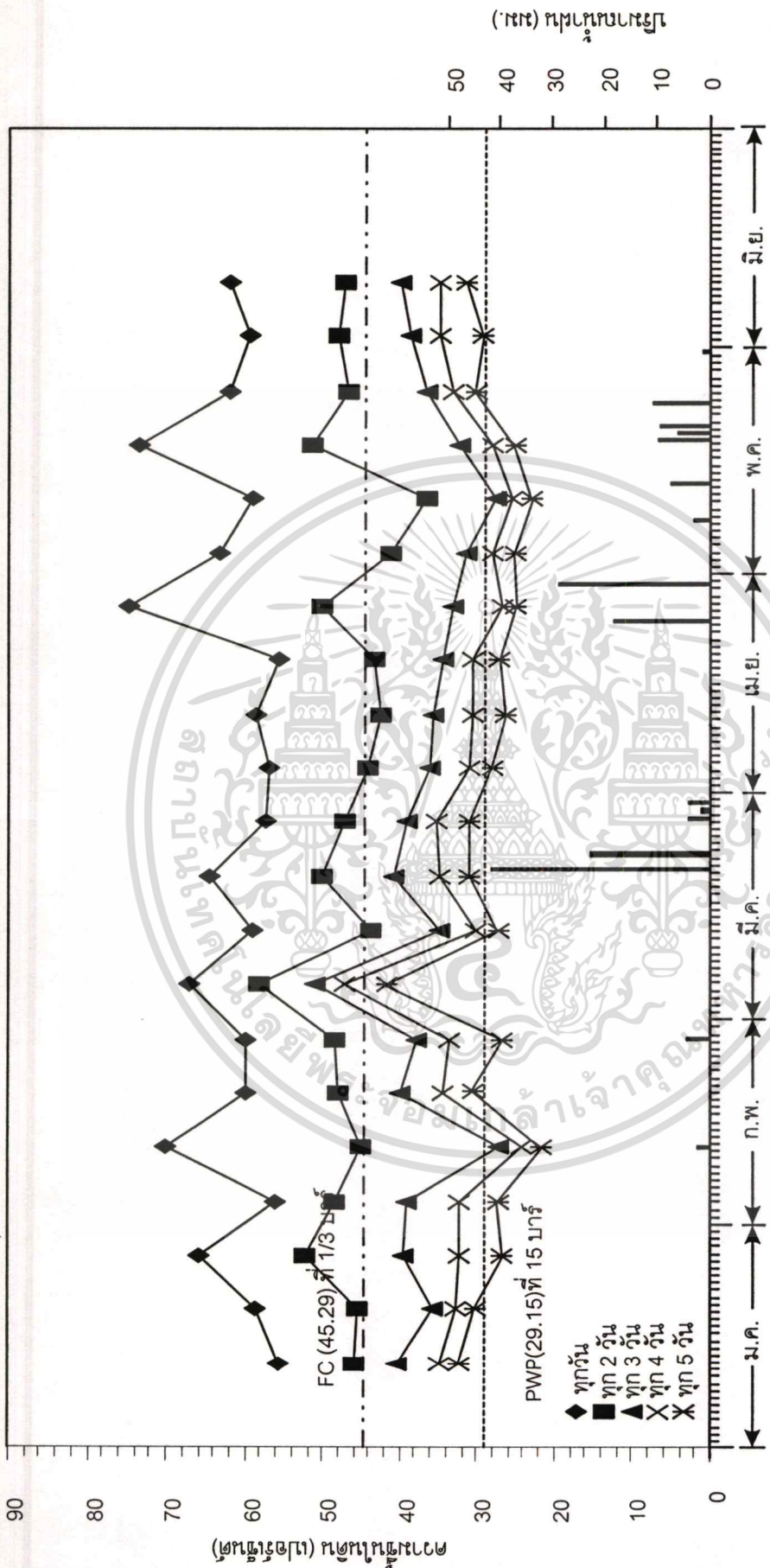




ภาพที่ 4.3 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ของดินในกระถางทดลองที่ปลูกหนุ่ยปักกิ่งโดยเริ่มเก็บดินตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม ถึง 29 พฤษภาคม

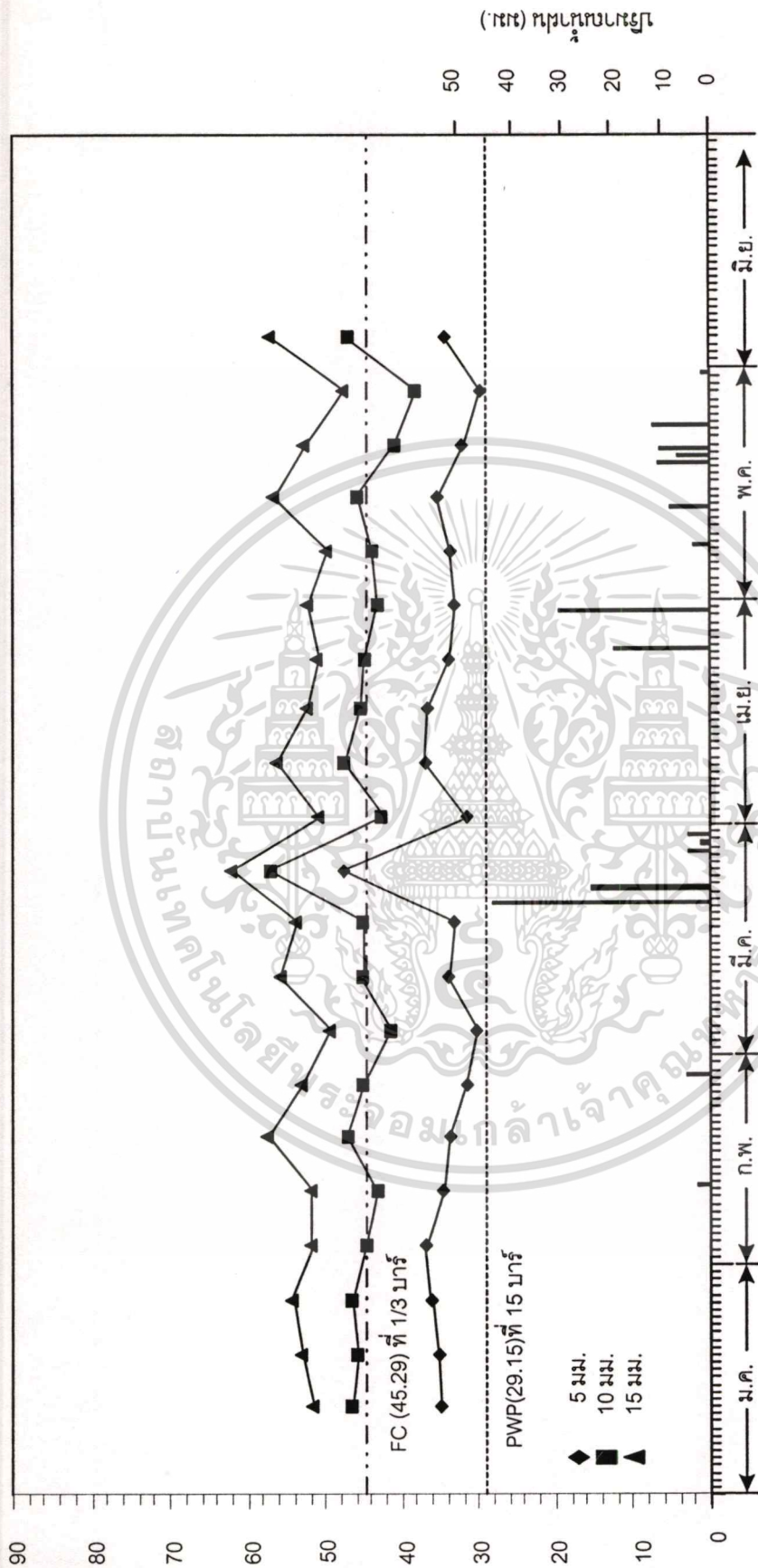
2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 ความชื้นดินรายสัปดาห์ของแปลงปลูกหนุ่ยปากกิงในระดบความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันโดยเก็บความชื้นในดินเริ่มตั้งแต่ วันที่ 12 มกราคม ถึง 13 มิถุนายน 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ของแปลงปลูกหนุ่ยปากกิ้งในปริมาณของการให้น้ำที่แตกต่างกันโดยที่ความชื้นในดินเริ่มต้นตั้งแต่

วันที่ 12 มกราคม ถึง 13 มิถุนายน 2546

4.2 การทดลองที่ 1 ผลของการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันที่มีต่ออาการเจริญและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

4.2.1 อุณหภูมิใบ อัตราการคายน้ำจากใบ และค่า Total conductance

อุณหภูมิใบ (ตารางที่ 4.1) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติเฉพาะที่อายุ 60 , 90 และ 150 วันหลังปลูก ที่อายุเก็บเกี่ยว (150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีอุณหภูมิใบสูงสุดเท่ากับ 34.56 องศาเซลเซียส รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 120 , 90 , 60 และ 30 วันหลังปลูก (T_4 , T_3 , T_2 และ T_1) ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีอุณหภูมิใบต่ำที่สุดเท่ากับ 31.92 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T_1	33.46	36.11	40.11	35.50	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	35.30	39.19	35.43	33.99
T_5	33.22	36.61	42.07	36.44	34.56
T_6	33.35	35.66	39.11	35.40	31.92
เฉลี่ย	33.52	35.65	40.25	35.77	33.26
LSD. (0.05)	ns	0.79	1.78	ns	0.73
CV. (%)	1.55	1.22	2.43	4.94	1.21

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

อัตราการคายน้ำจากใบ (ตารางที่ 4.2) ของหนุ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุเก็บเกี่ยว (150 วันหลังปลูก) หนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับการรดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีอัตราการคายน้ำจากใบต่ำสุดเท่ากับ $1.21 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ รองลงมา คือ หนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับการรดน้ำเมื่ออายุ 120 , 90 , 60 และ 30 วันหลังปลูก (T_4 , T_3 , T_2 และ T_1) ตามลำดับ ส่วนหนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีอัตราการคายน้ำจากใบสูงสุดเท่ากับ $2.54 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

ตารางที่ 4.2 อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ของหนุ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหนุ่้าปักกิ่ง (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	4.86	2.60	0.97	1.24	1.21
T_6	4.72	8.36	3.05	2.45	2.54
เฉลี่ย	4.48	7.42	2.43	2.08	1.87
LSD. (0.05)	0.55	2.84	0.77	0.64	1.13
CV. (%)	6.75	21.04	17.45	16.86	33.15

ค่า Total conductance (ตารางที่ 4.3) ของหนุ่้าปักกิ่งเมื่อได้รับการรดน้ำที่อายุต่างๆกันและหนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุเก็บเกี่ยว (150 วันหลังปลูก) หนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับการรดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีค่า Total conductance ต่ำสุดเท่ากับ $39.42 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ รองลงมา คือ หนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับการรดน้ำเมื่ออายุ 120 , 90 , 60 และ 30 วันหลังปลูก (T_4 , T_3 , T_2 และ T_1) ตามลำดับ ส่วนหนุ่้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_6) มีค่า Total conductance สูงสุดเท่ากับ $60.69 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

ตารางที่ 4.3 ค่า Total conductance ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (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	82.06	26.91	16.86	22.42	39.42
T ₆	82.01	55.07	41.95	70.01	60.69
เฉลี่ย	79.82	63.33	34.94	57.27	49.89
LSD. (0.05)	ns	4.24	11.31	8.92	13.99
CV. (%)	16.44	3.68	17.79	8.57	15.41

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.2 คลอโรฟิลล์ภายในใบ

คลอโรฟิลล์ภายในใบ (ตารางที่ 4.4) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติเฉพาะที่อายุ 75 , 120 และ 150 วันหลังปลูกเท่านั้น ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) คลอโรฟิลล์ภายในใบจะมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 33.53 ซึ่งจะแตกต่างกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) คลอโรฟิลล์ภายในใบจะมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 44.90 ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการให้น้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁ , T₂ , T₃ และ T₄) คลอโรฟิลล์ภายในใบจะมีค่าเท่ากับ 35.60 , 35.90 , 36.00 และ 38.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 คลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)					
	75	90	105	120	135	150
T ₁	47.77	42.93	44.73	37.27	36.10	35.60
T ₂	49.67	42.60	43.30	38.67	36.70	35.90
T ₃	45.00	42.40	46.67	39.30	36.77	36.00
T ₄	47.30	43.41	43.20	37.63	40.70	38.00
T ₅	52.13	47.83	48.93	44.27	42.07	44.90
T ₆	46.50	43.47	42.90	36.60	35.60	33.53
เฉลี่ย	48.06	43.77	44.96	38.96	37.99	37.32
LSD. (0.05)	5.83	ns	ns	4.40	ns	5.07
CV. (%)	6.66	10.10	7.49	6.20	10.47	7.47

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.3 อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.5) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งมีมากในช่วงแรกๆของการเจริญเติบโตคือ ที่อายุ 30-60 วัน หลังจากนั้นเมื่อหญ้าปักกิ่งมีอายุเพิ่มมากขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจะมีแนวโน้มที่ลดลงโดยตลอด โดยเฉพาะในช่วงปลายฤดูปลูก ส่วนหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่ช่วงอายุ 120-150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 3.74 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการให้น้ำเมื่ออายุ 60 , 90 , 30 และ 120 วันหลังปลูก (T₂ , T₃ , T₁ และ T₄) เท่ากับ 4.59 , 4.61 , 4.73 และ 5.48 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 5.73 กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน

