



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสภาวะน้ำท่วมขัง ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต
ของพืชสมุนไพรผักคาวตอง

Effects of Waterlogging on Growth and Yield of Medical Plant

Houttuynia cordata Thunb

รศ. ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล

นางสาวโสมนันท์ ลิพันธ์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2558

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสภาวะน้ำท่วมขัง ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต
ของพืชสมุนไพรผักคาวตอง

Effects of Waterlogging on Growth and Yield of Medical Plant
Houttuynia cordata Thunb

รศ. ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล
นางสาวโสมนันท์ ลิพันธ์

RCH
824 81
2558

b. 12๗๗8412
i.

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 142465
วัน เดือน ปี 4 พ.ค. 2559

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2558

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ ผลของสภาวะน้ำท่วมขัง ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ของพืชสมุนไพรผักคาวตอง แหล่งเงิน เงินงบประมาณเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึง กันยายน พ.ศ. 2558

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

รศ. ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

นางสาวโสมนันทน์ ลิพันธ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบถึงผลของความยาวนานของน้ำท่วมขัง และน้ำท่วมขังที่ช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักคาวตอง ทำการทดลองที่โรงเรือนทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in a completely randomized design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองมี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก ได้แก่ ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ได้แก่ ที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก และปัจจัยที่สองคือ ช่วงเวลาของน้ำท่วมขัง คือ ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1, 5, 7 และ 15 วัน ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า น้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกัน มีผลต่อน้ำหนักแห้งของใบและลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวม น้ำท่วมขังที่ช่วงแรกสุดของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของใบและลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมมีค่าลดลงมากที่สุด น้ำท่วมขังมีผลทำให้อัตราการคายน้ำ การเปิดปากใบ และปริมาณน้ำภายในใบของพืชมีค่าลดลง สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขัง พบว่า ความยาวนานของน้ำท่วมขังเพิ่มมากขึ้น จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของผักคาวตอง ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 15 วัน มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตต่ำสุด ในขณะที่ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1 วัน มีค่าสูงสุด

คำหลัก : น้ำท่วมขัง, การเจริญเติบโต, ผลผลิต, ผักคาวตอง

Research Title : Effects of Waterlogging on Growth and Yield of Medical Plant *Houttuynia cordata* Thunb

Researcher : Assoc. Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

Faculty : Agricultural Technology **Department :** Plant Production Technology

ABSTRACT

The objective of this study was evaluated of waterlogging duration and waterlogging at different growth stages on growth and yield of Chinese lizard tail. A glasshouse experiment was conducted at the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during November, 2014 to April, 2015. The experiment was a 3x4 factorial in a completely randomized design with three replications. The two factors were waterlogging at different growth stage treatments (waterlogging at 30, 60 and 90 days after planting (DAP)) and waterlogging duration treatments (waterlogging for 1, 5, 7 and 15 days). The results disclosed that waterlogging at different growth stages significantly affected the leaf, stem and total dry weight yield. Waterlogging at the earliest growth stage (30 DAP) resulted in the greatest reduction in leaf and stem dry weight and total dry weight yield. There were decreased in transpiration rate, stomata conductance and leaf water content due to flooding. For waterlogging duration, the increasing of waterlogging duration resulted in the inhibition of Chinese lizard tail growth. The lowest growth and yield were recorded in the treatment waterlogging for 15 days whereas the highest was in the waterlogging for 1 day.

Keywords : Waterlogging, Growth, Yield, Chinese lizard tail.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนเงินทุนงานวิจัย จากแหล่งทุนงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ และอุปกรณ์ ที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ และสำเร็จลงด้วยดี

รศ. ดร. สมยศ เดชภีร์ตนมงคล
นางสาวโสมนันท์ ลิพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
2.2 การเขตกรรมของผักคาวตอง	3
2.3 สรรพคุณในตำรับยาไทย	4
2.4 ข้อมูลทางเภสัชวิทยา	4
2.5 ส่วนประกอบทางเคมี	5
2.6 การปลูกผักคาวตองในสภาพน้ำท่วมขัง	5
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	7
บทที่ 4 ผลการทดลอง	10
4.1 สภาพของภูมิอากาศ	10
4.2 การศึกษาถึงสภาพน้ำท่วมขังที่อายุ และความยาวนานแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคาวตอง	15
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	50
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	52
เอกสารอ้างอิง	53
ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย	56
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในเอกสารการประชุมวิชาการ (กำลังอยู่ในขั้นตอนการตีพิมพ์)	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน	15
2	Total stomata conductance ($\text{m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน	17
3	อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	18
4	ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	19
5	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	20
6	ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	22
7	ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	23
8	ความสูงของลำต้น (องศาเซลเซียส) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	24
9	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน	25
10	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน	26
11	จำนวนลำต้น (ต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	28
12	จำนวนข้อ (ข้อต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ความยาวของลำต้นใต้ดิน (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	30
14	น้ำหนักลำต้นใต้ดินสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	31
15	น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	33
16	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	34
17	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	35
18	จำนวนใบ (ใบต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	36
19	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	38 34
20	ดัชนีพื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	39
21	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	40
22	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	41
23	ความยาวราก (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	42
24	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของผักคะน้าตอน เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	45
26	ผลผลิตน้ำหนักรากสด, ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) และดัชนีเก็บเกี่ยว ของผักคะน้าตอนช่วงเก็บเกี่ยวเมื่อได้รับน้ำชลประทานในปริมาณที่ต่างกัน	46
27	ปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ภายในใบ (สารรูทีน และเคอซิทิน) (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ที่อายุ 150 วันหลังปลูก ของผักคะน้าตอน เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน	48



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (B), ความเข้มของแสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2558	11
2	ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558	14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ผักคาวตองหรือพลูคาว เป็นผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ นอกจากจะใช้เป็นอาหารแล้วยังสามารถพัฒนาขึ้นเป็นยาสมุนไพรที่ใช้รักษาและป้องกันโรคติดเชื้อได้ ขจรพรรณ (2553) รายงานว่า ผักคาวตอง มีสรรพคุณใช้ในการรักษาโรคต่างๆ ได้มากมาย เช่น โรคมะเร็ง ริดสีดวง ทวาร โรคผิวหนัง และเพิ่มการแบ่งตัวของเซลล์เม็ดเลือดขาว อีกทั้งยังรักษาโรคที่เกิดจากอาการอักเสบต่างๆ เช่น ฝีอักเสบ ไตอักเสบ ปอด และหลอดลมอักเสบ เป็นต้น ผักคาวตองมีประโยชน์ทางการแพทย์เป็นอย่างมาก ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ร่วมกับทางคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยมหิดล ได้กำลังพัฒนาเป็นยาด้านไวรัสของโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 หรือไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ H₅N₁ และกำลังพัฒนานำไปใช้กับผู้ป่วยที่ติดเชื้อ HIV อีกด้วย (ปพน, 2553 ; ขจรพรรณ, 2553 ; เอมอร, 2541) นอกจากนี้ยังสามารถช่วยกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกายของผู้ป่วยโรคมะเร็งได้ ผักคาวตอง เป็นพืชสมุนไพรที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในประเทศจีนและญี่ปุ่น โดยนำมาใช้เป็นน้ำดื่มเพื่อสุขภาพ มีปริมาณการใช้มากถึง 650 ตันต่อปี (ปราณี, 2547 ; ปพน, 2553) สำหรับในประเทศไทยงานค้นคว้าวิจัยทางด้านสรรพคุณทางการแพทย์มีการศึกษากันอย่างมากมาย แต่การศึกษาผักคาวตองทางด้านการเกษตรกรรมยังมีการศึกษากันน้อยมาก ซึ่งแต่เดิมการปลูกผักคาวตอง แต่เดิมมีการปลูกกันไม่มากนักและจำกัดอยู่แต่ในพื้นที่ทางภาคเหนือ จัดว่าเป็นพืชล้มลุก และเป็นพืชตระกูลเดียวกันกับพลู คือ Saururaceae ชอบขึ้นตามที่ชื้นแฉะ มักปลูกไว้เป็นยาและอาหาร ในปัจจุบันมีความต้องการผักคาวตองเป็นวัตถุดิบเพื่อนำมาใช้ในการทำสมุนไพรกันมากขึ้น และมีการรับซื้อผักคาวตองกันอย่างแพร่หลายและได้ราคาดี จึงทำให้เกษตรกรได้มีการขยายพื้นที่เพื่อเพาะปลูกผักคาวตองเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น เมื่อพื้นที่การเพาะปลูกเพิ่มขึ้น การจัดการ การดูแลรักษา และเอาใจใส่ของเกษตรกรก็ต้องเพิ่มขึ้นด้วย แต่เนื่องจากผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดของผักคาวตองต่อไร่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ทั้งนี้ก็เพราะเกษตรกรยังขาดความรู้และความเข้าใจในการจัดการผลิตผักคาวตองเป็นการค้า ซึ่งปัญหาที่สำคัญที่พบก็คือ พื้นที่การเพาะปลูกผักคาวตองส่วนใหญ่มักจะปลูกบนพื้นที่ราบลุ่มและโดยส่วนมากมักมีน้ำท่วมขังอยู่เสมอ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากมีการระบายน้ำออกจากแปลงปลูกไม่ทันหรือมีระบบระบายน้ำที่ไม่ดีจึงทำให้มีน้ำขังเกิดขึ้นในแปลงปลูกผักคาวตองในระดับที่สูง ซึ่งมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของลำต้นของผักคาวตองเป็นอย่างมาก ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจะมีอาการแสดงออกคือใบเหลืองและร่วงหล่น ทำให้มีพื้นที่ใบเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงลดลง การแตกใบใหม่หรือลำต้นใหม่น้อย จึงมีผลทำให้ผลผลิตต่อ

ไว้มีค่าลดลง ถึงแม้ว่าผักคาวตองจะเป็นพืชที่ชอบขึ้นในที่ลุ่มและชื้นแฉะ ชอบความชุ่มชื้นสูง (ประนอม, 2530) สอดคล้องกับ เต็ม (2523) และสถาบันวิจัยสมุนไพร (2546) กล่าวว่าผักคาวตองสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพน้ำท่วมขัง แต่เมื่อได้รับการท่วมขังของน้ำในระดับที่สูงและมีการท่วมขังของน้ำเป็นเวลานานอาจจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตได้ สำหรับการตรวจเอกสารการปลูกผักคาวตองในสภาพน้ำท่วมขัง จากการศึกษาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศในปัจจุบันก็ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น ผลจากการทดลองนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อเกษตรกรผู้ปลูกผักคาวตอง จะได้มีการจัดการทางด้านการเกษตรกรรม โดยเฉพาะการจัดการควบคุมสภาพน้ำท่วมขังในแปลงปลูกผักคาวตองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มผลผลิตผักคาวตองต่อไร่ให้สูงขึ้น และเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรให้มากขึ้นได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อต้องการทราบว่าการให้น้ำท่วมขังได้รับน้ำท่วมขังช่วงเวลาที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต และความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักคาวตองเป็นอย่างไร

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เป็นการศึกษาถึงการให้น้ำท่วมขังแก่ผักคาวตองที่ช่วงอายุ และความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกันว่าจะมีการตอบสนองเป็นอย่างไร และจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

ผักคาวตอง หรือพูลูคาว เป็นพืชสมุนไพรที่รู้จักกันดีที่เรียกว่า ผักก้านตอง ผักเข้าตอง ผักคาวทอง พูลูคาว หรือคาวตอง คนจีนเรียกว่า yu xing cao หรือ chinese lizard tail จัดอยู่ในวงศ์ Saururaceae มีลักษณะเป็นพืชล้มลุก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Houttuynia cordata* Thunb. (เต็ม, 2523)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ผักคาวตองเป็นพืชผักพื้นบ้านของไทย และประเทศต่างๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพืชล้มลุก มีอายุอยู่ได้หลายปี มีกลิ่นคล้ายคาวปลา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของคาวตอง มีดังนี้

ลำต้น : มีลักษณะเลื้อยเป็นปล้องสั้นๆ สีน้ำตาล ตามข้อมีรากออกโดยรอบ ลำต้นที่อยู่เหนือดินสูงประมาณ 10-30 เซนติเมตร (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2546)

ใบ : มีลักษณะเป็นใบเดี่ยวออกเวียนหรือออกสลับ แผ่นใบเป็นรูปไข่ กว้าง 2.5-7.5 เซนติเมตร และยาว 3-9 เซนติเมตร ปลายใบแหลมมาก โคนใบเป็นรูปหัวใจ หรือรูปไต ขอบใบเรียบ เส้นใบออกที่โคนใบ 5-7 เส้น มีขนสั้นๆ ตามโคนใบ แผ่นใบบนมีสีเขียวเข้มกว่าใต้ใบ มีหูใบติดกับก้านใบ (ปราณี, 2547)

ช่อดอก : ออกตามยอดหรือซอกใบใกล้กับยอด ช่อดอกรูปร่างเป็นแบบทรงกระบอกกว้าง 5-8 มิลลิเมตร และยาว 2.0-2.5 มิลลิเมตร มีกลีบประดับสีขาว 4 กลีบ รูปรี หรือรูปไข่ กลีบประดับ กว้าง 5-7 มิลลิเมตร และยาว 1-2 มิลลิเมตร รองรับโดยช่อ ก้านช่อดอกยาว 1-2 เซนติเมตร ช่อดอกประกอบด้วยดอกเล็กๆ จำนวนมากมาย เรียงตัวอัดแน่นตามความยาวของแกนช่อดอก ดอกแต่ละดอกไม่มีก้านดอก ไม่มีกลีบดอก มีเฉพาะเกสรตัวผู้ 3 อัน ยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร อับละอองเรณูมีสีเหลือง ดอกออกบานในเดือนพฤษภาคม ถึง สิงหาคม (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2546) เมื่อดอกแก่และร่วงโรยไปก็จะกลายเป็นผล ซึ่งผลมีลักษณะกลมรี ปลายผลแยกออกเป็น 3 แฉก รวมตัวกันแน่นยาวเป็นรูปทรงกระบอก (พร้อมจิต และคณะ, 2543)

การเขตกรรมของผักคาวตอง

ผักคาวตองเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูงตั้งแต่ 300-1,200 เมตร จากระดับน้ำทะเล ดินที่ใช้ปลูกได้ตั้งแต่ดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจนถึงดินทรายที่มีปริมาณธาตุอาหารบางชนิดค่อนข้างต่ำ เป็นพืชที่ต้องการร่มเงา เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีความชื้นสูง และเป็นบริเวณที่ได้รับแสงแดดไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัก หรือได้รับแสงแดดไม่ตลอดทั้งวัน การขยายพันธุ์ทำได้โดยวิธีการปักชำ ในการเตรียมกิ่งปักชำควรปักชำในภาชนะหรือกระบะชำที่มีวัสดุปักชำไม่โปร่งมากนัก แต่มีความชุ่มชื้นเพียงพอ ซึ่งอาจจะใช้ดินผสมกันกับขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 4:1 โดยปริมาตร ปักชำทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน ผักคาวตองก็จะออกรากและมีสภาพที่แข็งแรงสามารถย้ายไปปลูกได้ การจะปลูกผักคาวตองเป็นแปลงขนาดใหญ่ นั้นควรมีการเลือกกิ่งพันธุ์ที่ใช้ปลูกคือมีขนาดยาว 8-10 เซนติเมตร มีข้อ 2-3 ข้อ และมีรากอยู่พอสมควร (สถาบันวิจัยสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดล, 2546)

สรรพคุณในตำรับยาไทย

ผักคาวตองมีสรรพคุณดังต่อไปนี้

ต้น : ใช้รักษาโรคติดเชื้อและทางเดินหายใจ ฝีหนองในปอด ปอดบวม ปอดอักเสบ ไข้มาลาเรีย แก้บิด ขับปัสสาวะ ลดอาการบวม น้ำ นิ้ว ขับระดูขาว ริดสีดวงทวาร แก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน ฝีฝีปาก แผลเปื่อย ติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ แก้ไอ หลอดลมอักเสบ หูชั้นกลางอักเสบ (พร้อมจิต และคณะ, 2543)

ราก : ใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ใบใช้แก้โรคบิด โรคผิวหนัง โรคหัด ริดสีดวงทวาร หนองใน (ปราณี, 2547)

ใบ : ใช้รักษาโรคบิด หัด โรคผิวหนัง ริดสีดวงทวาร หนองใน ใช้ปรุงเป็นยาแก้กามโรค ทำให้แผลแห้งเร็ว แก้โรคข้อ และแก้โรคผิวหนังทุกชนิดทั้งต้นมีรสเย็นและจืด ใช้เป็นยาแก้โรคบิด โรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ขับปัสสาวะ แก้บวม น้ำ แก้ไอ หลอดลมอักเสบ ฝีบวมอักเสบ ริดสีดวงทวาร และหูชั้นกลางอักเสบ (สถาบันวิจัยสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดล, 2546)

ข้อมูลทางเภสัชวิทยา

1. ฤทธิ์ระงับปวด เร่งการเจริญเติบโตของเซลล์ ห้ามเลือด รักษาปริมาณของเหลวในร่างกาย (พร้อมจิต และคณะ, 2543)
2. ฤทธิ์ขับปัสสาวะ พบสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ที่แยกได้จากใบผักคาวตองเป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์ (พร้อมจิต และคณะ, 2543)
3. ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ จากการกลั่นส่วนที่อยู่เหนือดินของผักคาวตอง พบว่ามีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียอย่างแรงต่อเชื้อ *Bacillus cereus* และ *B. Subtilis* เชื้ออหิวาต์ *Vibrio cholerae* 0-1 และ *V. Parahaemolyticus* นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสามารถต้านเชื้อราได้ดี (สุนทรทิพย์ 2543 ; แนน้อย, 2541)
4. ฤทธิ์ต้านไวรัส สารสกัดจากผักคาวตอง สามารถยับยั้งการเจริญของไวรัสที่เป็นสาเหตุของไข้หวัดใหญ่ในหลอดทดลองได้ นอกจากนี้ยังมีผลต่อไวรัสที่มีเปลือกหุ้ม 3 ชนิด ได้แก่ herpes simplex

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

virus type-1 (HSV-1) ไวรัสไข้หวัดใหญ่ และไวรัสที่เป็นสาเหตุของโรคเอดส์ (HIV-1) และไวรัสที่ปราศจากเปลือกหุ้ม 2 ชนิด คือ โปลิโอไวรัส และคอกซากิไวรัส (พร้อมจิต และคณะ, 2543)

ส่วนประกอบทางเคมี

จากการตรวจหาสารประกอบทางเคมีในใบของผักคาวตอง พบว่าจะประกอบไปด้วยสารประกอบหลักที่สำคัญ 3 กลุ่มด้วยกันคือ

1. กลุ่มฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ (Flavonoid glycosides) เป็นกลุ่มสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ที่มีในปริมาณมากที่สุด สามารถพบได้ในส่วนของใบ กิ่งและช่อดอก ประกอบด้วย quercitrin, rutin, hyperin, afzalin และ isoquercitrin โดยในส่วนของใบมีปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ มากที่สุด (Liao *et al.*, 2002 ; Qiu *et al.*, 2005 ; Tomoko *et al.*, 1994 ; Sakai *et al.*, 1996) และพบว่ามีส่วนของปริมาณ quercitrin ในใบปริมาณมากที่สุดเช่นกัน ในส่วนของช่อดอกจะมีปริมาณ quercitrin และ hyperin สูง ส่วนของกิ่งจะมีสารเหล่านี้เพียงเล็กน้อย ปริมาณของสารทั้งหมดที่พบอยู่ในตัวอย่างมีประมาณ 2-4 เปอร์เซ็นต์ (Sakai, 1996)

2. กลุ่มน้ำมันหอมระเหย (Essential oil) มีอยู่ในปริมาณน้อยมาก สุนทรื (2536) รายงานว่า ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สามารถสกัดได้มีอยู่ประมาณ 0.0049 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น น้ำมันหอมระเหยมีสารประกอบอยู่ทั้งหมด 32 ชนิด ได้แก่ α - และ β -pinene, camphene, β -myrcene, linonene 1,8-cineol, ocimene, p-cymene, terpinolene, β -caryophyllene, humulene, leaf alc., linalool, terpinene-4-ol, 1-nonanol, 1-decanol, nerol, geraniol, 1-dodecanol, 1-tridecanol, nonanal, decanal, dodecanal, 3-keto-decanal, methyl n-nonyl ketone, methyl n-udecyl ketone, methyl laryl sulfide, decanoic acid, thymol, carvacrol, o-cresol and p-cresol

3. กลุ่มสารแอลคาลอยด์ (Alkaloids) พบอยู่ใน 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มแรกเป็นอนุพันธ์ของ pyridine และ 1,4 - dihydropyridine และกลุ่มที่ 2 เป็นอนุพันธ์ของ aporphine (เอมอร, 2541)

การปลูกผักคาวตองในสภาพน้ำท่วมขัง

การปลูกผักคาวตองในสภาพน้ำท่วมขังนั้น สุรินทร์ และคณะ (2544) พบว่าผักคาวตองเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้นสูง และต้องการที่ชื้นแฉะ ส่วน ประนม (2530) พบว่าผักคาวตองเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ราบ ชุ่มชื้น ตามร่องน้ำและตามทุ่งนาที่มีร่มเงาและชอบสภาพอากาศที่มีความชุ่มชื้นสูง