ตารางที่ 4.5 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน) ของหนุ่บักกึ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหนุ่บักกึ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหนุ่บักกึ่ง (วันหลังปลูก)			
	30-60	60-90	90-120	120-150
T ₁	6.03	3.08	4.79	4.73
T ₂	8.09	4.05	3.84	4.59
T ₃	8.93	7.23	5.02	4.61
T ₄	10.27	7.87	4.12	5.48
T ₅	2.15	1.98	2.76	3.74
T ₆	10.00	10.49	6.40	5.73
เฉลี่ย	7.58	5.78	4.49	4.81
LSD. (0.05)	2.59	5.44	3.30	2.05
CV. (%)	18.05	51.73	30.77	45.97

4.2.4 จำนวนหน่อต่อต้น

จำนวนหน่อต่อต้น (ตารางที่ 4.6) ของหนุ่บักกึ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหนุ่บักกึ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันจนกระทั่งถึงอายุ 150 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก หนุ่บักกึ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 54 หน่อ ซึ่งจะแตกต่างอย่างชัดเจนกับหนุ่บักกึ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 159 หน่อ ส่วนหนุ่บักกึ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁, T₂, T₃ และ T₄) มีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 120 , 127 , 131 และ 140 หน่อ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 จำนวนหน่อต่อต้น (หน่อ) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	11	52	92	102	120
T ₂	12	98	94	108	127
T ₃	12	99	108	111	131
T ₄	11	108	124	133	140
T ₅	11	30	39	44	54
T ₆	13	111	128	137	159
เฉลี่ย	11	83	97	105	121
LSD. (0.05)	ns	19	26	24	36
CV. (%)	13.84	12.24	14.77	11.82	16.19

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

4.2.5 จำนวนช่อดอกต่อต้น

จำนวนช่อดอกต่อต้น (ตารางที่ 4.7) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่อายุ 90 ถึง 150 วันหลังปลูก ซึ่งหญ้าปักกิ่งเริ่มออกดอกตั้งแต่อายุ 60 วันจนกระทั่งมีจำนวนช่อดอกสูงที่สุดเมื่ออายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 19.3 ช่อดอก รองลงมา คือหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 120 , 90 , 60 และ 30 วันหลังปลูก (T₄ , T₃ , T₂ และ T₁) ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 1.6 ช่อดอก

ตารางที่ 4.7 จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อดอก) ของหนุ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหนุ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
T ₁	1.0	1.3	2.3	4.6
T ₂	1.3	1.6	2.6	6.3
T ₃	1.3	2.3	4.6	6.3
T ₄	1.6	2.6	6.0	11.3
T ₅	1.0	1.0	1.3	1.6
T ₆	1.6	3.0	6.6	19.3
เฉลี่ย	1.3	1.9	3.9	8.2
LSD. (0.05)	ns	1.95	2.73	4.57
CV. (%)	36.23	50.92	38.08	29.78

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.6 พื้นที่ใบ ดัชนีพื้นที่ใบ และน้ำหนักใบแห้ง

พื้นที่ใบ (ตารางที่ 4.8) ของหนุ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า พื้นที่ใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นจนกระทั่งมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วันหลังปลูก พื้นที่ใบของหนุ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 1,918 ตร.ซม. รองลงมา คือ หนุ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁ , T₂ , T₃ และ T₄) ซึ่งมีพื้นที่ใบเท่ากับ 5,032 , 5,488 , 5,992 และ 7,119 ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (T₆) มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 7,363 ตร.ซม.

ตารางที่ 4.8 พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	245	1,963	4,330	4,919	5,032
T ₂	326	2,665	4,771	5,343	5,488
T ₃	235	2,899	5,224	5,674	5,992
T ₄	295	2,950	5,783	6,126	7,119
T ₅	279	739	819	1,413	1,918
T ₆	324	3,550	6,638	7,239	7,363
เฉลี่ย	284	2,461	4,594	5,119	5,485
LSD. (0.05)	ns	969.8	1,800.4	1,794.6	3,046.7
CV. (%)	24.14	21.66	21.54	19.27	30.35

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

ดัชนีพื้นที่ใบ (ตารางที่ 4.9) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งหญ้าปักกิ่งมีอายุ 150 วันหลังปลูก ซึ่งดัชนีพื้นที่ใบนี้จะมีความเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีค่าดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.71 รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการให้น้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁ , T₂ , T₃ และ T₄) ซึ่งมีค่าดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 7.12 , 7.77 , 8.48 และ 10.08 ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีค่าดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 10.42

ตารางที่ 4.9 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (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	0.44	1.04	1.16	2.00	2.71
T ₆	0.50	5.03	9.40	10.25	10.42
เฉลี่ย	0.42	3.49	6.51	7.25	7.76
LSD. (0.05)	ns	1.37	2.55	2.54	4.32
CV. (%)	24.53	21.68	21.55	19.29	30.55

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

น้ำหนักใบแห้ง (ตารางที่ 4.10) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (ที่อายุ 30 วันหลังปลูก) จะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่หญ้าปักกิ่งมีอายุได้ 60 วันจนถึง 150 วันหลังปลูก ที่อายุเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 14.98 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁ , T₂ , T₃ และ T₄) ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 26.23 , 26.62 , 35.87 และ 37.44 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 46.96 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.10 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและ
หญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	1.19	9.03	12.23	18.53	26.23
T ₂	1.53	11.97	18.26	20.29	26.62
T ₃	1.24	12.94	25.87	27.83	35.87
T ₄	1.20	13.23	27.57	29.52	37.44
T ₅	1.19	4.35	6.25	10.89	14.98
T ₆	1.33	14.07	31.42	38.50	46.96
เฉลี่ย	1.28	10.93	20.27	24.26	31.35
LSD. (0.05)	ns	3.23	6.41	12.16	11.87
CV. (%)	27.81	16.22	17.37	27.56	20.81

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.7 น้ำหนักต้นแห้ง

น้ำหนักต้นแห้ง (ตารางที่ 4.11) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและ
หญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุ
ของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า หญ้าปักกิ่งที่
ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 7.63
กรัมต่อต้น รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120
วันหลังปลูก (T₁, T₂, T₃ และ T₄) ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 11.95 , 15.61 , 16.38 และ 17.78
กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีน้ำหนักต้นแห้ง
มากที่สุดเท่ากับ 19.03 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.11 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	0.43	3.77	6.91	9.60	11.95
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	17.78
T ₅	0.41	1.66	3.37	4.38	7.63
T ₆	0.44	7.14	10.68	16.34	19.03
เฉลี่ย	0.43	5.07	7.56	12.20	14.73
LSD. (0.05)	ns	2.12	4.42	4.87	4.79
CV. (%)	22.04	22.98	32.12	21.89	17.88

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.8 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (ตารางที่ 4.12) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.26 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁ , T₂ , T₃ และ T₄) ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 2.48 , 2.89 , 3.44 และ 4.45 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (T₆) มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 4.50 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.12 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหนุ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหนุ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T1	0.12	1.56	1.68	2.10	2.48
T2	0.13	1.67	2.07	2.73	2.89
T3	0.15	1.87	2.31	3.12	3.44
T4	0.14	1.92	2.39	3.53	4.45
T5	0.12	0.21	0.75	0.89	1.26
T6	0.15	2.17	3.16	3.75	4.50
เฉลี่ย	0.14	1.57	2.06	2.68	3.17
LSD. (0.05)	ns	0.69	1.39	1.91	1.09
CV. (%)	17.32	24.14	37.19	37.60	18.83

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.9 น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (ตารางที่ 4.13) ของหนุ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ซึ่งหนุ้าปักกิ่งจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก น้ำหนักช่อดอกแห้งจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นจนกระทั่งมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า หนุ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 0.37 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ หนุ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 120 , 90 , 60 และ 30 วันหลังปลูก (T₄ , T₃ , T₂ และ T₁) ซึ่งมีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 0.30 , 0.26 , 0.24 และ 0.20 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหนุ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.10 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.13 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆ กันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (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	0.01	0.02	0.02	0.10
T ₆	0.07	0.13	0.25	0.37
เฉลี่ย	0.05	0.09	0.16	0.25
LSD. (0.05)	0.03	0.06	0.08	0.08
CV. (%)	38.60	39.01	28.79	18.05

4.2.10 น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (ตารางที่ 4.14) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆ กันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักแห้งรวมมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีความแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว (ที่อายุ 150 วันหลังปลูก) ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) พบว่า น้ำหนักแห้งรวมของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 23.97 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁ , T₂ , T₃ และ T₄) ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 70.86 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.14 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อตัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	1.74	14.39	20.87	30.93	40.85
T ₂	2.16	19.15	27.66	35.73	45.36
T ₃	1.82	20.56	35.74	46.28	55.96
T ₄	1.74	23.29	39.80	48.46	59.97
T ₅	1.72	6.23	10.39	16.18	23.97
T ₆	2.38	23.29	45.41	58.84	70.86
เฉลี่ย	1.93	17.82	29.98	39.40	49.50
LSD. (0.05)	ns	5.09	9.14	11.66	12.86
CV. (%)	30.69	15.69	16.76	16.27	14.28

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.11 น้ำหนักสดรวม

น้ำหนักสดรวม (ตารางที่ 4.15) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) มีน้ำหนักสดรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 208.7 กรัมต่อตัน รองลงมา คือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 30 , 60 , 90 และ 120 วันหลังปลูก (T₁, T₂, T₃ และ T₄) ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีน้ำหนักสดรวมมากที่สุดเท่ากับ 1,055.8 กรัมต่อตัน

ตารางที่ 4.15 น้ำหนักสดรวม (กรัมต่อต้น) ของหนุ่ปากกึ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกัน และหนุ่ปากกึ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุการเจริญเติบโตของหนุ่ปากกึ่ง (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
T ₁	28.6	220.3	473.3	502.8	779.7
T ₂	33.0	270.5	541.9	684.0	806.6
T ₃	31.3	322.2	598.7	732.0	833.9
T ₄	29.4	343.4	675.3	847.4	1,010.3
T ₅	29.4	84.1	99.4	174.9	208.7
T ₆	34.3	377.9	720.4	895.3	1,055.8
เฉลี่ย	31.0	269.7	518.2	639.4	782.5
LSD. (0.05)	ns	85.1	158.2	285.3	245.5
CV. (%)	19.65	17.36	16.78	24.53	17.24

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4.2.12 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (ตารางที่ 4.16) ของหนุ่ปากกึ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหนุ่ปากกึ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า หนุ่ปากกึ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₆) มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเท่ากับ 1.60 กก.ต่อไร่ต่อมม. ซึ่งมีค่าสูงกว่าหนุ่ปากกึ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T₅) โดยมีค่าเท่ากับ 1.56 กก.ต่อไร่ต่อมม. ส่วนหนุ่ปากกึ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก (T₄) มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเท่ากับ 1.47 กก.ต่อไร่ต่อมม. ซึ่งมีค่าสูงกว่าหนุ่ปากกึ่งที่ได้รับการขาดน้ำเมื่ออายุ 90 , 60 และ 30 วันหลังปลูก (T₃ , T₂ และ T₁) มีค่าเท่ากับ 1.32 , 1.11 และ 1.00 กก.ต่อไร่ต่อมม. ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กก.ต่อไร่ต่อมม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุต่างๆกันและหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	น้ำหนักแห้งรวม (กก.ต่อไร่)	ปริมาณน้ำที่ใช้* (มม.)	ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กก.ต่อไร่ต่อมม.)
T ₁	934	931.6	1.00
T ₂	1,037	931.6	1.11
T ₃	1,232	931.6	1.32
T ₄	1,370	931.6	1.47
T ₅	548	341.6	1.60
T ₆	1,620	1,036.6	1.56
เฉลี่ย	1,119.8	850.8	1.34
LSD. (0.05)	286.19		0.33
CV. (%)	14.00		13.55

* ปริมาณน้ำที่ใช้ = ปริมาณน้ำชลประทาน (มม.) + ปริมาณน้ำฝน (มม.)

4.3 การทดลองที่ 2 การให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง

4.3.1 อุณหภูมิใบ อัตราการคายน้ำจากใบ และค่า Total conductance

อุณหภูมิใบ (ตารางที่ 4.17) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่มีความแตกต่างกันมีผลทำให้อุณหภูมิใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีอุณหภูมิใบสูงที่สุดเท่ากับ 36.70 องศาเซลเซียส ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีอุณหภูมิใบต่ำสุดเท่ากับ 34.08 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับมีความแตกต่างกันมีผลทำให้อุณหภูมิใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีอุณหภูมิใบสูงสุดเท่ากับ 36.56 องศาเซลเซียส ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีอุณหภูมิใบต่ำสุดเท่ากับ 34.76 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.17 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน

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

อัตราการคายน้ำจากใบ (ตารางที่ 4.18) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่มีความแตกต่างกันมีผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีอัตราการคายน้ำจากใบสูงที่สุดเท่ากับ $15.10 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีอัตราการคายน้ำจากใบต่ำที่สุดเท่ากับ $4.05 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

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

ตารางที่ 4.18 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	15.10
	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

ค่า Total conductance (ตารางที่ 4.19) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่มีความแตกต่างกันมีผลทำให้ค่า Total conductance มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีค่า Total conductance สูงสุดเท่ากับ $253.29 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีค่า Total conductance ต่ำสุดเท่ากับ $42.49 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันจะมีผลทำให้ค่า Total conductance มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต 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 $49.20 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

ตารางที่ 4.19 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

4.3.2 คลอโรฟิลล์ภายในใบ

คลอโรฟิลล์ภายในใบ (ตารางที่ 4.20) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้คลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีคลอโรฟิลล์ภายในใบสูงสุดเท่ากับ 41.92 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 4 , 3 และ 2 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีคลอโรฟิลล์ภายในใบน้อยที่สุดเท่ากับ 31.01

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลต่อค่าของคลอโรฟิลล์ภายในใบทำให้มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีคลอโรฟิลล์ภายในใบสูงสุดเท่ากับ 41.01 รองลงมาคือหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. จะมีคลอโรฟิลล์ภายในใบต่ำสุดเท่ากับ 34.21

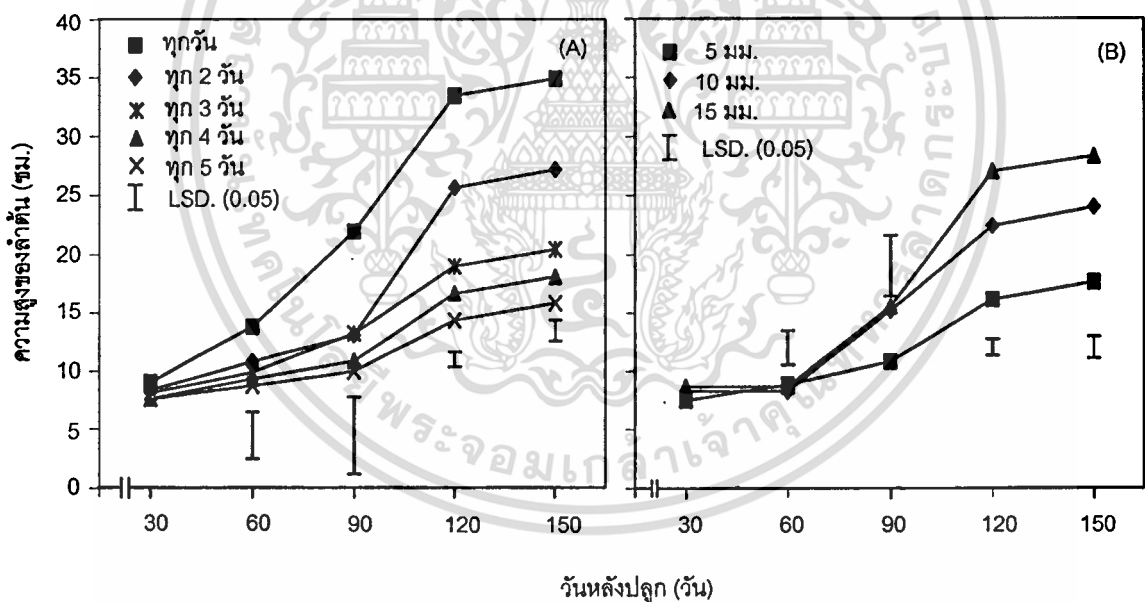
ตารางที่ 4.20 คลอโรฟิโลดภายใต้ของหญ้าปากกิ้งเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

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		

4.3.3 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (ภาพที่ 4.6) ของหญ้าปักกิ่งมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันจนถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มาก คือ ทุกวันจะมีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 34.94 ซม. ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจนกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน ที่มีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 15.83 ซม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2 , 3 และ 4 วัน มีความสูงลำต้นเท่ากับ 27.19 , 20.42 และ 18.09 ซม. ตามลำดับ

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับมีความแตกต่างกันมีผลทำให้ความสูงของลำต้นหญ้าปักกิ่งแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 ถึง 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากคือ 15 มม. มีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 28.29 ซม. รองลงมาคือหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางเท่ากับ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยคือ 5 มม. มีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 17.60 ซม.



ภาพที่ 4.6 ความสูงของลำต้น (ซม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.4 อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.21) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่ต่างกันมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่ช่วงอายุ 120 ถึง 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

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตจะมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่ช่วงอายุ 120 ถึง 150 วัน โดยที่ช่วงอายุ 120 ถึง 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

ตารางที่ 4.21 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตร.ม.ต่อวัน) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุ (วันหลังปลูก)				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
ความถี่ของการให้น้ำ	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	0.10	0.14	0.06	0.15	0.17
ปริมาณน้ำ	5 มม.	0.10	0.20	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

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)

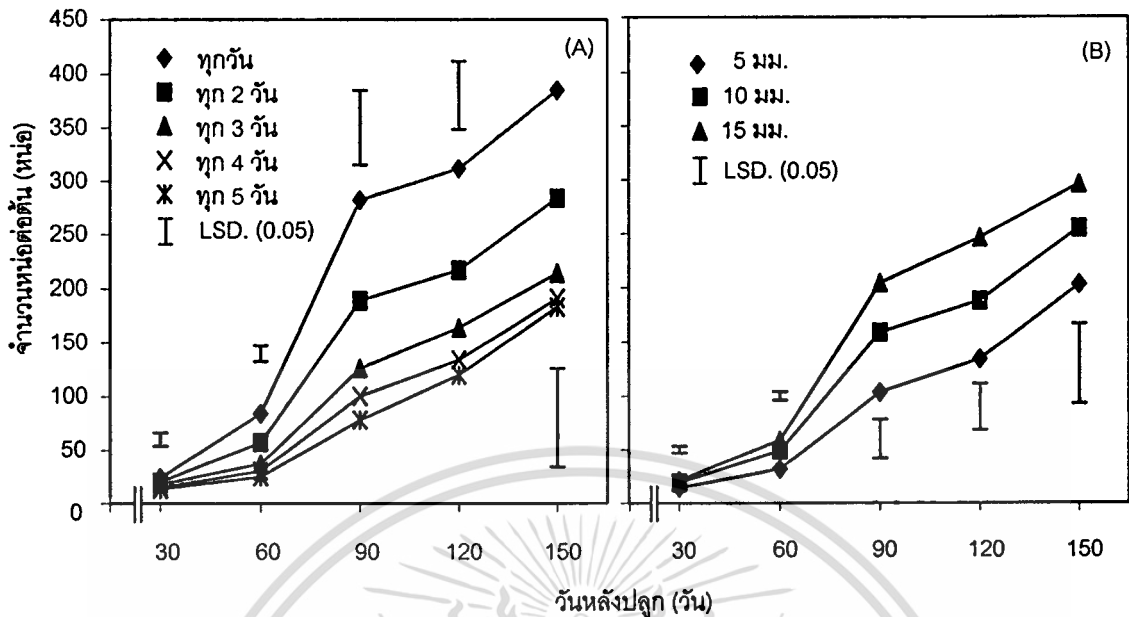
LSD. (0.05) (ความถี่ของการให้น้ำ)	0.03	0.31	0.20	0.09	0.31
LSD. (0.05) (ปริมาณน้ำ)	0.09	0.06	0.10	0.08	ns
CV. (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)	21.21	27.08	65.74	38.16	46.08
CV. (%) (ปริมาณน้ำ)	20.56	22.24	47.10	47.45	65.51

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

4.3.5 จำนวนหน่อต่อต้น

จำนวนหน่อต่อต้น (ภาพที่ 4.7) ของหญ้าปักกิ่งเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีค่ามากที่สุดที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกันพบว่า ความถี่ของการให้น้ำมีผลทำให้จำนวนหน่อต่อต้นมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 385 หน่อ ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยสุดเท่ากับ 183 หน่อ

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลทำให้จำนวนหน่อต่อต้นของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. จะมีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 296 หน่อ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีจำนวนหน่อต่อต้นเท่ากับ 255 หน่อ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุด 5 มม. มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 203 หน่อ

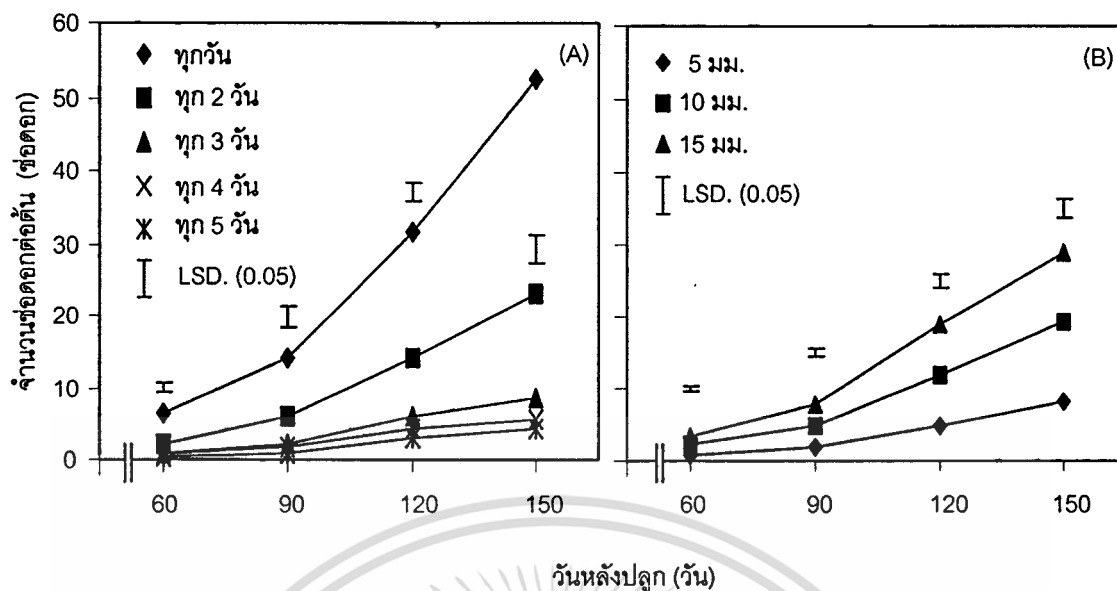


ภาพที่ 4.7 จำนวนหน่อต่อต้น (หน่อ) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.6 จำนวนช่อดอกต่อต้น

จำนวนช่อดอกต่อต้น (ภาพที่ 4.8) ของหญ้าปักกิ่งเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นและมีจำนวนดอกมากที่สุดที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่าง พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่แตกต่างกันมีผลทำให้จำนวนช่อดอกต่อต้นมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวัน มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 52 ช่อดอก รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 4 ช่อดอก

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับในปริมาณแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้จำนวนช่อดอกต่อต้นของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 28 ช่อดอก รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 8 ช่อดอก



ภาพที่ 4.8 จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อดอก) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.7 พื้นที่ใบ ดัชนีพื้นที่ใบ และน้ำหนักใบแห้ง

พื้นที่ใบ (ตารางที่ 4.22) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่ต่างกันมีผลทำให้พื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวันมีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 7,524 ตร.ซม. รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน มีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2,222 ตร.ซม

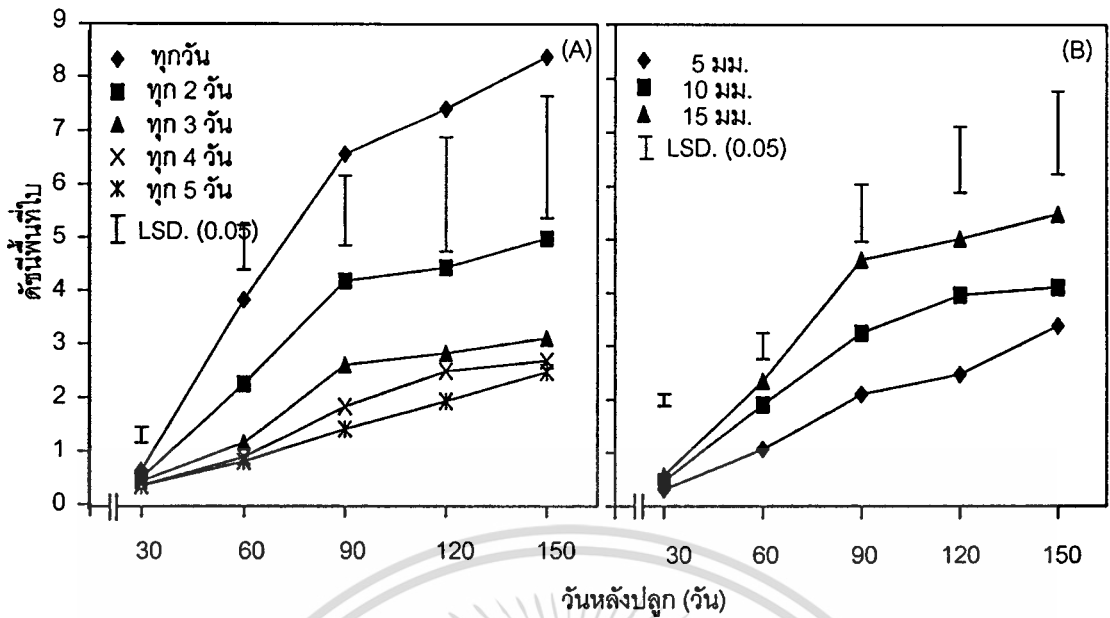
ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลทำให้พื้นที่ใบมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 4,925 ตร.ซม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 3,039 ตร.ซม.