ปพน (2553) ก็พบเช่นเดียวกันว่า ผักคาวตองเป็นพืชสมุนไพรนิยมปลูกกันมากในแถบภาคเหนือของประเทศไทยและยังพบการปลูกในบริเวณเทือกเขาหิมาลัย อินเดีย เรื่อยไปจนถึงจีน เวียดนาม ลาว เกาหลีและญี่ปุ่น ถือว่าเป็นพืชตระกูลเดียวกับพลู ชอบขึ้นในที่ที่มีร่มเงาและเป็นพืชที่ชุ่มน้ำ (Sakai *et al.*, 1996 ; เอมอร, 2541)

เต็ม (2523) และ สถาบันวิจัยสมุนไพร (2546) กล่าวว่าผักคาวตองเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีตั้งแต่ดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงไปจนถึงดินทรายที่มีปริมาณธาตุอาหารบางชนิดค่อนข้างต่ำและเจริญเติบโตได้ในสภาพน้ำท่วมขัง นิยมปลูกใกล้แหล่งน้ำที่มีความชื้นสูงและเป็นบริเวณที่ได้รับแสงแดดไม่มากนักหรือได้รับแสงแดดไม่ตลอดทั้งวัน

อย่างไรก็ตามจากการตรวจเอกสารก็พบว่า ผักคาวตองสามารถขึ้นได้ดีในสภาพที่มีน้ำขัง ซึ่งเป็นคำอธิบายและคำแนะนำที่บอกไว้อย่างกว้างๆ เท่านั้น ยังไม่เคยมีการทดลองหรือได้ศึกษาเอาไว้เกี่ยวกับการปลูกผักคาวตองในสภาพที่มีน้ำท่วมขังมาก่อน นอกจากนี้การท่วมขังของน้ำมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต และผลผลิต รวมทั้งสารออกฤทธิ์คือปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ มากน้อยเพียงใด ในปัจจุบันยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อนเช่นกัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกคาวตองเป็นอย่างมากที่จะได้ทราบว่า ผักคาวตองสมควรมีการการจัดการทางด้านเขตกรรมอย่างไรจึงจะเหมาะสม ผักคาวตองจึงจะมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งเกษตรกรจะได้มีการจัดการควบคุมการปลูกผักคาวตอง ซึ่งต้องมีการจัดการดูแลผักคาวตองที่ดีและควบคุมสภาพน้ำขังให้เหมาะสมต่อไป

บทที่ 3

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

เป็นการศึกษาถึงสภาวะน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักคาวตอง

วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัย A คือ ช่วงเวลาของน้ำท่วมขังในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต ได้แก่

1. น้ำท่วมขังที่อายุ 30 วันหลังปลูก
2. น้ำท่วมขังที่อายุ 60 วันหลังปลูก
3. น้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก

ปัจจัย B คือ ความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน ได้แก่

1. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1 วัน
2. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 5 วัน
3. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 7 วัน
4. น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 15 วัน

ปลูกผักคาวตองลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร รวมทั้งหมด 180 กระถาง โดยใช้ลำต้นผักคาวตองที่มีอายุประมาณ 3 เดือนขึ้นไป มีความยาวสม่ำเสมอ 10 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อกระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำแก่ผักคาวตองทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จนกระทั่งผักคาวตองมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก ก็เริ่มมีการให้ผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังตามสิ่งทดลองที่กำหนด สำหรับระดับน้ำท่วมขังอยู่ที่ 50 มิลลิเมตรเท่ากันทุกกระถาง โดยจะมีการตรวจวัดทุกวันเมื่อระดับน้ำในกระถางลดลงก็จะมีการเติมน้ำให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง สำหรับการดูแลรักษามีการกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้ง เมื่อผักคาวตองมีอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก ส่วนการป้องกันกำจัดโรคและแมลงพบว่าในผักคาวตองมีแมลงศัตรูพืชมารบกวนน้อยมาก จึงไม่มีการป้องกันกำจัด หลังจากผักคาวตองมีอายุ 60 วันหลังปลูก ก็จะมีการแตกกิ่งก้านสาขาและแตกยอดอ่อนเป็นพุ่มสีเขียวสด และสามารถเก็บต้นสดได้เมื่อผักคาวตองมีอายุ 120 วันขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจวัดความสูงของลำต้น นับจำนวนข้อบนลำต้น ซึ่งหาน้ำหนักสดของลำต้น ลำต้นใต้ดิน ใบ และราก หลังจากนั้นนำไปอบแห้งในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้งของลำต้น ลำต้นใต้ดิน ใบ และราก ซึ่งในการตรวจวัดหาน้ำหนักสดและแห้งนี้ ตรวจวัดเมื่อผักคาวตองมีอายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ

2. ตรวจวัดพื้นที่ใบ เมื่อนำใบผักคาวตองมาชั่งหาน้ำหนักสดเสร็จแล้ว ก็จะรวบรวมใบทั้งหมดมาตรวจวัดพื้นที่ใบก่อนที่จะนำเขาเข้าตู้อบเพื่อหาน้ำหนักใบแห้ง การวัดพื้นที่ใบตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบ คือ Leaf area meter รุ่น LI-3100 ของบริษัท Li-cor ผลิตที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

3. ทำการเก็บตัวอย่างใบสดมาหาปริมาณของคลอโรฟิลล์ภายในใบ ตรวจวัดตามวิธีการดัดแปลงของ Whithan *et al.*, (1971) โดยใช้น้ำหนักใบสด 125 กรัม สกัดด้วยอะซิโตน 80 เปอร์เซ็นต์ นำสารละลายที่ได้มาอ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วย Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร และนำมาคำนวณหาค่าปริมาณคลอโรฟิลล์โดยมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของคลอโรฟิลล์ต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด

4. คำนวณหาค่า Relative water content ซึ่งเป็นการตรวจวัดสถานะของน้ำในใบผักคาวตอง ที่อายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ตามวิธีการของ Turner (1981) ซึ่งมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{Relative water content (\%)} = \left[\frac{\text{FW} - \text{DW}}{\text{TW} - \text{DW}} \right] \times 100$$

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบที่ต้องการวัด

DW = น้ำหนักแห้งของใบที่ต้องการวัด

TW = น้ำหนักของใบเมื่ออิมมัวไปด้วยน้ำ

5. ตรวจวัดอัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate), Total stomata conductance และ อุณหภูมิใบ โดยใช้เครื่องมือ Li-1600 Steady state porometer เมื่อผักคาวตองมีอายุได้ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยวิธีการสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่และอยู่บริเวณส่วนบนของลำต้น จำนวน 3 ใบ ในแต่ละกระถาง แล้วจึงนำมาหาเฉลี่ยเวลาที่ทำการวัดอยู่ในช่วง 14.00-16.00 น.

6. การวิเคราะห์หาปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ทำในช่วงเก็บเกี่ยว โดยนำส่วนใบของผักคาวตองในแต่ละสิ่งทดลองเก็บรวบรวมมาจำนวนหนึ่ง หลังจากนั้นนำมาอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่อบแห้งแล้วมาบดให้ละเอียด จากนั้นชั่งน้ำหนัก

ตัวอย่างจำนวน 100 มิลลิกรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำละลายเมทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 มิลลิกรัม นำหลอดทดลองไปไว้ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำไปเข้าเครื่องเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เพื่อแยกเอาส่วนของตะกอนออกจากสารละลาย นำสารละลายที่สกัดได้ไปตรวจวัดปริมาณฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ซึ่งสามารถตรวจวัดสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ โดยเฉพาะ rutin และ quercitrin ได้ โดยใช้วิธีของ China Pharmacopeia Committee (2005)

7. หาค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvest index) ในช่วงเก็บเกี่ยวโดยใช้สูตร

$$\text{Harvest Index} = \frac{\text{Economic Yield}}{\text{Biological Yield}}$$

Economic Yield = ผลผลิตทางเศรษฐกิจ ได้แก่ น้ำหนักต้นและใบแห้งผักคาวตอง

Biological Yield = ผลผลิตทางชีวภาพ ได้แก่ น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นผักคาวตอง

8. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งทำการตรวจวัดทุกวัน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ และการระเหยน้ำจากภาควัดน้ำระเหย (American class A pan) เป็นต้น

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติ ตามแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in randomized complete block design และหาค่า LSD เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง จากนั้นทำกราฟ และตาราง รวมทั้งรายงานผลการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง และเก็บข้อมูล

ดำเนินการทดลองที่โรงเรือนทดลอง และห้องปฏิบัติการพืชไร่ ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