ตารางที่ 4.22 พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุ (วันหลังปลูก)				
		30	60	90	120	150
ความถี่ของการให้น้ำ	ทุกวัน	567	3,434	5,908	6,659	7,524
	ทุก 2 วัน	438	2,022	3,755	3,980	4,470
	ทุก 3 วัน	385	1,034	2,342	2,535	2,792
	ทุก 4 วัน	316	789	1,647	2,236	2,408
	ทุก 5 วัน	302	718	1,268	1,735	2,222
ปริมาณน้ำ	5 มม.	283	967	1,892	2,225	3,039
	10 มม.	418	1,716	2,914	3,559	3,686
	15 มม.	503	2,115	4,146	4,503	4,925
LSD. (0.05) (ความถี่ของการให้น้ำ)		139	337	596	839	1,028
LSD. (0.05) (ปริมาณน้ำ)		88	196	484	478	696
CV. (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)		31.91	21.71	18.37	22.50	24.35
CV. (%) (ปริมาณน้ำ)		32.23	16.11	21.29	18.31	23.52

ดัชนีพื้นที่ใบ (ภาพที่ 4.9) ของหญ้าปักกิ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวัน มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 8.36 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่น้อยที่สุดคือ ทุก 5 วัน มีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.47

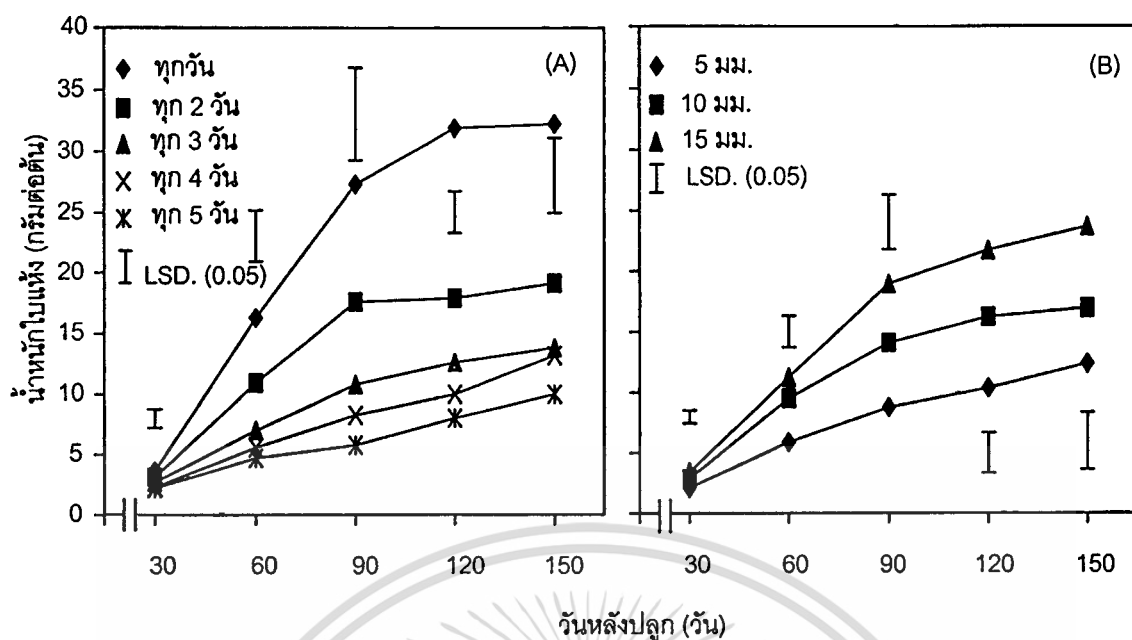
ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. จะมีค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 5.47 รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. จะมีค่าดัชนีพื้นที่ใบต่ำที่สุดเท่ากับ 3.38



ภาพที่ 4.9 ดัชนีพื้นที่ใบของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

น้ำหนักใบแห้ง (ภาพที่ 4.10) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักใบแห้งของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวัน มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 32.21 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2 , 3 และ 4 วัน ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 19.08 , 13.80 และ 13.16 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่น้อยที่สุดคือ ทุก 5 วัน น้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 10.00 กรัมต่อต้น

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้การสะสมน้ำหนักใบแห้งของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 23.64 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 16.95 กรัมต่อต้น ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 12.36 กรัมต่อต้น

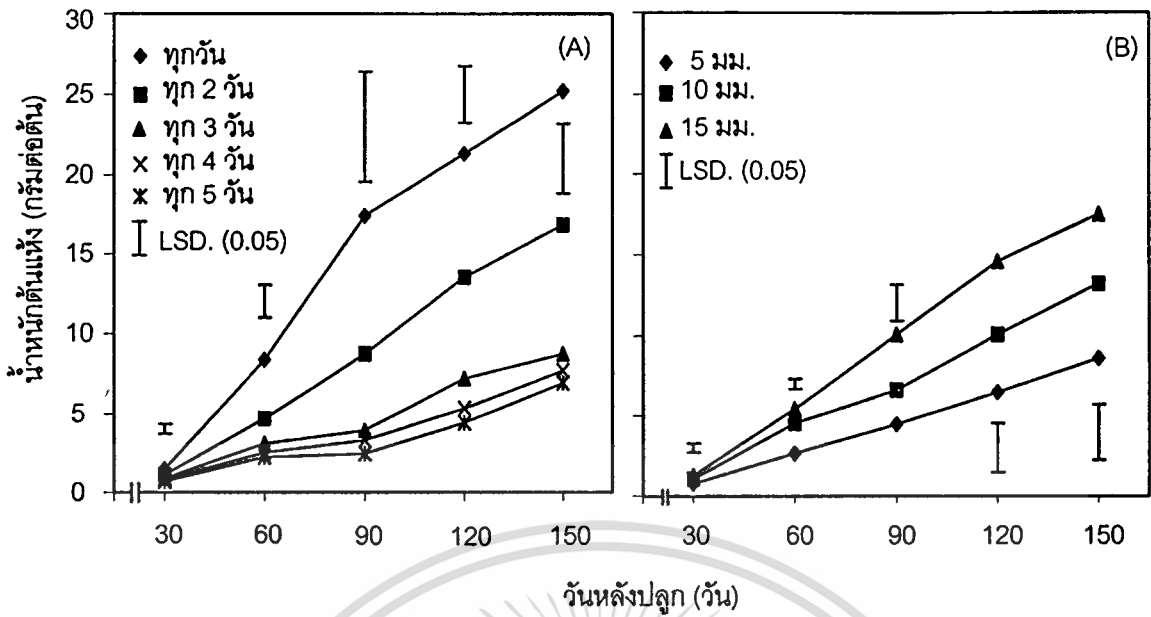


ภาพที่ 4.10 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.8 น้ำหนักต้นแห้ง

น้ำหนักต้นแห้ง (ภาพที่ 4.11) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการสะสมน้ำหนักต้นแห้งของหญ้าปักกิ่งแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวัน มีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 25.23 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2 , 3 และ 4 วัน ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 16.84 , 8.74 และ 7.74 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่น้อยคือ ทุก 5 วัน มีน้ำหนักต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 6.93 กรัมต่อต้น

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้การสะสมน้ำหนักต้นแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 17.51 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 13.19 กรัมต่อต้น ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยคือ 5 มม. มีน้ำหนักต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 8.59 กรัมต่อต้น

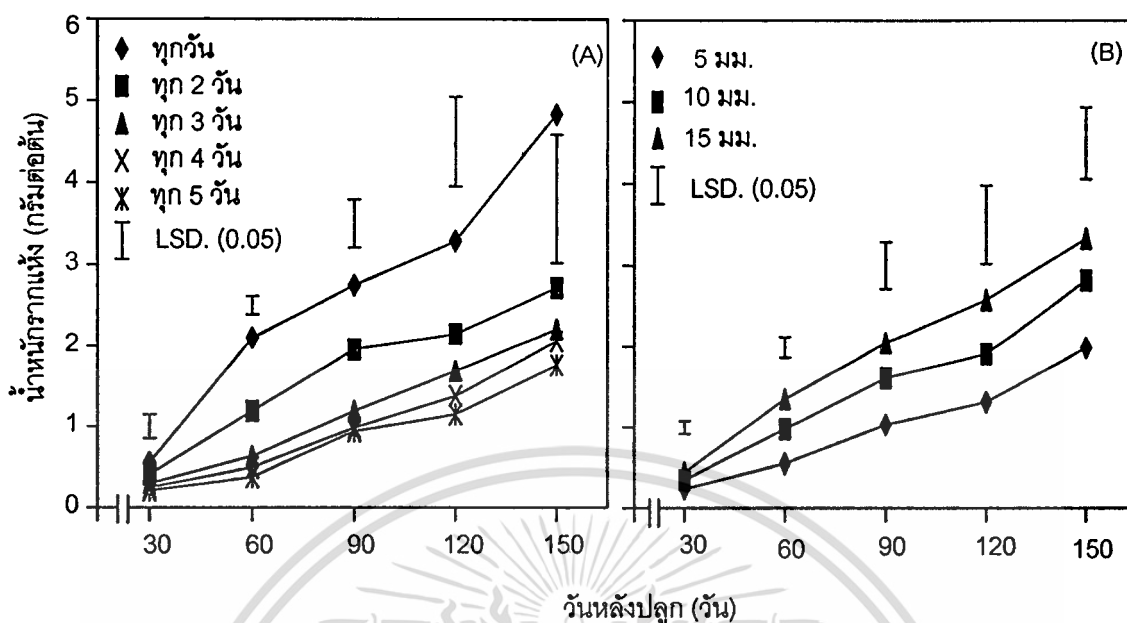


ภาพที่ 4.11 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญาปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.9 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (ภาพที่ 4.12) ของหญาปักกิ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้นและมีค่าสูงสุดที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญาปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักรากแห้งแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญาปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวัน มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 4.83 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญาปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 2.71, 2.21 และ 2.06 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนหญาปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่น้อยที่สุดคือ ทุก 5 วัน มีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.76 กรัมต่อต้น

ปริมาณน้ำที่หญาปักกิ่งได้รับแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักรากแห้งของหญาปักกิ่งมีความแตกต่างในกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก หญาปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 3.33 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญาปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 2.82 กรัมต่อต้น ส่วนหญาปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.99 กรัมต่อต้น

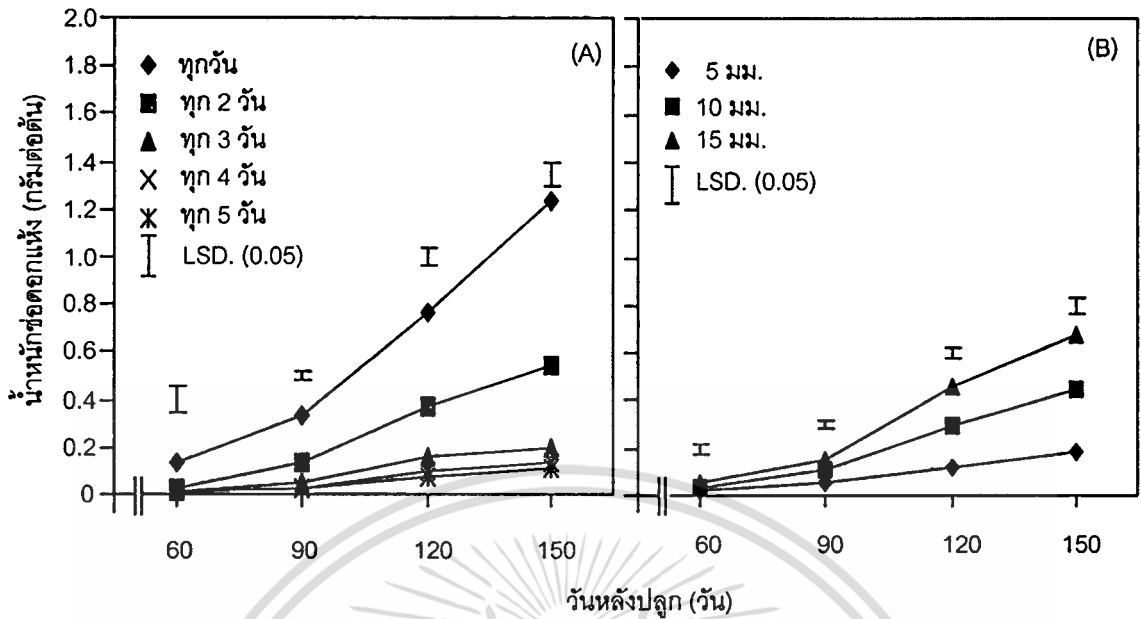


ภาพที่ 4.12 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และ ปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.10 น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (ภาพที่ 4.13) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในช่วงระดับความถี่และ ปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำมีผลทำให้น้ำหนักช่อดอกแห้งของหญ้าปักกิ่งมี ความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่มากที่สุดคือ ทุกวันจะมีการสะสมน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 1.23 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ซึ่งมีน้ำหนัก ช่อดอกแห้งเท่ากับ 0.54, 0.20 และ 0.13 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำที่ระดับ ความถี่น้อยคือ ทุก 5 วัน มีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.11 กรัมต่อต้น

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติทุกช่วงอายุ ของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะที่อายุ 150 วันวันหลังปลูก หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมาก ที่สุดคือ 15 มม. มีน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 0.68 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่ง ที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 0.45 กรัมต่อต้น ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.19 กรัมต่อต้น



ภาพที่ 4.13 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ (A) และปริมาณ (B) ที่แตกต่างกัน

4.3.11 ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ตารางที่ 4.23) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า หญ้าปักกิ่งมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้นที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1,077 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 622, 424 และ 399 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 320 กก.ต่อไร่

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับที่แตกต่างกันมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีความแตกต่างกัน ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 744 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 577 กก.ต่อไร่ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 383 กก.ต่อไร่

ตารางที่ 4.23 ผลผลิตน้ำหนักรวมแห้ง (กก.ต่อไร่) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำ (มม.)			เฉลี่ย	LSD.(0.05)
	5	10	15		
ให้น้ำทุกวัน	703	1,132	1,396	1,077	
ให้น้ำทุก 2 วัน	386	624	855	622	
ให้น้ำทุก 3 วัน	283	428	561	424	46.00
ให้น้ำทุก 4 วัน	281	396	519	399	
ให้น้ำทุก 5 วัน	264	307	388	320	
เฉลี่ย	383	577	744		
LSD. (0.05)		37.63			
CV. (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)	17.45				
CV. (%) (ปริมาณน้ำ)	18.69				

4.3.12 ผลผลิตน้ำหนักรวม

ผลผลิตน้ำหนักรวม (ตารางที่ 4.24) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่ต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่ต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าปักกิ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุกวัน จะมีผลผลิตน้ำหนักรวมมากที่สุดเท่ากับ 20,721 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 2, 3 และ 4 วัน ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักรวมเท่ากับ 11,760 , 7,412 และ 6,480 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน ผลผลิตน้ำหนักรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5,112 กก.ต่อไร่

ปริมาณน้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับแตกต่างกันมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักรวมมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกอายุของการเจริญเติบโต ที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 150 วันหลังปลูก) หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดคือ 15 มม. มีผลผลิตน้ำหนักรวมมากที่สุดเท่ากับ 13,578 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณปานกลางคือ 10 มม. ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักรวมเท่ากับ 10,175 กก.ต่อไร่ ส่วนหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 5 มม. มีผลผลิตน้ำหนักรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 7,138 กก.ต่อไร่

ตารางที่ 4.24 ผลผลิตน้ำหนักรวม (กก.ต่อไร่) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำ (มม.)			เฉลี่ย	LSD.(0.05)
	5	10	15		
ให้น้ำทุกวัน	15,465	20,948	25,750	20,721	
ให้น้ำทุก 2 วัน	5,960	11,516	17,805	11,760	
ให้น้ำทุก 3 วัน	5,578	7,166	9,492	7,412	2,246
ให้น้ำทุก 4 วัน	4,579	6,243	8,617	6,480	
ให้น้ำทุก 5 วัน	4,107	5,004	6,225	5,112	
เฉลี่ย	7,138	10,175	13,578		
LSD. (0.05)		1,231			
CV. (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)	20.07				
CV. (%) (ปริมาณน้ำ)	15.70				

4.3.13 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (ตารางที่ 4.25) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่หญ้าปักกิ่งได้รับทุก 5 วัน มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเท่ากับ 0.89 กก.ต่อไร่ต่อมม. ซึ่งจะมีค่าสูงกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 4 , 3 และ 2 ทุกวัน ตามลำดับ ส่วนที่หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุกวัน มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเท่ากับ 0.72 กก.ต่อไร่ต่อมม.