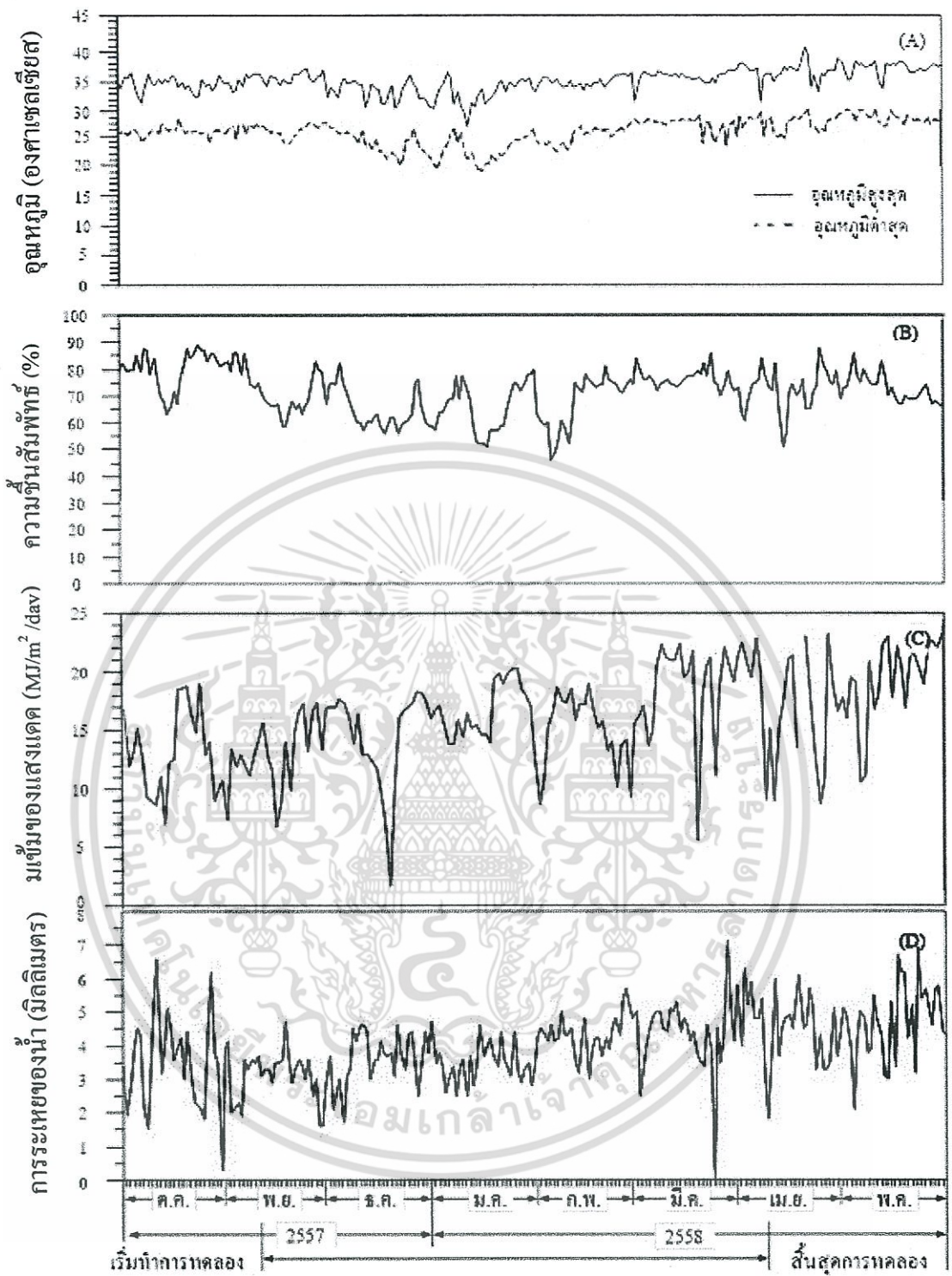
4.1 สภาพของภูมิอากาศ

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยของอากาศ (ภาพที่ 1) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558) พบว่า ช่วงต้นเดือนพฤศจิกายนอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยของอากาศ มีค่าค่อนข้างสูงโดยมีค่าเท่ากับ 29.40 องศาเซลเซียส ต่อมาก็มีค่าลดลงในเดือนธันวาคมและมกราคม โดยมีอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยของอากาศมีค่าเท่ากับ 28.25 และ 27.35 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยของอากาศก็มีค่าเพิ่มมากขึ้น เท่ากับ 29.40 และ 30.80 องศาเซลเซียส ต่อมาในเดือนเมษายน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยของอากาศมีค่ามากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 31.30 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ย (ภาพที่ 1) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558) พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยตลอดช่วงการทดลอง มีค่าเท่ากับ 61.81 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงแรกเดือนพฤศจิกายน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยมีค่ามากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 62.10 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาในเดือนธันวาคม ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 56.81 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นในเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นอีกครั้ง โดยมีค่าเท่ากับ 58.81 และ 59.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับในเดือนมีนาคมก็พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 69.48 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนเมษายน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยก็ลดลงค่าเท่ากับ 64.17 เปอร์เซ็นต์

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 1) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558) ซึ่งในแต่ละวันความเข้มของแสงแดดมีความผันแปรเป็นอย่างมาก มีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองมีค่าเท่ากับ 15.45 MJ/m²/day โดยความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน มีค่าเท่ากับ 18.41 MJ/m²/day และในเดือนที่มีความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยต่ำที่สุด คือในเดือนพฤศจิกายน มีค่าเท่ากับ 13.30 MJ/m²/day

การระเหยของน้ำจากภาควัตถุน้ำระเหย (ภาพที่ 1) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558) พบว่าในเดือนพฤศจิกายนมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 3.10 มิลลิเมตรต่อวัน ในเดือนธันวาคมและมกราคมการระเหยของน้ำเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.60 และ 3.50 มิลลิเมตรต่อวัน ต่อมาในเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม การระเหยของน้ำเฉลี่ยก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นเท่ากับ 4.30 และ 4.40 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ สำหรับการระเหยของน้ำเฉลี่ยพบว่า มีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน โดยมีค่าเท่ากับ 4.60 มิลลิเมตรต่อวัน



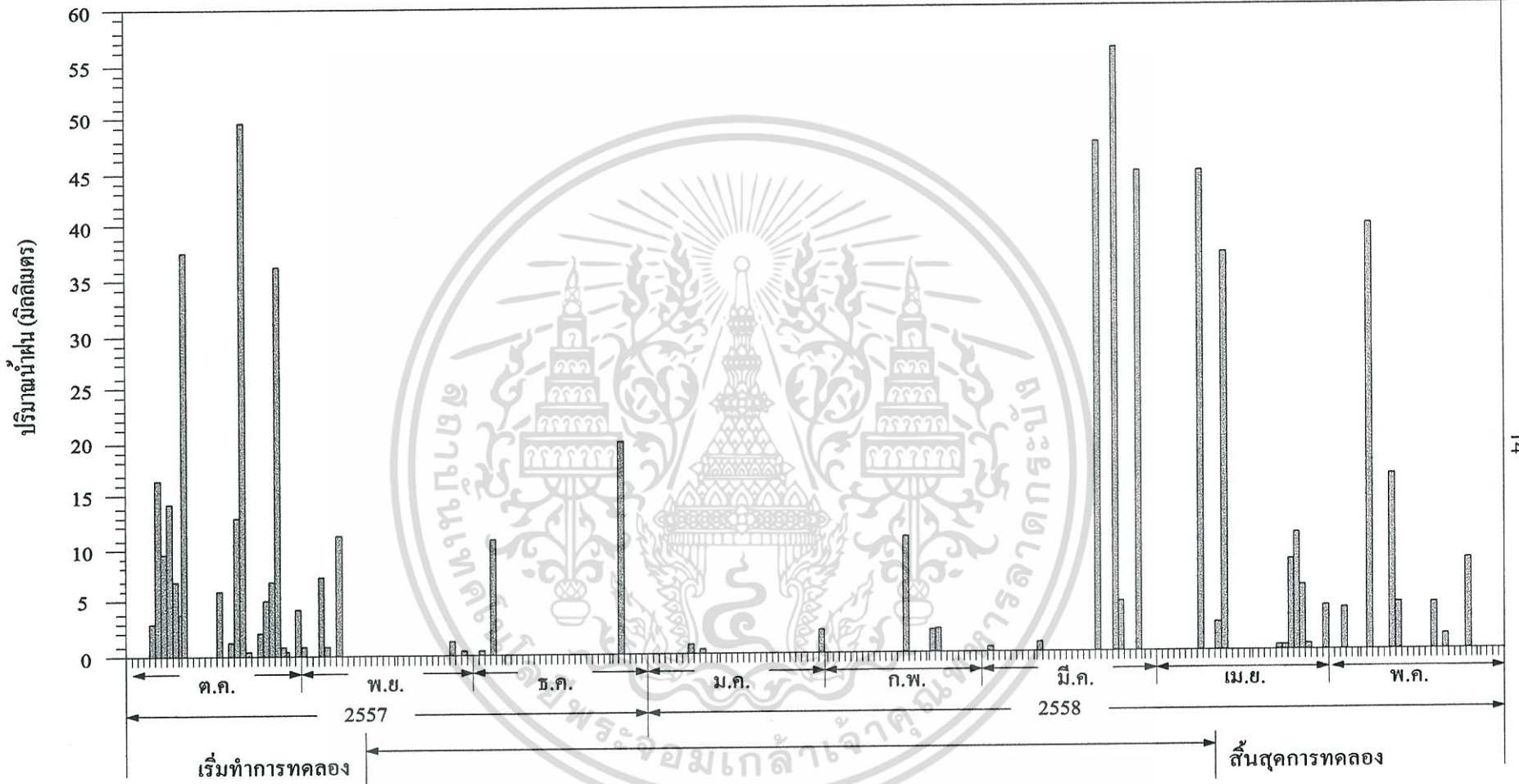
ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (B), ความชื้นของแสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 2) ในช่วงระหว่างการทำการศึกษาทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558) พบว่ามีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดในการทดลองเท่ากับ 386.30 มิลลิเมตร ส่วนการแพร่กระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้น พบว่า ในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนตกลงมาค่อนข้างน้อยโดยมีค่าเท่ากับ 22.20 และ 31.00 มิลลิเมตรตามลำดับ ในเดือน มกราคมมีปริมาณน้ำฝนตกลงมาน้อยที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 16.80 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามีค่ามากที่สุดในเดือนมีนาคม โดยมีค่าเท่ากับ 183.90 มิลลิเมตร และในเดือนเมษายนมีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามีค่าลดลงโดยมีค่าเท่ากับ 128.90 มิลลิเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558

4.2 การศึกษาถึงสภาวะน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักคะน้า

ลักษณะทางสรีรวิทยาของผักคะน้า เมื่อได้รับน้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกัน

อุณหภูมิใบ

อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของผักคะน้า (ตารางที่ 1) มีค่าแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยอุณหภูมิใบของผักคะน้ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ

ตารางที่ 1 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของผักคะน้า เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	34.80	34.34	33.24	36.25	36.75
60 วันหลังปลูก	34.96	34.82	34.50	37.44	37.77
90 วันหลังปลูก	34.97	34.89	36.61	39.07	39.09
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	34.85	34.51	33.41	36.50	36.63
5 วัน	34.91	34.64	34.43	37.18	37.68
7 วัน	34.93	34.71	35.46	37.83	38.21
15 วัน	34.95	34.87	35.83	38.84	38.96
ค่าเฉลี่ย	34.91	34.68	34.78	37.59	37.87
LSD (0.05) (A)	ns	0.12	0.31	0.63	0.39
LSD (0.05) (B)	ns	0.14	0.36	0.73	0.45
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.03	0.42	1.06	2.00	1.23

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90 วันหลังปลูก มีอุณหภูมิใบมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 39.09 องศาเซลเซียส รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าอุณหภูมิใบเท่ากับ 37.77 และ 36.75 องศาเซลเซียส สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้อุณหภูมิใบผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า อุณหภูมิใบมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานมากที่สุด 15 วัน โดยมีค่าอุณหภูมิใบเท่ากับ 38.96 องศาเซลเซียสรองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานลดน้อยลงคือ 7 และ 5 วัน ซึ่งมีอุณหภูมิใบมีค่าลดลงเท่ากับ 38.21 และ 37.68 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน ผักคาวตองมีอุณหภูมิใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 36.63 องศาเซลเซียส

Total stomata conductance

Total stomata conductance ($\text{m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 2) มีค่าผันแปรในระหว่างอายุการเจริญเติบโตและมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีค่า Total stomata conductance มีค่าเท่ากับ $28.20 \text{ m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่า Total stomata conductance เท่ากับ 26.93 และ $25.60 \text{ m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้ค่า Total stomata conductance ผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า Total stomata conductance มีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีค่า Total stomata conductance เท่ากับ $28.95 \text{ m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีค่า Total stomata conductance เท่ากับ 27.34 และ $26.22 \text{ m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีค่า Total stomata conductance มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ $25.33 \text{ m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

ตารางที่ 2 Total stomata conductance ($\text{m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	Total stomata conductance ($\text{m mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	23.56	27.68	24.92	25.26	25.60
60 วันหลังปลูก	23.31	26.20	25.25	25.98	26.93
90 วันหลังปลูก	23.25	26.18	26.60	27.07	28.20
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	23.83	28.40	27.30	27.22	28.95
5 วัน	23.44	27.24	26.06	26.31	27.34
7 วัน	23.07	26.10	24.96	25.54	26.22
15 วัน	23.12	25.02	23.82	25.22	25.13
ค่าเฉลี่ย	23.81	26.69	25.53	26.07	26.91
LSD (0.05) (A)	ns	0.84	0.90	0.75	1.26
LSD (0.05) (B)	ns	0.47	1.04	0.86	1.45
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.76	3.78	4.20	3.42	5.57

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์

อัตราการคายน้ำจากใบ

อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 3) มีค่าผันแปรในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีอัตราการคายน้ำจากใบ มีค่ามากที่สุดเท่ากับ $1.83 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าอัตราการคายน้ำจากใบ เท่ากับ 1.21 และ $1.18 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึง ที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า อัตราการคายน้ำจากใบมีค่ามากที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าอัตราการคายน้ำจากใบมากที่สุดเท่ากับ $1.18 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ รองลงมาคือผักคาวตองที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีอัตราการคายน้ำจากใบมีค่าลดลงเท่ากับ 1.12 และ 1.10 $\text{mg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีอัตราการคายน้ำจากใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.07 $\text{mg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$

ตารางที่ 3 อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.03	0.97	1.01	1.00	1.18
60 วันหลังปลูก	0.04	0.93	1.02	1.03	1.21
90 วันหลังปลูก	0.04	0.93	1.04	1.06	1.83
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.04	0.98	1.13	1.07	1.18
5 วัน	0.03	0.95	1.09	1.04	1.12
7 วัน	0.04	0.93	0.99	1.02	1.10
15 วัน	0.03	0.91	0.89	0.99	1.07
ค่าเฉลี่ย	0.04	0.94	1.03	1.03	1.12
LSD (0.05) (A)	ns	0.02	0.02	0.01	0.03
LSD (0.05) (B)	ns	0.02	0.02	0.02	0.04
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	14.12	2.61	2.39	2.08	3.77

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

ปริมาณน้ำในใบ

ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 4) มีค่าผันแปรในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูกที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีปริมาณน้ำในใบมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 59.99 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าปริมาณน้ำในใบเท่ากับ 54.20 เปอร์เซนต์ และ 48.46 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้ปริมาณน้ำในใบมีค่าแตกต่างกัน ในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณน้ำในใบมีค่ามากที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานน้อยที่สุด คือ 1 วัน โดยมีค่าปริมาณน้ำในใบเท่ากับ 62.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีปริมาณน้ำในใบเท่ากับ 54.67 และ 52.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมซึ่งยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีปริมาณน้ำในใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 47.65 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมซึ่งที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมซึ่งที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	43.25	56.12	48.77	44.47	48.46
60 วันหลังปลูก	43.82	48.75	51.12	50.53	54.20
90 วันหลังปลูก	43.21	48.71	55.74	57.42	59.99
ความยาวนานของน้ำท่วมซึ่ง (B)					
1 วัน	43.93	59.33	60.34	61.62	62.05
5 วัน	43.17	52.66	52.23	54.29	54.67
7 วัน	43.21	47.19	50.20	47.39	52.50
15 วัน	43.40	45.59	44.74	47.39	47.65
ค่าเฉลี่ย	43.43	51.19	51.87	50.81	54.22
LSD (0.05) (A)	ns	5.62	5.14	5.76	5.66
LSD (0.05) (B)	ns	6.49	5.93	6.66	6.54
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	13.16	13.03	11.76	13.48	12.40

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด) ของผักควตอง (ตารางที่ 5) มีค่าผันแปรในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักควตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.12 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด รองลงมาคือผักควตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูกโดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ เท่ากับ 0.08 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด และ 0.06 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกันพบว่ามีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่ง

ตารางที่ 5 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด) ของผักควตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.003	0.03	0.03	0.03	0.06
60 วันหลังปลูก	0.004	0.01	0.04	0.05	0.08
90 วันหลังปลูก	0.003	0.02	0.05	0.06	0.12
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.003	0.02	0.05	0.07	0.11
5 วัน	0.003	0.02	0.04	0.05	0.09
7 วัน	0.004	0.02	0.04	0.04	0.08
15 วัน	0.004	0.01	0.03	0.03	0.05
ค่าเฉลี่ย	0.003	0.02	0.04	0.05	0.08
LSD (0.05) (A)	ns	0.005	0.01	0.01	0.01
LSD (0.05) (B)	ns	0.006	0.01	0.01	0.02
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	0.29	27.09	28.19	31.45	24.86

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบ มีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบเท่ากับ 0.11 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบมีค่าน้อยลงเท่ากับ 0.09 และ 0.08 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้น้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ภายในใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.05 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 6) มีค่าผันแปรในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูกที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้น้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.29 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้น้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ มีค่าลดลงเท่ากับ 0.23 และ 0.17 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกันพบว่า มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ มีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบเท่ากับ 0.31 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ เท่ากับ 0.23 และ 0.20 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้น้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.17 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักใบสด

ตารางที่ 6 ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักใบสด) ของผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักใบสด)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.03	0.06	0.10	0.15	0.17
60 วันหลังปลูก	0.02	0.05	0.12	0.20	0.23
90 วันหลังปลูก	0.02	0.05	0.14	0.25	0.29
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.02	0.08	0.17	0.26	0.31
5 วัน	0.03	0.06	0.12	0.20	0.23
7 วัน	0.03	0.04	0.10	0.18	0.20
15 วัน	0.02	0.03	0.09	0.16	0.17
ค่าเฉลี่ย	0.02	0.05	0.12	0.20	0.23
LSD (0.05) (A)	ns	0.01	0.03	0.03	0.04
LSD (0.05) (B)	ns	0.01	0.03	0.04	0.05
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	25.80	31.54	29.17	22.42	24.76

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ของผักคะน้า (ตารางที่ 7) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบผักคะน้ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 52.85 SPAD unit รองลงมาคือผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าลดลงเท่ากับ 48.97 และ 45.21 SPAD unit ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังพบว่า มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน น้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ เท่ากับ 53.92 SPAD unit รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ มีค่าลดลงเท่ากับ 49.60 และ 47.73 SPAD unit ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 44.80 SPAD unit

ตารางที่ 7 ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ (SPAD unit)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	20.22	30.10	31.91	43.15	45.21
60 วันหลังปลูก	20.58	27.45	35.41	47.50	48.97
90 วันหลังปลูก	20.89	27.76	37.18	51.00	52.85
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	21.34	32.35	40.32	52.54	53.92
5 วัน	20.31	29.10	35.50	47.86	49.60
7 วัน	21.11	27.31	32.61	45.15	47.73
15 วัน	19.50	25.00	30.92	43.31	44.80
ค่าเฉลี่ย	20.56	28.44	34.83	47.21	49.01
LSD (0.05) (A)	ns	2.21	3.73	3.35	2.79
LSD (0.05) (B)	ns	2.55	4.30	3.87	3.23
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	12.77	9.23	12.71	8.43	6.78

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 8) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ความสูงของลำต้นผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 42.48 เซนติเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าความสูงของลำต้นมีค่าลดลงเท่ากับ 36.07 และ 35.64 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้ความสูงของลำต้นมีค่าแตกต่างกัน ในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า ความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าความสูงของลำต้นเท่ากับ 47.03 เซนติเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีความสูงของลำต้นมีค่าลดลงเท่ากับ 39.26 และ 35.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีความสูงของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 30.18 เซนติเมตร

ตารางที่ 8 ความสูงของลำต้น (องศาเซลเซียส) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความสูงของลำต้น (องศาเซลเซียส)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	11.86	17.03	19.58	29.18	35.64
60 วันหลังปลูก	12.26	15.43	21.91	32.44	36.07
90 วันหลังปลูก	12.32	15.18	22.56	34.64	42.48
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	12.31	19.47	24.96	36.77	47.03
5 วัน	12.08	17.14	22.05	33.91	39.26
7 วัน	12.45	14.80	20.39	30.88	35.78
15 วัน	11.75	12.12	18.00	26.80	30.18
ค่าเฉลี่ย	12.15	15.88	21.35	32.09	38.06
LSD (0.05) (A)	ns	1.52	2.35	4.21	4.75
LSD (0.05) (B)	ns	1.75	2.71	4.86	5.49
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	13.71	11.36	13.08	15.59	14.83

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของผักควายตอง (ตารางที่ 9) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักลำต้นสดของผักควายตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักควายตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 75.74 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักควายตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูกโดยมีค่าน้ำหนักลำต้นสดลดลงเท่ากับ 62.18 และ 38.98 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นสดผักควายตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด เมื่อผักควายตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วม

ตารางที่ 9 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของผักควายตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุ และความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.67	6.73	9.92	31.73	38.98
60 วันหลังปลูก	0.65	4.95	11.23	51.05	62.18
90 วันหลังปลูก	0.70	4.36	13.43	68.44	75.74
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.71	7.88	17.00	74.73	90.35
5 วัน	0.60	6.26	13.44	59.25	69.54
7 วัน	0.71	4.45	9.53	41.12	47.57
15 วัน	0.68	2.80	6.14	26.52	28.40
ค่าเฉลี่ย	0.67	5.35	11.53	50.41	58.97
LSD (0.05) (A)	ns	1.37	2.89	12.42	13.08
LSD (0.05) (B)	ns	1.58	3.34	14.34	15.10
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	28.51	30.40	29.78	29.26	26.33

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 90.35 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฝักควาตองที่ได้รับ ความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลงเท่ากับ 69.54 และ 47.57 กรัมต่อต้น ตามลำดับส่วนฝักควาตองที่ได้รับน้ำท่วมซึ่งยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ฝักควาตองมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 28.40 กรัมต่อต้น

น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฝักควาตอง (ตารางที่ 10) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักลำต้นแห้งของฝักควาตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าฝักควาตองที่ได้รับน้ำท่วมซึ่งที่อายุ

ตารางที่ 10 น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของฝักควาตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมซึ่งที่ช่วงอายุ และความ ยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมซึ่งที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.09	0.70	1.19	3.08	6.32
60 วันหลังปลูก	0.10	0.51	1.33	5.87	7.78
90 วันหลังปลูก	0.11	0.57	1.47	7.42	10.12
ความยาวนานของน้ำท่วมซึ่ง (B)					
1 วัน	0.10	0.85	1.76	8.85	12.16
5 วัน	0.11	0.69	1.52	5.97	9.33
7 วัน	0.11	0.51	1.20	4.32	6.36
15 วัน	0.08	0.33	0.84	2.69	4.44
ค่าเฉลี่ย	0.10	0.60	1.33	5.46	8.07
LSD (0.05) (A)	ns	0.08	0.14	1.09	0.82
LSD (0.05) (B)	ns	0.09	0.17	1.26	0.95
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	24.30	16.12	13.27	23.81	12.15

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 10.12 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 7.78 และ 6.32 กรัมต่อต้น สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นแห้งผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 12.16 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 9.33 และ 6.36 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 4.44 กรัมต่อต้น