ส่วนการให้น้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณ 5 มม. จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำเท่ากับ 0.82 กก.ต่อไร่ต่อมม. จะมีค่าสูงกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณ 10 และ 15 มม. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.75 และ 0.69 กก.ต่อไร่ต่อมม. ตามลำดับ

ตารางที่ 4.25 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กก.ต่อไร่ต่อมม.) ของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตน้ำหนัก	ปริมาณน้ำ	ประสิทธิภาพ
		แห้งรวม (กก.ต่อไร่)	ที่ใช้* (มม.)	การใช้น้ำ (กก.ต่อไร่ต่อมม.)
ความถี่ของการให้น้ำ	ทุกวัน	1,077	1,566.90	0.72
	ทุก 2 วัน	622	866.9	0.72
	ทุก 3 วัน	424	566.9	0.75
	ทุก 4 วัน	399	496.9	0.81
	ทุก 5 วัน	320	366.9	0.89
ปริมาณน้ำ	5 มม.	383	469.9	0.82
	10 มม.	578	772.9	0.75
	15 มม.	744	1,075.9	0.69
LSD. (0.05) (ความถี่ของการให้น้ำ)		46.00		0.06
LSD. (0.05) (ปริมาณน้ำ)		37.63		0.08
CV. (%) (ความถี่ของการให้น้ำ)		7.45		7.20
CV. (%) (ปริมาณน้ำ)		8.69		13.18

*ปริมาณน้ำที่ใช้ = ปริมาณน้ำชลประทาน (มม.) + ปริมาณน้ำฝน (มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 ลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการ

ผลการทดลองที่ 1 ทำให้ทราบว่าหญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_0) จะมีค่าอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่ามากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตหรือไม่มีการขาดน้ำ (T_6) (ดังตารางที่ 4.1 และ 4.4) แต่อัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำ (ดังตารางที่ 4.2 และ 4.3) ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อพืชได้รับการขาดน้ำจะมีผลทำให้พืชมีอุณหภูมิใบสูงกว่าพืชที่ได้รับน้ำตามปกติ Pandey *et al.* (1984b) พบว่า พืชที่ได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้อุณหภูมิของทรงพุ่มมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ไม่ขาดน้ำเพราะพืชที่มีการขาดน้ำจะมีผลทำให้ ศักยภาพของน้ำในใบลดลง ปากใบปิด (Sivakumar and Shaw, 1978) การคายน้ำจากใบลดลง อุณหภูมิของใบจึงมีค่าสูงขึ้น (Pandey *et al.* 1984b) สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์ (2537) รายงานว่าการคายน้ำจะช่วยลดอุณหภูมิของใบพืชเป็นอย่างมากและเมื่อพืชมีการคายน้ำลดลงจะมีผลทำให้อุณหภูมิใบจะมีค่าเพิ่มขึ้น Sadler *et al.* (2000) ได้พบว่า ข้าวโพดเมื่อปลูกในสภาวะของการขาดน้ำเป็นเวลานานจะมีอุณหภูมิของใบมีค่าสูงกว่าข้าวโพดที่ปลูกในสภาพที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ ตามปกติ ส่วน Mc Cree *et al.* (1990) ก็พบเช่นเดียวกันในข้างฟางที่ได้รับน้ำน้อยและไม่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตจะมีการระเหยของน้ำจากใบน้อยและมีค่าของอุณหภูมิใบสูงกว่าข้าวฟางที่ไม่มีการขาดน้ำ ส่วนค่าของ Total conductance และอัตราการคายน้ำจากใบของหญ้าปักกิ่งมีค่าน้อยเมื่อหญ้าปักกิ่งได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานานนี้ Pandey *et al.* (1984b) ได้อธิบายว่า พืชเมื่อได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานาน พืชจะมีการปรับตัวโดยมีการลดค่าศักยภาพของน้ำในใบลดลง Total conductance มีค่าลดลง ปากใบส่วนใหญ่ปิดจึงส่งผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ไม่ขาดน้ำ Lawn (1982) พบว่า ค่าของ Leaf conductance จะมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับอุณหภูมิของใบ กล่าวคือ ค่าอุณหภูมิของใบมีค่าสูงขึ้นจะมีผลทำให้ค่าของ Total conductance มีค่าลดลงและจะมีผลต่อเนื่องไปถึงอัตราการคายน้ำของพืชมีค่าลดลง (Rosenthal *et al.* 1987 ; Blum and Arkin, 1984) อย่างไรก็ตามเมื่อหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆ พบว่า อุณหภูมิใบ อัตราการคายน้ำจากใบ ค่า Total conductance และคลอโรฟิลล์ภายในใบภายหลังจากการขาดน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงให้ผลเช่นเดียวกันกับหญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำเป็นเวลานาน แต่เมื่อได้รับน้ำชลประทานอีกครั้งจะมีผลทำให้ผลของการขาดน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำจะไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็น

ไปได้ว่าการขาดน้ำในช่วงเวลาสั้นๆเพียง 7 วัน และหลังจากนั้นเมื่อได้รับน้ำอย่างเพียงพอต่อการเจริญเติบโต หญ้าปักกิ่งสามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็วและไม่มีผลกระทบต่อทางสรีรวิทยามากนัก

ผลการทดลองที่ 2 ชี้ให้เห็นว่า อุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบของหญ้าปักกิ่งที่การให้น้ำในระดับความถี่ที่น้อยคือ ทุก 5 วันจะมีค่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกับการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในระดับความถี่ที่เพิ่มมากขึ้น (ดังตารางที่ 4.17 และ 4.20) แต่อัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำในระดับความถี่ทุก 5 วันจะมีค่าต่ำที่สุด (ดังตารางที่ 4.18 และ 4.19) เนื่องจากพืชที่เจริญเติบโตในดินที่มีความชื้นน้อย จะทำให้พืชนั้นเกิดสภาวะเครียดของน้ำ จึงส่งผลทำให้ปากใบปิด เพื่อลดการคายน้ำ และเมื่อปากใบปิด อุณหภูมิของใบก็จะมีค่าสูงขึ้น (เฉลิมพล แซมเพชร. 2535) สำหรับปริมาณน้ำที่ให้แก่หญ้าปักกิ่งในปริมาณน้อยคือ 5 มม. มีผลทำให้ค่าอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบเพิ่มสูงกว่าหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำในปริมาณปานกลาง (10 มม.) และมาก (15 มม.) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.17 และ 4.20) ส่วนอัตราการคายน้ำจากใบและค่า Total conductance ของหญ้าปักกิ่งจะมีค่าต่ำสุดเมื่อมีการให้น้ำในปริมาณน้อย (ดังตารางที่ 4.18 และ 4.19) เนื่องจากพืชที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยจะมีกระบวนการป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากลำต้น โดยพยายามที่จะลดการคายน้ำ (สิทธิพร สุขเกษม. 2536) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร (2543) ที่พบว่า ถั่วพุ่มเมื่อได้รับน้ำในปริมาณน้อยคือ 2.5 มม. จะมีอัตราการคายน้ำและ Total conductance มีค่าต่ำที่สุดและค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามไม่มีผลกระทบต่อค่าของอุณหภูมิใบ

5.2 การเจริญเติบโตทางลำต้นและราก

ผลการทดลองที่ 1 การขาดน้ำจะทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งลดลง และมีค่าลดลงมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตามปกติ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การขาดน้ำจะมีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงของหญ้าปักกิ่งลดลง ส่งผลให้หญ้าปักกิ่งมีการสร้างอาหารได้น้อย จึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งลดลง (มนตรี เพ็ชรทองคำ และคณะ. 2529) เมื่อหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานานคือ ตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (T_9) หญ้าปักกิ่งมีการยืดยาวและแตกแขนงของลำต้นน้อยส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำและได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก (T_0) (ดังตารางที่ 4.11) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Assuero *et al.* (2002) ที่พบว่าหญ้า Tall fescue เมื่อได้รับการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้า Tall fescue ที่ไม่มีการขาดน้ำ และมีผลของการขาดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นที่ลดลง นอกจากนี้พบในหญ้าปักกิ่งยังพบได้ในพืชชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิด ได้แก่ กก (สมยศ เดชภีรัตนมงคล และคณะ. 2541) หญ้ากินนี่ (Paez *et al.* 1995) หญ้า Subterranean clover และ Capeweed (Chapman *et al.* 2000) Lawn (1982) รายงานว่า สภาพแวดล้อมน้ำมีผลอย่างมากต่อการแตกใบใหม่และการขยายตัวของใบใหม่ที่กำลังเจริญเติบโตของพืช Turk and Hall (1980) รายงานว่า การขาดน้ำของพืชทำให้การพัฒนาของพื้นที่ใบและจำนวนใบย่อยลดลง ตลอดจนมีผลทำให้พื้นที่ใบทั้งหมดลดลง เพื่อลดการสูญเสียน้ำเนื่องจากกระบวนการคายน้ำ ทำให้พืชสามารถอยู่รอดได้ (Pandey *et al.* 1984b) เช่นเดียวกับการขาดน้ำเป็นระยะเวลานานของหญ้าปักกิ่งมีผลทำให้การแตกใบใหม่และการยืดขยายของใบหญ้าปักกิ่งลดลง ทำให้มีพื้นที่ใบน้อย ส่งผลให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบและการสะสมน้ำหนักแห้งของใบมีค่าลดลง (ดังตารางที่ 4.8 , 4.9 และ 4.10) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ เสน่ห์ เครือแก้ว และวันชัย ถนอมทรัพย์ (2543) พบว่า ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ได้รับการขาดน้ำมีผลทำให้การแตกใบใหม่เกิดขึ้นน้อย ทำให้พื้นที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งของใบลดลง นอกจากนี้มีผลเช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของใบที่ลดลงของพืชชนิดอื่นเมื่อได้รับการขาดน้ำ เช่น ข้าวบาเลย์ในฤดูใบไม้ผลิ (Abayomi and Wright. 1999) อ้อย (Inman-Bamber and De Jager. 1986) และหญ้ากินนี่ (Paez *et al.* 1995) เป็นต้น

Garay and Wilhelm (1983) รายงานว่า การเจริญเติบโตของรากพืชจะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมน้ำอย่างยิ่ง มีผลทำให้การเจริญเติบโตของรากจะเป็นไปอย่างช้าๆในระดับผิวดินหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับการขาดน้ำเป็นเวลายาวนานมีผลทำให้การเจริญเติบโตของรากเกิดขึ้นน้อย ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งของรากลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก (ดังตารางที่ 4.12) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมยศ เดชภีรัตนมงคล (2544) ที่พบว่า ตะไคร้ที่ได้รับการขาดน้ำจะมีน้ำหนักรากแห้งที่ระยะเก็บเกี่ยวมีค่าน้อยกว่าตะไคร้ที่ไม่มีการขาดน้ำซึ่งมีน้ำหนักรากแห้ง และมีผลเช่นเดียวกับการเจริญเติบโตทางรากที่ลดลงของพืชชนิดอื่นที่ได้รับการขาดน้ำ เช่น กก (สมยศ เดชภีรัตนมงคล และคณะ. 2541) ข้าว (Boonjung and Fukai. 1996a) ข้าวบาเลย์ (Fathi *et al.* 1997) และอัลฟาฟ่า (Abdul-jabber *et al.* 1984) เป็นต้น

ส่วนการขาดน้ำเป็นระยะเวลาด้านๆในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่ขาดน้ำ เฉลิมพล แซมเพชร (2535) รายงานว่า การขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจะเป็นช่วงที่สำคัญที่สุดเพราะจะยับยั้งการเจริญเติบโตทางลำต้นของพืช มีผลทำให้พืชมีขนาดของลำต้นเล็ก ต้นเตี้ย ใบสั้นและแคบกว่าปกติ จึงส่งผลให้พืชมีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตน้อย ซึ่งสอดคล้องกันกับงานทดลองนี้กล่าวคือ หญ้าปักกิ่งที่มีการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจะเป็นช่วงวิกฤตที่สุดเพราะการขาดน้ำในช่วงนี้จะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตทางลำต้นเป็นอย่างมาก ทำให้การแตกกิ่งน้อย การแตกใบใหม่และจำนวนใบย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นน้อย ทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง การสร้างอาหารจึงมีน้อย จึงทำให้กระบวนการเจริญเติบโตลดลง จึงทำให้การเจริญเติบโตและการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ และรากมีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกับหญ้าปักกิ่งที่มีการขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต Halim *et al.* (1989) พบว่า การขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตมีผลทำให้การพัฒนาลำต้นของอัลฟาฟาลดลง Stone *et al.* (2001b) พบว่า การขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตมีผลทำให้การยืดและขยายใบของข้าวโพดหวานลดลง และ Boonjung and Fukai (1996b) พบว่า การขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตมีผลทำให้รากของข้าวเจริญเติบโตน้อยกว่าข้าวที่ขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต สำหรับการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นของหญ้าปักกิ่ง พบว่า การเจริญเติบโตทางลำต้นจะไม่มีมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องมาจากหญ้าปักกิ่งจะมีการปรับตัวต่อสภาวะการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆ แต่เมื่อหญ้าปักกิ่งได้รับน้ำอีกครั้งหลังจากขาดน้ำจะทำให้หญ้าปักกิ่งมีการฟื้นตัวและสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (สายพันธ์ สดุดี. 2537) รวมทั้งหญ้าปักกิ่งเป็นพืชที่มีขนและคิวตินปกคลุมบริเวณผิวใบค่อนข้างมาก (Soonthornchareonnon and Jiratchariyakul. 1995) จึงสามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำจากลำต้นของหญ้าปักกิ่งได้มาก (เฉลิมพล แซมเพชร. 2535) เช่นเดียวกับการทดลองของ เสน่ห์ เครือแก้ว และวันชัย ธนอมทรัพย์ (2543) พบว่า ข้าวโพดเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆของการเจริญเติบโต ข้าวโพดสามารถฟื้นตัวได้เมื่อได้รับน้ำอีกครั้งหลังจากเมื่อสภาวะของการขาดน้ำผ่านพ้นไป

ผลการทดลองที่ 2 การให้น้ำแก่พืชจะมีผลช่วยทำให้เซลล์ของพืชมีความเต่ง ทำให้เซลล์ยืดยาวและมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Kramer. 1983) พรศิริ มณีโชติ (2534) รายงานว่า น้ำหนักแห้งของพืชจะแสดงความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับปริมาณน้ำที่ได้รับ โดยน้ำหนักแห้งของพืชจะเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้น สำหรับหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำบ่อยครั้งคือ ทุกวัน , ทุก 2 และ 3 วัน ตามลำดับ รวมทั้งการให้น้ำในปริมาณมากและปานกลาง (15 และ 10 มม.) หญ้าปักกิ่งจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่าหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำนานครั้งคือ ทุก 4 และ 5 วัน และดีกว่าการให้น้ำในปริมาณที่น้อย (5 มม.) การให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งบ่อยครั้งและปริมาณมากจะทำให้ลำต้นยืดยาว ส่งผลทำให้ความสูงของลำต้นมีค่าเพิ่มขึ้นและหญ้าปักกิ่งมีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นมาก (ดังภาพที่ 4.6 และ 4.11) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมชาย บุญประดับ และคณะ (2541) ที่พบว่า การให้น้ำแก่ข้าวโพดทุก 7 และ 14 วัน มีผลทำให้ความสูงของลำต้นเพิ่มมากกว่าการให้น้ำนานครั้ง วันชัย ธนอมทรัพย์ และคณะ (2544) พบว่า การให้น้ำแก่ข้าวโพดในปริมาณ 45 และ 35 มม.จะทำให้มีความสูงของลำต้นเพิ่มมากกว่าการให้น้ำในปริมาณน้อย สุมิตรรา ภูวโรดม และคณะ (2534) รายงานว่า ข้าวโพดที่ได้รับน้ำ 19 ครั้ง น้ำหนักแห้งของลำต้นมีค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่ลดลง สำหรับการเจริญเติบโตทางใบของหญ้าปักกิ่งจะมีการตอบสนองที่ดีต่อการให้น้ำบ่อยครั้งและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณมากกล่าวคือ การให้น้ำบ่อยครั้งและปริมาณมาก มีผลทำให้หญ้าปักกิ่งมีการแตกใบใหม่ และมีการยืดยาวของใบเพิ่มขึ้น ทำให้มีพื้นที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงมาก ส่งผลให้ดัชนีพื้นที่ใบและการสะสมน้ำหนักแห้งของใบเพิ่มขึ้นด้วย (ดังตารางที่ 4.22 และภาพที่ 4.9 , 4.10) เช่นเดียวกับการทดลองของ Vignolio *et al.* (2002) ที่พบว่า พืช C_4 ที่มี Rhizomatous จำพวก *Cynodon dactylon* ที่ได้รับน้ำปริมาณมากคือ 12.64 ลิตร จะมีน้ำหนักใบมากที่สุด วันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ (2544) รายงานว่า ข้าวโพดคั่วที่ได้รับน้ำในปริมาณมากคือ 45 มม. มีพื้นที่ใบและค่าดัชนีพื้นที่ใบมากกว่าข้าวโพดคั่วที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ลดลง นอกจากนี้ผลของการให้น้ำบ่อยครั้งและปริมาณมากยังมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางรากของหญ้าปักกิ่งดี ทำให้มีการสะสมน้ำหนักแห้งของรากสูงกว่าการให้น้ำนานครั้งและปริมาณน้อย (ดังภาพที่ 4.12) เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของรากที่เพิ่มขึ้นของข้าวบาเลย์ (Das and Jat. 1977) และข้าวไร (Cruz and O'Toole.1984) เมื่อได้รับน้ำบ่อยครั้งและในปริมาณที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

5.3 องค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิต

ผลการทดลองที่ 1 การขาดน้ำมีผลทำให้องค์ประกอบของผลผลิตของพืชมีค่าลดลง (Pandey *et al.* 1984a) สำหรับหญ้าปักกิ่งที่มีการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (T_5) มีจำนวนหน่อและจำนวนช่อดอกเกิดขึ้นน้อยกว่าหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำ (T_6) (ดังตารางที่ 4.6 และ 4.7) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมยศ เดชภีรัตนมงคล (2544) ที่พบว่า ตะไคร้ที่ได้รับการขาดน้ำมีจำนวนต้นต่อกน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตะไคร้ที่ไม่มีการขาดน้ำ และมีผลเช่นเดียวกับพืชชนิดอื่นที่ได้รับการขาดน้ำ เช่น Ryegrass (Bahamani *et al.* 2003) และข้าวสาลีในฤดูใบไม้ผลิ (Abayomi and Wright. 1999) เป็นต้น นอกจากนี้การขาดน้ำของพืชเป็นเวลานาน มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของใบลดลง (Pookpakdi *et al.* 1989) เนื่องจากปากใบของพืชปิดและการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพืชกับอากาศยุติลง กระบวนการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นน้อย มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของพืชลดลง (Ashley. 1983) ส่งผลทำให้ผลผลิตมีค่าลดลง (Eck *et al.* 1987) เช่นเดียวกับหญ้าปักกิ่งที่มีการขาดน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีการสร้างผลผลิตน้ำหนักแห้งและสดต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ไม่มีการขาดน้ำ (ดังตารางที่ 4.14 และ 4.15) ซึ่งผลดังกล่าวนี้ให้ผลเช่นเดียวกับพืชชนิดอื่นๆที่ได้รับการขาดน้ำ เช่น ข้าว (Boonjung and Fukai. 1996b ; Turner and Mc Cauley. 1983) ข้าวฟ่าง (Garrity *et al.* 1982) ข้าวบาเลย์ (Savin and Nicolas. 1999) ข้าวโพด (Betran *et al.* 2003) ข้าวโพดหวาน (Stone *et al.* 2001a) อ้อย (Wiedenfeld. 1995) และ Peal millet เป็นต้น (Mahalakshmi *et al.* 1987)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆของการเจริญเติบโต ผลจากการทดลองนี้ยังพบอีกว่า หญ้าปักกิ่งที่มีการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้หญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นเกิดขึ้นน้อย ส่งผลให้มีผลผลิตน้ำหนักแห้งและสดน้อยกว่าหญ้าปักกิ่งที่ขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต เช่นเดียวกันกับการขาดน้ำของมันเทศในช่วงระยะต้นกล้าถึงอายุ 35 วัน ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตที่สุดของการขาดน้ำ มีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยกว่าการขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต (สมยศ เดชภีรัตนมงคล, 2542ก) ซึ่งผลดังกล่าวนี้ให้ผลเช่นเดียวกับพืชชนิดอื่น เช่น ข้าวบาเลย์ที่มีการขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูกและข้าวนาลุ่มที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 15-30 วันหลังปลูก ซึ่งพบว่า จะมีผลทำให้ผลผลิตมีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับการขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต (Yau, 2002 ; Castillo *et al.* 1992)

ผลการทดลองที่ 2 การให้น้ำชลประทานเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการปลูกหญ้าปักกิ่ง ซึ่งควรให้น้ำชลประทานแก่หญ้าปักกิ่งอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง (วิฑูรย์ ปัญญากุล และคณะ, 2544) Kramer (1963) รายงานว่า การให้น้ำในปริมาณที่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืชจะทำให้พืชมีการขยายตัวของเซลล์และการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้น ศักยภาพของน้ำในใบเพิ่มขึ้น การสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งมีค่าเพิ่มมากขึ้น ในทำนองเดียวกันผลจากการทดลองนี้พบว่า หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำบ่อยครั้งคือ ทุกวัน , ทุก 2 และ 3 วันตามลำดับ รวมทั้งหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากคือ 15 และ 10 มม. หญ้าปักกิ่งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีการแตกหน่อและออกดอกเพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 4 และ 5 วัน และเพิ่มมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยคือ 5 มม. ตามลำดับ (ดังภาพที่ 4.8 และ 4.9) ซึ่งผลดังกล่าวนี้จะสอดคล้องกับการทดลองของ Assuero *et al.* (2002) ที่พบว่า หญ้า Tall fescue เมื่อที่ได้รับน้ำในปริมาณมากคือ 1,000 มม. ตลอดฤดูปลูกจะมีการแตกหน่อใหม่เพิ่มขึ้น มีจำนวนหน่อต่อกอมากกว่าหญ้า Tall fescue ที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ลดลง Thompson (1949) รายงานว่า การให้น้ำชลประทานแก่พืชบ่อยครั้งและในปริมาณมากสามารถเพิ่มผลผลิตของพืชให้มากขึ้นได้เมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ได้รับน้ำชลประทานในปริมาณน้อยและนานครั้ง หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำบ่อยครั้งคือ ทุกวัน , ทุก 2 และ 3 วันตามลำดับ รวมทั้งหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณมากคือ 15 และ 10 มม. มีการสะสมน้ำหนักแห้งและสดมากกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำทุก 4 และ 5 วัน และหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณ 5 มม. (ตารางที่ 4.23 และ 4.24) เช่นเดียวกันกับพืชชนิดอื่นที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มาก เช่น Tall wheatgrass ที่ได้รับน้ำ 2 ครั้งตลอดฤดูปลูก และข้าวโพดที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน จะมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ Tall wheatgrass และข้าวโพดที่ได้รับน้ำในระดับความถี่น้อย (Lauriault *et al.* 2002 ; สมชาย บุญประดับ และคณะ 2541) นอกจากนี้จากการทดลองในข้าวฟ่าง ข้าวโพด และหญ้า Luceren ที่ได้รับน้ำชลประทานในปริมาณมากและบ่อยครั้งพืชจะได้รับน้ำเพียงพอต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโต จะมีผลทำให้พืชมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลทำให้มีผลผลิตสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยและความถี่นานครั้งแตกต่างกันอย่างชัดเจน (Natarajan and Willey. 1986 ; Gordon *et al.* 1995 ; Cameron *et al.* 1990)

5.4 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ผลการทดลองที่ 1 จากการทดลองที่ 1 หน่อบักกิ้งที่มีการขาดน้ำเป็นเวลายาวนานตลอดฤดูปลูก (T_5) มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง เมื่อเปรียบเทียบกับหน่อบักกิ้งที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก (T_6) (ดังตารางที่ 4.16) ทั้งนี้เนื่องจากในสภาวะของการขาดน้ำจะทำให้ปากใบพืชปิดเพื่อลดการสูญเสียน้ำซึ่งเป็นขบวนการชะลอการเหี่ยวของพืช ส่งผลให้พืชมีการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นภายใต้สภาวะที่มีการขาดน้ำอย่างรุนแรง (สายพันธ์ สตูดี้. 2537) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมยศ เดชภักดินมมงคล (2542ข) ที่พบว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาที่ได้รับการขาดน้ำจะมีค่าสูงกว่าที่ได้รับน้ำตามปกติ ซึ่งผลดังกล่าวนี้ให้ผลเช่นเดียวกันกับการทดลองในอัลฟาฟา (Temple and Benoit. 1988) และข้าวโพดหวาน (Stone *et al.* 2001a) เป็นต้น

ผลการทดลองที่ 2 การให้น้ำในปริมาณน้อยจะมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช กล่าวคือ พืชที่ได้รับน้ำน้อยจะมีการปรับตัวให้ทนต่อสภาวะการขาดน้ำ ทำให้มีประสิทธิภาพของการใช้น้ำสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นซึ่งจะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่า (Turner. 1986) ผลจากการทดลองนี้พบว่า ในหน่อบักกิ้งที่มีการให้น้ำนานครั้ง (ทุก 4 และ 5 วัน) และปริมาณน้อย (5 มม.) จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงเมื่อเปรียบเทียบกับหน่อบักกิ้งที่มีการให้น้ำบ่อยครั้ง (ทุกวัน , ทุก 2 และ 3 วัน) และปริมาณมาก (15 และ 10 มม.) (ดังตารางที่ 4.25) ผลดังกล่าวนี้พบได้ในพืชชนิดอื่น เช่น สมชาย บุญประดับ และคณะ (2541) พบว่า การให้น้ำแก่ข้าวโพดนานครั้งคือ ให้น้ำทุก 28 วัน ข้าวโพดจะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าการให้น้ำแก่ข้าวโพดในระดับความถี่ที่บ่อยครั้งกว่า วันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ (2544) ยังพบอีกว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำของข้าวโพดจะมีค่าสูงสุดเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยคือ 25 มม. และมีค่าสูงกว่าข้าวโพดที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ธวัชชัย ณ นคร และคณะ (2527) และวันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ (2542) ซึ่งได้ทดลองปลูกข้าวโพดในสภาพไร่และให้ข้าวโพดได้รับการขาดน้ำ พบว่า ข้าวโพดที่ปลูกในสภาพขาดน้ำมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดที่ไม่ขาดน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

ผลของการศึกษาถึงการขาดน้ำและการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหนุ่ปากกิ้ง จากการทดลองทั้ง 2 การทดลอง พอที่จะสรุปได้ดังนี้

การทดลองที่ 1

หนุ่ปากกิ้งที่มีการขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมี อุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบเพิ่มสูงขึ้น แต่อัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance มีค่าลดต่ำลงและการเจริญเติบโตทางลำต้น การสร้างพื้นที่ใบ และการแตกหน่อ รวมทั้งการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตมีค่าน้อยที่สุด รวมทั้งมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด ในขณะที่หนุ่ปากกิ้งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีค่าอุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบต่ำที่สุด แต่อัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance รวมทั้งการเจริญเติบโตทางลำต้นจะเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตมีค่ามากที่สุด สำหรับหนุ่ปากกิ้งที่มีการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตพบว่า การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของหนุ่ปากกิ้งที่ไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากหนุ่ปากกิ้งสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติเมื่อได้รับน้ำอีกครั้ง อย่างไรก็ตามหนุ่ปากกิ้งที่มีการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตคือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก จะเป็นช่วงวิกฤตที่สุดของการขาดน้ำ

การทดลองที่ 2

การให้น้ำแก่หนุ่ปากกิ้งในระดับความถี่ทุกวันจะมีผลทำให้อุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าลดต่ำสุด ในขณะที่อัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance รวมทั้งการเจริญเติบโตทางลำต้น ความสูงลำต้น การสร้างพื้นที่ใบ และการแตกหน่อจะเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตสูงกว่าการให้น้ำแก่หนุ่ปากกิ้งในระดับความถี่ทุก 2 , 3 , 4 และ 5 วัน ตามลำดับ ส่วนการให้น้ำแก่หนุ่ปากกิ้งในปริมาณมากคือ 15 มม. จะมีผลทำให้อุณหภูมิใบและคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าต่ำสุด แต่อัตราการคายน้ำจากใบและ Total conductance รวมทั้งการเจริญเติบโตทางลำต้นจะเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตมีค่าสูงกว่าการให้น้ำแก่หนุ่ปากกิ้งในปริมาณปานกลางและน้อยที่สุดคือ 10 และ 5 มม. ตามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพการใช้น้ำของหนุ่ปากกิ้งจะมีค่าสูงสุดเมื่อหนุ่ปากกิ้งได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 5 วันและได้รับน้ำในปริมาณ 5 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองทั้ง 2 การทดลอง พอที่จะบอกได้ว่า การขาดน้ำจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของหญ้าปักกิ่งลดลง ดังนั้นในการแนะนำหรือส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปลูกหญ้าปักกิ่งให้ได้ผลผลิตที่สูง จึงควรหลีกเลี่ยงที่จะทำให้หญ้าปักกิ่งมีการขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่ยาวนานและควรหลีกเลี่ยงที่จะทำให้หญ้าปักกิ่งเกิดการขาดน้ำในช่วงแรกของระยะเวลาการเจริญเติบโตเพราะช่วงนี้เป็นช่วงที่วิกฤตที่สุดถึงแม้ว่าจะมีการขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่สั้นๆก็ตาม

สำหรับระดับความถี่และปริมาณของการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งสามารถแนะนำได้ว่าการให้น้ำแก่หญ้าปักกิ่งในระดับความถี่ที่บ่อยครั้งคือ ทุกวัน และในปริมาณที่มากที่สุดคือ ปริมาณน้ำเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 15 มม.จะเป็นการให้น้ำชลประทานที่มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้หญ้าปักกิ่งมีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตสูงที่สุด



บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2540. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS FOR WINDOWS. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะเภสัชศาสตร์. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกชาติ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- โครงการวิจัยปลูกและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพร. 2535. สวนนานาพฤกษสมุนไพร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง. 2543. สุขภาพดีด้วยสมุนไพรใกล้ตัว ชุดที่ 11. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสุขภาพไทย.
- จุไรทิพย์ หวังสินทวีกุล. "บทความวิชาการ: เรื่องหญ้าปักกิ่งเป็นหญ้าเทวดาดังชื่อจริงหรือ." [Online]. Available : <http://www.pcog.pharmacy.psu.ac.th/article/12-44/murdannia/html>. 2545.
- จินดา ศรศรีวิชัย. 2524. สรีรวิทยาพืช ภาคการเจริญเติบโตและการควบคุม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืช. เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดวงรัตน์ เขียวชาญวิทย์. 2544. "หญ้าปักกิ่ง (หญ้าเทวดา)." วารสารชีวจิต. 3(62) : 70 - 71.
- ดิศทัต โรจนาลักษณ์. 2544. คู่มือการปลูกสมุนไพรเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสุขภาพไทย.
- นันทวัน บุญยะประกาศิต และอรนุช โชคชัยเจริญ. 2543. สมุนไพรพื้นบ้าน. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด.
- ธวัชชัย ณ นคร. 2526. "ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช." วารสารวิชาการเกษตร 1 : 185 - 195.
- ธวัชชัย ณ นคร และคณะ. 2527. "อิทธิพลวิธีการไถพรวนและความถี่ของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและการใช้น้ำของข้าวโพด." วารสารวิชาการเกษตร 2 : 10 - 15.
- ธีระ ชีวินรินทร์ และคณะ. 2541. "ผลของสารสกัดจากตะไคร้และหญ้าปักกิ่งต่อระดับอะพลาทอกซิลบีหนึ่ง-อัลบูมินแอดดักส์ในหนูขาวที่ได้รับอะพลาทอกซิลบีหนึ่ง." เชียงใหม่เวชสาร. 37 (1 - 2) : 11 - 19.
- ปัญญา โพธิ์จิวติรัตน์ และสนอง นิลเพชร. 2534. การวางแผนการตลาดทางการเกษตร. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรศิริ มณีโชติ. 2534. "การตอบสนองของพันธุ์ด้วเหลืองต่อการให้น้ำต่างระดับ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- พริกชี้หนู (นามแฝง). 2543. "หญ้าปักกิ่งพืชตระกูลส้มได้จริงหรือ." นิตยสารสมุนไพรเพื่อสุขภาพ. 1 : 11 - 19.
- พิมลวรรณ ทัฬหายุทธพิจารณ์ และคณะ. 2534ก. "การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของหญ้าปักกิ่งในหนูขาว." สารศิริราช. 43 :197 - 203.
- พิมลวรรณ ทัฬหายุทธพิจารณ์ และคณะ. 2534ข. "พิษกึ่งเรื้อรังของหญ้าปักกิ่งในหนูขาว." สารศิริราช. 43 (8) : 529 - 533.
- มนตรี เพ็ชรทองคำ และคณะ. 2529. เกษตรเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ยุวดี จอมพิทักษ์. 2537. ปลุกสมุนไพรใช้เอง. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ประพันธ์สาส์น จำกัด.
- รุจิณาท อรรถดิษฐ. 2531. การปลูกและการดูแลพืชสมุนไพร. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล และคณะ. 2544. "สมุนไพรกระถางดูยาที่มีชีวิต." เกษตรธรรมชาติ. 1 : 13 - 16.
- วิริยา เจริญคุณธรรม และอษณีย์ วินิจเขตคำนวณ. 2536. "ฤทธิ์ด้านการกลายของสารสกัดจากหญ้าปักกิ่งต่อสาร pyrolysate." หน้า 738-739. ใน การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19. สงขลา.
- วิริยา เจริญคุณธรรม และคณะ. 2537. "การเหนี่ยวนำเอนไซม์ดีที-โคอะฟอเรสโดยสารสกัดจากหญ้าปักกิ่ง ไบมะกรูด และตะไคร้." เชียงใหม่เวชสาร. 33 (2) : 71 - 77.
- วีณา จิรัจฉริยากุล. 2542. "สารต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง." จุลสารข้อมูลสมุนไพร. 16 (3) : 10 -13.
- วีณา จิรัจฉริยากุล. 2543. "สารที่มีคุณสมบัติต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง." ใน รายงานการวิจัยคุณสมบัติความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ผ่านทางระบบภูมิคุ้มกัน (ของคน) ของน้ำคั้นจากหญ้าปักกิ่ง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วีณา จิรัจฉริยากุล. 2545. "สารต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง." เพื่อนป่า. 2 (27) : 107 - 108.
- วีณา จิรัจฉริยากุล และนพมาศ สรรพคุณ. 2536. "การศึกษาหญ้าปักกิ่งด้านเภสัชวิทยาและองค์ประกอบเคมีเบื้องต้น." หน้า 185 - 195. ใน หนังสือรวบรวมผลงานการวิจัยโครงการพัฒนาการใช้สมุนไพรและยาทางคลินิก (2525-2536). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วุฒิ วุฒิชรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพรไทย รวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ. 2542. "การตอบสนองของข้าวโพดคั่วต่อปริมาณการให้น้ำและอัตราปลูก." วารสารวิชาการเกษตร 17 (2) : 139 - 149.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ และคณะ. 2544. "การตอบสนองของข้าวโพดคั่วต่ออัตราและระยะเวลาการหยุดให้น้ำ." วารสารวิชาการเกษตร 19 (2) : 157 - 167.
- วันดี กฤษณพันธ์. 2539. สมุนไพรน่ารู้. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย บุญประดับ และคณะ. 2541. "การตอบสนองของพันธุ์ข้าวโพดไร่หลังข้าวต่อความถี่ในการให้น้ำและการคลุมดิน." วารสารวิชาการเกษตร 16 (1) : 59 - 68.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. พฤกษศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมมารด อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. "ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม." ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2542ก. " การตอบสนองของมันเทศ 3 พันธุ์ต่อการขาดน้ำในสภาพไร่." วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 17 (2) : 3 - 9.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2542ข. " การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ภายใต้สภาวะการขาดน้ำ." วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 17 (2) : 69 - 77.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2544. " การตอบสนองของตระไคร้พันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ต่อการขาดน้ำ." วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 19 (2) : 12 - 20.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล และคณะ. 2541. " ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและรากของกกพื้นเมือง 2 พันธุ์." วิทยาศาสตร์วิจัย. 2 : 59 - 68.
- สายัณห์ สดุดี. 2537. สภาวะการขาดน้ำในการผลิตพืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุภาภรณ์ ปิติพร และสุดใจ พรหมเกิด. 2545. หญ้าปักกิ่ง : สมุนไพรทางเลือกของผู้ป่วยมะเร็ง. กรุงเทพฯ : ชมรมหญ้าปักกิ่งด้านมะเร็ง.
- สุมิตรา ภูวโรดม และคณะ. 2534. "อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้น้ำของข้าวโพด." แก่นเกษตร 19 (1) : 20 - 28.
- เสน่ห์ แสงคำ. 2542. "หญ้าเทวดาสมุนไพรรักษาความจน." วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 12 (224) : 12 - 18.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสนห์ เครือแก้ว และวันชัย ถนอมทรัพย์. 2543. "การตอบสนองของข้าวโพดต่อสภาพขาดน้ำในดินและต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในช่วงฟื้นตัว." วารสารวิชาการเกษตร 18 (1) : 45 - 61.

โสภิตา ธีรชาญ. "ก้าวสำคัญแห่งการพึ่งพาตนเองในการดูแลผู้ป่วย." [Online]. Available : <http://www.teeneethai.com/yatewada.html>. 2543.

สันตะวา (นามแฝง). 2545. "หญ้าปักกิ่ง (หญ้าเทวดา) รักษาเมเร็งได้จริงหรือ." วารสารเคหะการเกษตร. 26 (5) : 230 - 233.

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2543. คู่มือสมุนไพรฉบับย่อ (1). กรุงเทพฯ : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2541. สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

อภิพรพรรณ พุกภักดี และคณะ. 2529. สรีรวิทยาของการผลิตพืช. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Abayomi , Y. A. and Wright , D. 1999. "Effects of stress on growth and yield of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars." Tropical Agriculture. 76 (2) : 120 - 125.

Abdul – Jabbar , A. S. *et al.* 1984. "A field study of plant resistance to water flow in alfalfa." Agronomy Journal. 76 (5) : 765 - 769.

Ashley , D.A. 1983. Crop – water relation. New York : John Wiley & Sons Inc.

Assuero , S. G. *et al.* 2002. "Effects of water deficit on mediterranean and temperate cultivars of tall fescue." Australian Journal of Agricultural Research. 53 (1) : 29 - 40.

Bahamani , I. *et al.* 2003. "Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes : effects of cultivar , season , nitrogen fertiliser , and irrigation." Australian Journal of Agricultural Research. 54 (8) : 803 - 817.

Betran , F. J. *et al.* 2003. "Genetic analysis of inbred and hybrid grain yield under stress and nonstress environments in tropical maize." Crop Science. 43 (3) : 807 - 817.

Blum , A. and Arkin , G. F. 1984. "Sorghum root growth and water - use as affected by water supply and growth duration." Field Crops Research. 9 (2) : 131 - 142.

Boonjung , H. and Fukai , S. 1996a. "Effects of soil water deficit at different growth stages on rice growth and yield under upland conditions. 1. growth during drought." Field Crops Research. 48 (1) : 37 - 45.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Boonjung , H. and Fukai , S. 1996b. "Effects of soil water deficit at different growth stages on rice growth and yield under upland conditions. 2. phenology biomass production and yield." *Field Crops Research*. 48 (1) : 47 - 55.
- Cameron , D. G. *et al.* 1990. "Effects of irrigation , defoliation , associated grass and nitrogen on lucerne (*Medicago sativa*) as a component of pastures in sub – coastal central Queensland." *Tropical grassland*. 24 (2) : 75 – 80.
- Castillo , E. G. *et al.* 1992. "Lowland rice yield as affected by timing of water deficit and nitrogen fertilization." *Agronomy Journal*. 84 (2) : 152 - 159.
- Chaman , R. *et al.* 2000. "Water stress and redlegged earth mites affect the early growth of seedlings in a subterranean clover / capeweed pasture community." *Australian Journal of Agricultural Research*. 51 (3) : 361 - 370.
- Cruz , R. T. and O' Toole , J. C. 1984. "Dryland rice response to an irrigation gradient at flowering stage." *Agronomy Journal*. 76 (2) : 178 - 183.
- Das , D. K. and Jat , R. L. 1977. "Influence of three soil - water regimes on root porosity and growth of four rice varieties." *Agronomy Journal*. 69 (2) : 197 - 200.
- Eck , H. V. 1986. "Effects of water deficits on yield , yield components and water use efficiency of irrigated corn." *Agronomy Journal*. 78 (6) : 1035 - 1040.
- Eck , H. V. *et al.* 1987. "Plant water stress at various growth stages and growth and yield of soybeans." *Field Crops Research*. 17 : 1 – 16.
- Ekanayake , I. J. *et al.* 1990. "Sensitivity of pollination to water deficits at anthesis in upland rice." *Crop Science*. 30 (2) : 310 - 315.
- Fathi , G. K. *et al.* 1997. "Effects of post – anthesis water stress on the yield and grain protein concentration of barley grown at two levels of nitrogen." *Australian Journal of Agricultural Research*. 48 (1) : 67 - 80.
- Garay , A. F. and Wilhelm , W. W. 1983. "Root system characteristics of two soybean isolines under going water stress condition." *Agronomy Journal*. 75 : 973 - 977.
- Gardner , F. P. *et al.* 1985. *Physiology of crop plants*. USA : The Iowa state university.
- Garrity , D. P. *et al.* 1982. "Moisture deficits and grain sorghum performance effect of genotype and limited irrigation strategy." *Agronomy Journal*. 74 : 808 - 814.

- Gordon , W. B. *et al.* 1995. "Irrigation management practices for corn production in north central kansas." *The Journal of Soil and Water Conservaiton.* 50 (4) : 395 - 398.
- Halim , R. A. *et al.* 1989. "Water - deficit effects on alfalfa at various growth stages. *Agronomy Journal.*" 81 (5) : 765 - 770.
- Heitholt , J. J. 1989. "Water use efficiency and dry matter distribution in nitrogen - and water - stress winter wheat." *Agronomy Journal.* 81 (3) : 464 - 469.
- Inmam – Bamber , N. G. and De Jager , J. M. 1986. "The reaction of two varieties of sugarcane to water stress." *Field Crops Research.* 14 (1) : 15 - 28.
- IRRI. 1988. *IRRI annual report for 1988.* Philippines : Los Banon , Laguna.
- Jearakongman , S. *et al.* 1995. "Growth and grain yield of contrasting rice cultivars grown under different conditions of water availability." *Field Crops Research.* 44 (2 - 3) : 139 - 150.
- Jiratchriyakul , W. *et al.* 1994. "Cytotoxic glycosphin golipid from *Murdannia loriformis* (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 loriformis* (Hassk.) Rolla Roa et Kammathy." *Thai Journal Phytopharmacy.* 5 (1) : 10 - 20.
- Kramer , P. J. 1963. "Water stress and plant growth." *Agronomy Journal.* 55 : 31 - 36.
- Kramer , P. J. 1969. *Plant and soil water relationships a modern synthesis.* New York : McGraw – Hill , inc.
- Kramer , P. K. 1983. *Water relations of plant.* New York : A cademic press , inc.
- Lauriault , L. M. *et al.* 2002. "Irrigation and nitrogen effects on tall wheatgrass yield in the southern high plains." *Agronomy Journal.* 94 (4) : 792 - 797.
- Lawn , R.J. 1982. "Response of four grain legumes to water stress south – eastern Queensland. I. Physiological response mechanisims." *Australian Journal of Agricultural Research.* 33 : 481 - 496.
- Mahalakshmi , V. *et al.* 1987. "Effect of timing of water deficit on pearl millet (*Pennisetum americanum*)." *Field Crops Research.* 15 (3 - 4) : 327 - 339.
- Mc Cree , K. J. *et al.* 1990. "Visualizing interactions of water stress responses with a whole – plant simulation model." *Crop Science.* 30 (2) : 294 – 300.

- Meechoui , S. and Senthong , C. 1999. "Effect of transient waterlogging on dry matter accumulation and grain yield of barley." *Thai Journal of Agricultural Science*. 32 (4) : 535 – 546.
- Natarajan , M. and Willey , R. W. 1986. "The effects of water stress on yield advantages of intercropping systems." *Field Crops Research*. 13 (2) : 117 - 131.
- Osman , H. E. *et al.* 1989. "Growth analysis of maize and sunflower under different irrigation regimes." *Tropical Agriculture*. 66 (2) : 153 – 1 57.
- Paez , A. *et al.* 1995. "Water stress and clipping management effects on guineagrass : I. Growth and biomass allocation." *Agronomy Journal*. 87 : 698 - 706.
- Pandey , R.K. *et al.* 1984a. "Drought response of grain legumes under irrigation gradient. I. Yield and yield components." *Agronomy Journal*. 76 : 549 - 553.
- Pandey , R.K. *et al.* 1984b. "Drought response of grain legumes under irrigation gradient. II. Plant water status and canopy temperature." *Agronomy Journal*. 76 : 553 - 557.
- Pookpakdi , A.K. *et al.* 1989. "Response of water stress by new soybean accessions during reproductive phase." In Report of oil crop development project No. 205 – 1988. Bangkok , Kasetsart University.
- Rosenthal , W. D. *et al.* 1987. "Water deficit effects on transpiration and leaf growth." *Agronomy Journal*. 79 (6) : 1019 - 1026.
- Sadler , E. J. *et al.* 2000. "Site – specific analysis of a droughted corn crop : II. water use and stress." *Agronomy Journal*. 92 (3) : 403 – 410.
- Savin , R. and Nicolas , M. E. 1999. "Effect of timing of heat stress and drought on growth and quality of barley grains." *Australian Journal of Agricultural Research*. 50 : 357 - 364.
- Shanahan, J.F. and Nielsen, D.C. 1987. "Influence of growth retardants (anti - gibberellins) on corn vegetative growth , water use , and grain yield under different levels of water stress." *Agronomy Journal*. 79 (1) : 103 -109.
- Singh, B.R. and Singh, D.P. 1995. "Agronomic and physiological responses of sorghum , maize and pearl millet to irrigation." *Field Crops Research*. 42 (2 - 3) : 57- 67.
- Sivakumar , M.V.K. and R.H. Shaw. 1978. "Relative evaluation of water stress indicators for soybeans." *Agronomy Journal*. 70 : 619 -623.

- Soonthornchareonnon , N. and Jiratchariyakul , W. 1995. "Specification of a thai medicinal plant : *Murdannia loriformis* (Hassk.) Rolla Roa et Kammathy." Thai Journal of Phytopharmacy. 2 (2) : 17 - 26.
- Stone , P. J. *et al.* 2001a. "Water deficit effects on sweet corn. I. water use , radiation use efficiency , growth , and yield." Australian Journal of Agricultural Research. 52 (1) : 103 - 113.
- Stone , P. J. *et al.* 2001b. "Water deficit effects on sweet corn. II. canopy development." Australian Journal of Agricultural Research. 52 (1) : 115 - 126.
- Temple , P. J. and Benoit , L. F. 1988. "Effects of ozone and water stress on canopy temperature , water use , and water use efficiency of alfalfa." Agronomy Journal. 80 (3) : 439 - 447.
- Thompson , H. C. 1949. Vegetable crops. New York : Mc Graw – Hill Book Co.
- Tilahun , K. and Raes. D. 2000. "Sensitivity analysis of optimal irrigation scheduling using a dynamic programming model." Australian Journal of Agricultural Research. 53 (3) : 339 -346.
- Turk , K. J. and Hall , A. E. 1980. "Drought adaptation of cowpea. III. Influence of drought on plant growth and relations with seed yield." Agronomy Journal. 72 : 428 - 433.
- Turner , N.C. 1986. "Adapatation to water deficits : A change perspective." Australian Journal Plant Physiology. 13 : 175 – 190.
- Turner , F. T. and Mc Cauley , G. N. 1983. Crop-water relation , in rice. New York : John Wiley & Sons.
- Venkataramana , S. *et al.* 1986. "The effects of water stress during the formative phase on stomatal resistance and leaf water potential and its relationship with yield in ten sugarcane varieties." Field Crops Research. 13 (4) : 345 - 353.
- Vignolio , O. R. *et al.* 2002. "Growth of *Lotus cretious* and *Cynodon dactylon* under two levels of irrigation." Australian Journal of Agricultural Research. 53 (12) : 1375 - 1381.
- Wiedenfeld , R. P. 1995. "Effects of irrigation and N fertilizer application on sugarcane yield and quality." Field Crops Research. 43 (2 - 3) : 101 - 108.

- Yang , J. *et al.* 2002. "Carbon remobilization and grain filling in japonica / indica hybrid rice subjected to postanthesis water deficits." *Agronomy Journal*. 94 (1) : 102 - 109.
- Yau , S. K. 2002. "Interactions of boron – toxicity , drought , and genotypes on barley root growth , yield , and other agronomic characters." *Australian Journal of Agricultural Research*. 53 (3) : 347 - 354.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 สภาพพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองการขาดน้ำของหญ้าปักกิ่งที่ช่วงอายุต่างกันในระยะทางปลูก



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำตลอดตั้งแต่อายุ 30 วัน หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (ภาพซ้ายมือ) และการเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจนกระทั่งเก็บเกี่ยวและไม่มีการขาดน้ำ (ภาพขวามือ) เมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

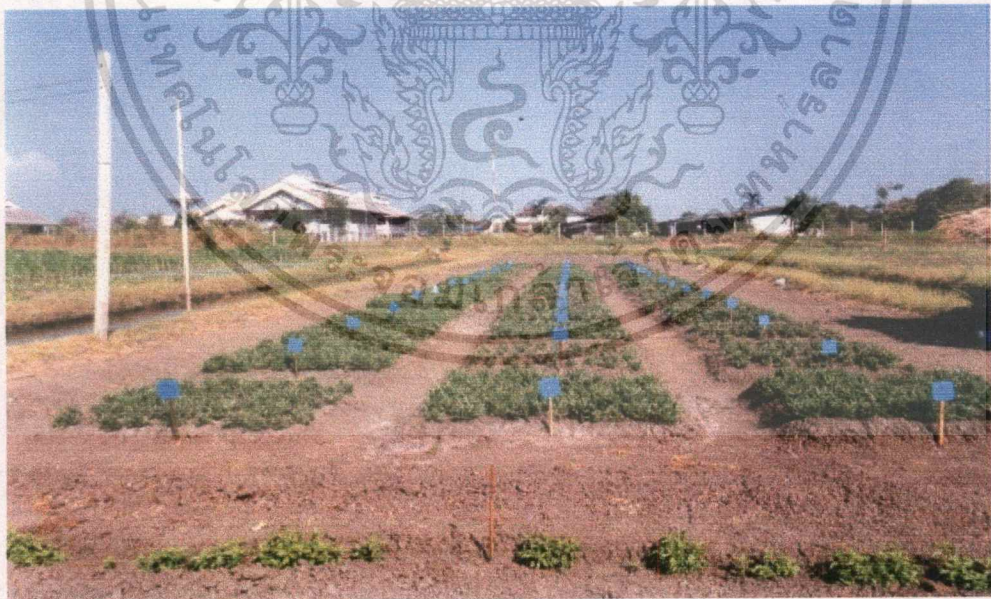


ภาพที่ 3 การเตรียมแปลงสำหรับปลูกหญ้าปักกิ่ง (ภาพบน) และการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกหญ้าปักกิ่ง (ภาพล่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 การเก็บเกี่ยวหญ้าปักกิ่งในแปลงปลูก



ภาพที่ 5 สภาพแปลงทดลองปลูกหญ้าปักกิ่งเมื่อได้น้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณน้อยที่สุด (ทุก 5 วันและ 5 มม.) (ภาพบน) และการเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าปักกิ่งเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่และปริมาณมากที่สุด (ทุกวันและ 15 มม.) (ภาพบน) เมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายณัฐวุฒิ จุลสงค์ เกิดเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2521 ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2544

ปี พ.ศ. 2544 – ปัจจุบัน กำลังศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้