จำนวนลำต้น

จำนวนลำต้น (ต้น) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 11) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น จำนวนลำต้นของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีจำนวนลำต้นมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 186.11 ต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีจำนวนลำต้นลดลงเท่ากับ 155.28 และ 128.75 ต้น สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกันพบว่า มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก จำนวนลำต้นมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีจำนวนลำต้นเท่ากับ 237.41 ต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน เพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีจำนวนลำต้นมีค่าลดลงเท่ากับ 171.85 และ 131.67 ต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีจำนวนลำต้น มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 85.93 ต้น

ตารางที่ 11 จำนวนลำต้น (ต้น) ของผักควาดทอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	จำนวนลำต้น (ต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.91	6.33	12.55	66.67	128.75
60 วันหลังปลูก	0.89	4.63	14.47	87.78	155.28
90 วันหลังปลูก	0.95	4.72	18.02	118.11	186.11
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	1.00	7.44	19.29	139.41	237.41
5 วัน	0.84	6.14	16.74	97.48	171.85
7 วัน	0.92	4.40	14.22	77.78	131.67
15 วัน	0.91	2.92	9.81	48.74	85.93
ค่าเฉลี่ย	0.92	5.23	15.01	90.85	156.71
LSD (0.05) (A)	ns	0.79	1.86	14.64	25.49
LSD (0.05) (B)	ns	0.91	2.15	16.90	29.44
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	17.87	17.95	14.72	19.13	19.31

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์

จำนวนข้อของลำต้น

จำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของผักควาดทอง (ตารางที่ 12) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น จำนวนข้อของลำต้นของผักควาดทองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักควาดทองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีจำนวนข้อของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 13.97 ข้อต่อต้น รองลงมาคือผักควาดทองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีจำนวนข้อของลำต้นลดลงเท่ากับ 12.65 และ 11.07 ข้อต่อต้น สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้จำนวนข้อผักควาดทองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า จำนวนข้อมีค่ามากที่สุดเมื่อผักควาดทองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีจำนวนข้อของลำต้นเท่ากับ 14.10 ข้อต่อต้น รองลงมาคือผักควาดทองที่ได้รับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีจำนวนข้อของลำต้นมีค่าลดลงเท่ากับ 12.70 และ 12.08 ข้อต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีจำนวนข้อของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 11.35 ข้อต่อต้น

ตารางที่ 12 จำนวนข้อ (ข้อต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	จำนวนข้อ (ข้อต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	2.34	6.19	8.98	9.62	11.07
60 วันหลังปลูก	2.60	5.16	9.84	11.04	12.65
90 วันหลังปลูก	2.52	5.14	10.23	12.39	13.97
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	2.53	6.58	11.37	12.55	14.10
5 วัน	2.56	5.56	9.78	11.29	12.70
7 วัน	2.51	5.10	9.02	10.51	12.08
15 วัน	2.35	4.74	8.56	9.72	11.35
ค่าเฉลี่ย	2.49	5.50	9.68	11.02	12.56
LSD (0.05) (A)	ns	0.65	0.95	1.00	0.87
LSD (0.05) (B)	ns	0.75	1.10	1.15	1.00
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	22.99	14.03	11.72	10.80	8.22

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

ความยาวของลำต้นใต้ดิน

ความยาวของลำต้นใต้ดิน (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 13) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ความยาวของลำต้นใต้ดินของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีความยาวของลำต้นใต้ดินมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 59.31 เซนติเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูกโดยมีค่าความยาวของลำต้นใต้ดินลดลง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 51.73 และ 42.97 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้ความยาวของลำต้นใต้ดินผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า ความยาวของลำต้นใต้ดินมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าความยาวของลำต้นใต้ดินเท่ากับ 62.18 เซนติเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีความยาวของลำต้นใต้ดินมีค่าลดลงเท่ากับ 53.66 และ 47.31 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมซึ่งยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีความยาวของลำต้นใต้ดินมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 42.20 เซนติเมตร

ตารางที่ 13 ความยาวของลำต้นใต้ดิน (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมซึ่งที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความยาวของลำต้นใต้ดิน (เซนติเมตร)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมซึ่งที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	4.59	27.21	32.90	37.12	42.97
60 วันหลังปลูก	4.39	20.45	35.67	42.72	51.73
90 วันหลังปลูก	4.32	22.55	38.45	48.62	59.31
ความยาวนานของน้ำท่วมซึ่ง (B)					
1 วัน	4.66	29.72	42.41	50.33	62.18
5 วัน	4.38	24.62	36.74	43.47	53.66
7 วัน	4.37	20.45	32.63	40.29	47.31
15 วัน	4.32	18.86	30.92	37.18	42.20
ค่าเฉลี่ย	4.43	23.41	35.67	42.82	51.34
LSD (0.05) (A)	ns	4.22	4.23	4.95	6.90
LSD (0.05) (B)	ns	4.87	4.88	5.71	7.97
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	20.00	21.42	14.07	13.72	15.96

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักลำต้นใต้ดินสด

น้ำหนักลำต้นใต้ดินสด (กรัมต่อต้น) ของผักควายตอง (ตารางที่ 14) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักลำต้นใต้ดินสดของผักควายตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักควายตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักลำต้นใต้ดินสดมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 47.93 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักควายตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูกโดยมีค่าน้ำหนักลำต้นใต้ดินสดลดลงเท่ากับ 37.93 และ 26.93 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกันพบว่า มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นใต้ดินสดผักควายตองมีค่าแตกต่างกัน ในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักลำต้นใต้ดินสดมีค่ามากที่สุด เมื่อผักควายตองได้รับ

ตารางที่ 14 น้ำหนักลำต้นใต้ดินสด (กรัมต่อต้น) ของผักควายตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักลำต้นใต้ดินสด (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.23	4.48	12.38	17.90	26.93
60 วันหลังปลูก	0.24	2.74	13.28	24.64	37.93
90 วันหลังปลูก	0.23	2.66	13.87	31.09	47.93
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.25	4.52	15.50	32.42	51.62
5 วัน	0.23	3.41	13.69	25.73	38.97
7 วัน	0.22	2.70	12.54	22.91	30.49
15 วัน	0.22	2.54	10.97	17.11	29.32
ค่าเฉลี่ย	0.23	3.29	13.18	27.72	37.60
LSD (0.05) (A)	ns	0.73	1.42	5.73	8.07
LSD (0.05) (B)	ns	0.85	1.65	6.61	9.32
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	25.00	26.60	12.88	27.72	25.50

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักลำต้นใต้ดินสดเท่ากับ 51.62 กรัม ต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นใต้ดินสดมีค่าลดลงเท่ากับ 38.97 และ 30.49 กรัมต่อต้น ตามลำดับส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักลำต้นใต้ดินสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 29.32 กรัมต่อต้น

น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้ง

น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 15) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 14.87 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูกโดยมีค่าน้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 12.01 และ 9.74 กรัมต่อต้น สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งเท่ากับ 19.76 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 13.25 และ 10.61 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5.20 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 15 น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคะฉอด เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักลำต้นใต้ดินแห้ง (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.029	0.65	0.97	5.04	9.74
60 วันหลังปลูก	0.029	0.48	1.18	6.54	12.01
90 วันหลังปลูก	0.031	0.45	1.73	7.53	14.87
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.028	0.83	1.99	9.61	19.76
5 วัน	0.030	0.65	1.49	7.52	13.25
7 วัน	0.029	0.41	1.09	5.52	10.61
15 วัน	0.031	0.23	0.60	2.85	5.20
ค่าเฉลี่ย	0.030	0.53	1.29	6.37	12.21
LSD (0.05) (A)	ns	0.07	0.21	0.74	1.38
LSD (0.05) (B)	ns	0.08	0.24	0.85	1.59
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	16.53	15.76	19.61	13.85	13.45

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของผักคะฉอด (ตารางที่ 16) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักใบสดของผักคะฉอดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคะฉอดที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักใบสด มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 55.28 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคะฉอดที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าน้ำหนักใบสดมีค่าลดลงเท่ากับ 41.65 และ 30.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักใบสดผักคะฉอดมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าน้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคะฉอดได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักใบสดเท่ากับ 57.28 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคะฉอดที่ได้รับความเอกลสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักใบสดมีค่าลดลงเท่ากับ 45.41 และ 36.80 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักใบสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 30.44 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 16 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	1.30	11.82	13.40	22.15	30.52
60 วันหลังปลูก	1.32	8.34	16.22	31.60	41.65
90 วันหลังปลูก	1.24	9.08	18.86	42.04	55.28
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	1.28	13.13	22.07	47.72	57.28
5 วัน	1.29	10.30	16.89	33.43	45.41
7 วัน	1.27	8.11	13.57	25.39	36.80
15 วัน	1.30	7.45	12.11	21.19	30.44
ค่าเฉลี่ย	1.28	9.75	16.16	31.93	42.48
LSD (0.05) (A)	ns	2.33	3.50	8.99	9.64
LSD (0.05) (B)	ns	2.69	4.04	10.38	11.14
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	25.53	28.43	25.70	33.41	26.95

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 17) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักใบแห้งของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน ในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7.35 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูกโดยมีค่าน้ำหนักใบแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 5.78 และ 4.69 กรัมต่อต้น ตามลำดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักใบแห้งผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน ในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 8.05 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมซึ่งนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 6.75 และ 5.81 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมซึ่งยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 3.16 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 17 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมซึ่งที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมซึ่งที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.14	1.39	1.64	3.29	4.69
60 วันหลังปลูก	0.15	0.98	2.07	4.11	5.78
90 วันหลังปลูก	0.15	0.82	2.48	6.12	7.35
ความยาวนานของน้ำท่วมซึ่ง (B)					
1 วัน	0.14	1.70	2.95	6.10	8.05
5 วัน	0.15	1.22	2.33	5.24	6.75
7 วัน	0.15	0.77	1.78	4.08	5.81
15 วัน	0.14	0.57	1.20	2.61	3.16
ค่าเฉลี่ย	0.15	1.07	2.06	4.51	5.94
LSD (0.05) (A)	ns	0.16	0.29	0.67	0.77
LSD (0.05) (B)	ns	0.18	0.33	0.77	0.89
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	13.97	18.11	16.85	17.71	15.46

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนใบ

จำนวนใบ (ใบต่อต้น) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 18) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น จำนวนใบของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีจำนวนใบมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 491.67 ใบต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีจำนวนใบมีค่าลดลงเท่ากับ 361.94 และ 288.47 ใบต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้จำนวนใบผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า จำนวนใบมีค่ามากที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีจำนวนใบ

ตารางที่ 18 จำนวนใบ (ใบต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	จำนวนใบ (ใบต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	6.04	34.94	69.02	177.44	288.47
60 วันหลังปลูก	6.08	29.55	80.69	269.59	361.94
90 วันหลังปลูก	6.31	28.44	87.86	314.94	491.67
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	6.40	43.33	103.11	384.93	604.07
5 วัน	5.88	35.22	89.59	296.22	393.52
7 วัน	6.51	26.51	73.18	215.26	308.33
15 วัน	5.78	18.85	50.89	119.56	216.85
ค่าเฉลี่ย	6.14	30.98	79.19	253.99	380.69
LSD (0.05) (A)	ns	5.10	8.76	40.71	62.17
LSD (0.05) (B)	ns	5.89	10.12	47.01	71.79
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	14.62	19.54	13.14	19.02	19.38

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 604.07 ใบต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน เพิ่มมากขึ้น คือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีจำนวนใบมีค่าลดลงเท่ากับ 393.52 และ 308.33 ใบต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีจำนวนใบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 216.85 ใบต่อต้น

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 19) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น พื้นที่ใบของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 2,098.20 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีพื้นที่ใบมีค่าลดลงเท่ากับ 1,718.90 และ 925.10 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้พื้นที่ใบผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 2,194.90 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีพื้นที่ใบมีค่าลดลงเท่ากับ 1,795.90 และ 1,401.90 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีพื้นที่ใบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 930.20 ตารางเซนติเมตร

ตารางที่ 19 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	46.38	422.64	448.60	884.70	925.10
60 วันหลังปลูก	46.69	318.31	596.44	1,092.00	1,718.90
90 วันหลังปลูก	48.89	282.43	597.14	1,232.70	2,098.20
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	46.95	512.67	717.56	1,467.00	2,194.90
5 วัน	47.14	385.24	634.95	1,137.80	1,795.90
7 วัน	47.73	282.79	507.39	977.80	1,401.90
15 วัน	47.46	183.82	329.68	696.60	930.20
ค่าเฉลี่ย	47.32	341.13	547.40	1,069.80	1,580.70
LSD (0.05) (A)	ns	47.58	58.41	116.84	226.55
LSD (0.05) (B)	ns	54.94	67.45	134.92	261.60
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	12.44	16.56	12.67	12.96	17.01

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบ ของผักคาวตอง (ตารางที่ 20) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ดัชนีพื้นที่ใบ ของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 2.60 รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าลดลงเท่ากับ 2.13 และ 1.15 สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนกระทั่งถึงอายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีดัชนีพื้นที่ใบ เท่ากับ 2.72 รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน เพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดลงเท่ากับ 2.23 และ 1.74 ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.15

ตารางที่ 20 ดัชนีพื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ดัชนีพื้นที่ใบ				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.056	0.52	0.55	1.10	1.15
60 วันหลังปลูก	0.057	0.39	0.74	1.35	2.13
90 วันหลังปลูก	0.060	0.35	0.74	1.53	2.60
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.057	0.63	0.89	1.82	2.72
5 วัน	0.056	0.47	0.78	1.41	2.23
7 วัน	0.058	0.35	0.63	1.21	1.74
15 วัน	0.058	0.22	0.41	0.86	1.15
ค่าเฉลี่ย	0.058	0.42	0.68	1.33	1.96
LSD (0.05) (A)	ns	0.05	0.07	0.14	0.28
LSD (0.05) (B)	ns	0.06	0.08	0.16	0.32
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	13.13	16.66	12.75	12.85	16.99

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 21) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักรากสดของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 6.45 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าน้ำหนักรากสดมีค่าลดลงเท่ากับ 5.03 และ 3.57 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักรากสด ผักคาวตองเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่าแตกต่างในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีค่าน้ำหนักรากสดเท่ากับ 6.91 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักรากสดมีค่าลดลงเท่ากับ 5.15 และ 4.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักรากสด มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 3.49 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 21 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.30	1.90	1.46	1.61	3.57
60 วันหลังปลูก	0.30	1.09	1.65	2.42	5.03
90 วันหลังปลูก	0.34	0.94	2.00	3.20	6.45
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.30	2.03	2.46	3.47	6.91
5 วัน	0.30	1.36	1.75	2.52	5.15
7 วัน	0.33	1.10	1.42	2.03	4.52
15 วัน	0.34	0.76	1.17	1.62	3.49
ค่าเฉลี่ย	0.31	1.31	1.70	2.41	5.02
LSD (0.05) (A)	ns	0.39	0.47	0.66	0.98
LSD (0.05) (B)	ns	0.45	0.54	0.76	1.13
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	29.80	35.67	33.00	32.54	23.29

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 22) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักรากแห้งของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักรากแห้งมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.65 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 0.55 และ 0.41 กรัมต่อต้น สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักรากแห้งผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักรากแห้งมีค่ามากที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีค่า

ตารางที่ 22 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.03	0.20	0.22	0.39	0.41
60 วันหลังปลูก	0.03	0.16	0.23	0.46	0.55
90 วันหลังปลูก	0.04	0.14	0.29	0.52	0.65
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.03	0.26	0.35	0.71	0.77
5 วัน	0.04	0.19	0.29	0.50	0.58
7 วัน	0.04	0.14	0.23	0.39	0.47
15 วัน	0.03	0.09	0.14	0.25	0.33
ค่าเฉลี่ย	0.03	0.17	0.25	0.46	0.54
LSD (0.05) (A)	ns	0.02	0.03	0.05	0.08
LSD (0.05) (B)	ns	0.02	0.03	0.06	0.09
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.50	14.23	14.99	14.20	18.18

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 0.77 กรัมต่อต้น รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขัง นานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 0.58 และ 0.47 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วน ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักรากแห้ง มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.33 กรัมต่อต้น

ความยาวราก

ความยาวราก (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 23) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ความยาวรากของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่ อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก

ตารางที่ 23 ความยาวราก (เซนติเมตร) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความ ยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความยาวราก (เซนติเมตร)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.12	14.08	14.98	23.56	38.93
60 วันหลังปลูก	0.13	13.05	21.60	35.71	53.06
90 วันหลังปลูก	0.12	12.68	30.43	47.75	60.96
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.12	15.55	27.77	52.95	67.46
5 วัน	0.13	14.11	24.22	38.66	57.20
7 วัน	0.11	12.88	20.73	29.33	43.24
15 วัน	0.12	10.53	16.62	21.75	36.04
ค่าเฉลี่ย	0.12	13.27	22.33	35.67	50.98
LSD (0.05) (A)	ns	1.20	2.55	4.70	4.42
LSD (0.05) (B)	ns	1.39	2.95	5.43	5.10
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	15.64	10.80	13.59	15.67	10.29

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความยาวรากมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 60.96 เซนติเมตร รองลงมาคือฝักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีความยาวรากลดลงเท่ากับ 53.06 และ 38.93 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน มีผลทำให้ความยาวรากแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า ความยาวรากมีค่ามากที่สุดเมื่อฝักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีความยาวรากเท่ากับ 67.46 เซนติเมตร รองลงมาคือฝักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีความยาวรากมีค่าลดลงเท่ากับ 57.20 และ 43.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนฝักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ฝักคาวตองมีความยาวรากมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 36.04 เซนติเมตร

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของฝักคาวตอง (ตารางที่ 24) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักแห้งรวมของฝักคาวตองแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าฝักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 32.99 กรัมต่อต้น รองลงมาคือฝักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงเท่ากับ 26.14 และ 21.17 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเมื่อฝักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน 1 วัน โดยมีความน้ำหนักแห้งรวมเท่า 40.76 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ฝักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงเท่ากับ 29.91 และ 23.27 กรัมต่อต้น ส่วนฝักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานที่สุดคือ 15 วัน ฝักคาวตองมีน้ำหนักแห้งรวม มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 13.14 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 24 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.30	2.96	4.05	11.82	21.17
60 วันหลังปลูก	0.31	2.15	4.82	16.99	26.14
90 วันหลังปลูก	0.32	2.01	5.98	21.62	32.99
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.30	3.65	7.06	25.28	40.76
5 วัน	0.33	2.77	5.65	19.23	29.91
7 วัน	0.32	1.83	4.31	14.31	23.27
15 วัน	0.29	1.24	2.78	8.42	13.14
ค่าเฉลี่ย	0.31	2.37	4.95	16.81	26.77
LSD (0.05) (A)	ns	0.19	0.47	1.79	2.04
LSD (0.05) (B)	ns	0.22	0.54	2.07	2.36
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.59	9.92	11.38	12.67	9.08

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 25) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่ช่วงอายุ 0-30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120-150 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีอัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 7.96 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตลดลงเท่ากับ 6.32 และ 5.28 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 0-30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120-150 วันหลังปลูก พบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 9.94 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับ ความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 7.25 และ 5.69 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีอัตราการเจริญเติบโตมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 3.19 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 25 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ ช่วงอายุและความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน)				
	อายุ (วันหลังปลูก)				
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)					
30 วันหลังปลูก	0.08	0.84	0.94	3.19	5.28
60 วันหลังปลูก	0.09	0.60	1.24	4.62	6.32
90 วันหลังปลูก	0.09	0.56	1.59	5.88	7.96
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)					
1 วัน	0.09	1.04	1.76	6.90	9.94
5 วัน	0.09	0.78	1.42	5.23	7.25
7 วัน	0.09	0.51	1.11	3.87	5.69
15 วัน	0.08	0.33	0.71	2.26	3.19
ค่าเฉลี่ย	0.09	0.67	1.25	4.57	6.52
LSD (0.05) (A)	ns	0.05	0.14	0.49	0.58
LSD (0.05) (B)	ns	0.06	0.17	0.57	0.68
LSD (0.05) (A × B)	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.99	10.37	13.93	12.92	10.73

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

ผลผลิตน้ำหนักราก, ผลผลิตน้ำหนักแห้ง และดัชนีเก็บเกี่ยว

ผลผลิตน้ำหนักราก และผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) ของผักคาวตองช่วงเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 26) มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ พบว่าผักคาวตองที่ได้รับ น้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีผลผลิตน้ำหนักราก และผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1,629.70 และ 217.34 กรัมต่อตาราง เมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยมีค่าผลผลิตน้ำหนักราก และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 1,291.50 และ 168.81 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีค่าลดลงมากที่สุดเท่ากับ 864.50 และ 137.07 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดและผลผลิตน้ำหนักแห้งของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน มีค่าผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1,836.30 และ 251.54 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 วันซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักสด และผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 1,429.90 และ 200.04 กรัมต่อตารางเมตร และผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 7 วัน มีค่าลดลงเท่ากับ 1,049.50 และ 151.51 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขัง

ตารางที่ 26 ผลผลิตน้ำหนักสด, ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) และดัชนีเก็บเกี่ยว ของผักคาวตองช่วงเก็บเกี่ยว เมื่อได้รับน้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักสด (กรัมต่อตารางเมตร)	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร)	ดัชนีเก็บเกี่ยว
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)			
30 วันหลังปลูก	864.50	137.07	4.39
60 วันหลังปลูก	1,291.50	168.81	4.49
90 วันหลังปลูก	1,629.70	217.34	4.49
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)			
1 วัน	1,836.30	251.54	5.18
5 วัน	1,429.90	200.04	4.49
7 วัน	1,049.50	151.51	4.14
15 วัน	732.00	94.55	4.03
ค่าเฉลี่ย	1,261.90	174.41	4.46
LSD (0.05) (A)	212.95	13.57	ns
LSD (0.05) (B)	245.89	15.67	0.60
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns
C.V. (%)	20.03	9.23	13.87

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีผลผลิตน้ำหนักสด และผลผลิตน้ำหนักแห้ง มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 732.00 และ 94.55 กรัมต่อตารางเมตร

ดัชนีเก็บเกี่ยวของผักคาวตอง (ตารางที่ 26) พบว่า น้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกัน มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้ดัชนีเก็บเกี่ยวของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน ดัชนีเก็บเกี่ยวมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน โดยมีดัชนีเก็บเกี่ยว เท่ากับ 5.18 รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5, 7 และ 15 วัน ซึ่งมีดัชนีเก็บเกี่ยวมีค่าลดลงเท่ากับ 4.49, 4.14 และ 4.03 ตามลำดับ

ปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ภายในใบ (สารออกฤทธิ์ รูติน (Rutin) และสารออกฤทธิ์เคอควิทิน (Quercetin))

ปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ซึ่งได้แก่ รูติน (Rutin) และเคอควิทิน (Quercetin) ในใบของผักคาวตอง (ตารางที่ 27) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า สารรูตินในใบของผักคาวตองเมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่อายุแตกต่างกันมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขัง ที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีสารรูตินมากที่สุด เท่ากับ 4.10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุลดลง คือ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีสารรูตินมีค่าลดลงเท่ากับ 2.82 และ 2.35 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า ปริมาณของสารรูตินมีค่ามากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าเท่ากับ 3.51 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานขึ้นคือ 5 วัน และ 7 วัน ซึ่งมีค่าของสารรูตินลดลงเท่ากับ 3.12 และ 2.95 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน มีปริมาณของสารรูตินน้อยที่สุดเท่ากับ 2.79 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ส่วนสารเคอควิทินในใบของผักคาวตองเมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่อายุแตกต่างกันมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ พบว่า ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขัง ที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีสารเคอควิทินมากที่สุด เท่ากับ 4.82 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุเพิ่มมากขึ้น คือ 60 และ 90 วันหลังปลูก โดยมีสารเคอควิทินเท่ากับ 3.71 และ 2.56 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า ปริมาณของสารเคอควิทินมีมากที่สุดเมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานน้อยที่สุดคือ 1 วัน โดยมีค่าเท่ากับ 4.17 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานขึ้น คือ 5 วัน และ 7 วัน ซึ่งมีค่าของสารเคอควิทินลดลงเท่ากับ 3.79 และ 3.52 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน มีปริมาณของสารเคอควิทินน้อยที่สุดเท่ากับ 3.31 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 ปริมาณของสารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ภายในใบ (สารรูทีน และเคอควิซีน) (มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตร) ที่อายุ 150 วันหลังปลูก ของผักคาวตอง เมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุและ ความยาวนานแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	สารฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ภายในใบ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)	
	สารรูทีน (Rutin)	สารเคอควิซีน (Quercitin)
น้ำท่วมขังที่อายุ (A)		
30 วันหลังปลูก	2.35	2.56
60 วันหลังปลูก	2.82	3.71
90 วันหลังปลูก	4.10	4.82
ความยาวนานของน้ำท่วมขัง (B)		
1 วัน	3.51	4.17
5 วัน	3.12	3.79
7 วัน	2.95	3.52
15 วัน	2.79	3.31
ค่าเฉลี่ย	3.09	3.70
LSD (0.05) (A)	0.21	0.09
LSD (0.05) (B)	0.24	0.11
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns
C.V. (%)	6.51	2.46

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผักคาวตองเมื่อได้รับน้ำชลประทานในปริมาณที่มากขึ้น จนกระทั่งน้ำท่วมขังจะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต และผลผลิตอย่างไร ซึ่งตามปกติผักคาวตองเป็นพืชที่ชอบขึ้นในบริเวณที่ชื้นแฉะ และมี น้ำท่วมขังบ้างอยู่แล้ว (สุรินทร์ และคณะ, 2544) ดังนั้น เมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังในช่วงเวลาที่ แตกต่างกัน และความยาวนานแตกต่างกันจึงมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างชัดเจน และยังมีผลต่อเนื่องไปถึงผลผลิตของผักคาวตองด้วย ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังให้ผลการทดลอง แสดงออกคล้ายกันกับการขาดน้ำของพืช กล่าวคือ น้ำท่วมขังมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของราก ของผักคาวตอง ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน จะมีผลต่อการสะสมน้ำหนักรากแห้งลดลง (ตารางที่ 22) ทั้งนี้ก็เพราะในสภาวะน้ำท่วมขัง ช่องว่างในดินถูกแทนที่ด้วยน้ำ การถ่ายเทอากาศในดิน ถูกจำกัด ปริมาณออกซิเจนในดินลดลงมาก จึงทำให้รากของพืชจะหยุดชะงักการเจริญเติบโต พบว่า ความยาวรากลดลง และมีการตาย หรือการเน่าของรากเกิดขึ้นในสภาวะน้ำท่วมขัง (Malik *et al.*, 2001) จึงทำให้การดูดน้ำ และแร่ธาตุอาหารลดลง ค่าของ Total stomata conductance และอัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) ของผักคาวตองมีค่าลดลง (ตารางที่ 2 และ 3) ปากใบของพืชปิด ซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชเป็นอย่างมาก ทำให้การเคลื่อนที่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ ปากใบลดลง จึงมีผลไปยังยังต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช (Ahmed *et al.*, 2002, 2006) Kumar *et al.* (2013) พบว่า สภาวะของน้ำท่วมขังจะไปยับยั้งการคายน้ำของพืชออกมาทางปากใบ อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าลดลง ซึ่งถ้าน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน การยับยั้งการสังเคราะห์แสงก็จะ เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งการสังเคราะห์แสงลดลง ก็จะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และการสะสมน้ำหนัก แห่งของต้นพืชมีค่าลดลง ผลจากการทดลองนี้ ก็พบเช่นเดียวกันว่า น้ำท่วมขังมีผลทำให้การ เจริญเติบโตทางลำต้นของผักคาวตองลดลง ซึ่งได้แก่ ความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้น น้ำหนักใบ และ รากแห้ง น้ำหนักแห้งรวม พื้นที่ใบ อัตราการเจริญเติบโตของพืช และผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง มีค่าลดลง อย่างชัดเจน (ตารางที่ 8, 10, 17, 22, 24, 19 และ 25) นอกจากนี้ ถ้าเกิดสภาวะของน้ำท่วมขังเป็น เวลานาน ก็จะทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตลดลงอย่างมาก Changdee *et al.* (2010) ได้ทำการศึกษาสภาวะของน้ำท่วมขังในปอแก้ว และปอกระเจา พบว่า ปอทั้ง 2 ชนิด ที่ได้รับน้ำท่วมขัง เป็นเวลานานมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตเส้นใยที่ลดลงมาก ระยะเวลา และความ ยาวนานของน้ำท่วมขังมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของพืชนี้พบว่า การให้พืชได้รับน้ำท่วมขังใน แปลงปลูกเป็นระยะเวลาที่ยาวนานจะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชปลูก

ลดลงมากกว่าการให้น้ำท่วมขังในแปลงปลูกที่เป็นระยะเวลาที่สั้นกว่า สอดคล้องกันกับการทดลองนี้ที่พบว่า ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1, 5, 7 และ 15 วันหลังปลูก ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานมากถึง 15 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นลดน้อยลง มีการสะสมน้ำหนักลำต้น และใบแห้ง มีค่าน้ำน้อยที่สุด และมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อความยาวนานของน้ำท่วมขังลดลงเท่ากับ 7 และ 5 วันหลังปลูก ตามลำดับ ส่วนน้ำท่วมขังที่เป็นระยะเวลาสั้นที่สุดเท่ากับ 1 วันพบว่าผักคาวตองมีการปรับตัวได้ดี และการท่วมขังของน้ำเป็นช่วงระยะเวลาที่สั้น จึงทำให้ผักคาวตองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นได้ดี และทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้น และใบแห้ง มีค่าสูงสุด ผลจากการทดลองนี้ไม่พบแต่ในผักคาวตองเท่านั้นยังสามารถพบได้ในพืชชนิดอื่นได้อีกหลายชนิด เช่น ข้าวสาลี (Malik *et al.*, 2001) ปอแก้ว (Ashral and Arfam, 2005) ถั่วเหลือง (Tera *et al.*, 2001) ข้าวโพด (ศานิต และสุนันทา, 2553) ข้าวสาลี (Dickin and Wright, 2008) และยางพารา (ศานิต และวิษณุ, 2554) เป็นต้น Ahmed *et al.* (2002) และ Kumar *et al.* (2013) ก็พบเช่นเดียวกันว่าสถานะน้ำท่วมขังในถั่วเขียวเป็นเวลานาน 18 วัน มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของถั่วเขียวลดลงโดยเฉพาะ ความสูงของลำต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักใบแห้ง จำนวนเมล็ด จำนวนฝัก และน้ำหนักเมล็ด มีค่าลดลงมากที่สุด เปรียบเทียบกับกับต้นถั่วเขียวที่ได้รับน้ำท่วมขังที่เป็นระยะเวลาสั้นที่น้อยกว่า หรือถั่วเขียวที่ไม่ได้รับน้ำท่วมขัง Raj *et al.* (2009) ได้ทดลองความทนทานต่อน้ำท่วมขังของถั่วเขียว 2 สายพันธุ์ พบว่า ถั่วเขียวที่ได้รับน้ำท่วมขัง มีผลทำให้ปริมาณน้ำในใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบมีค่าลดลง ส่วน Kumutha *et al.* (2008) ได้ทดสอบการให้น้ำท่วมขัง เป็นเวลานาน 25 วัน ในถั่วมะสะ พบว่า มีผลทำให้พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้ง ปริมาณน้ำในใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในใบ มีค่าลดลง

อย่างไรก็ตามสถานะน้ำขังในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตของผักคาวตองก็พบเช่นเดียวกันว่า ผักคาวตองเมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุที่แตกต่างกันคือ ที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตแตกต่างกัน ผลจากการทดลองนี้ก็พบว่า น้ำท่วมขังที่อายุที่ 30 วันหลังปลูกเป็นช่วงที่วิกฤติที่สุด เพราะเป็นช่วงแรกของการเจริญเติบโต ผักคาวตองค่อนข้างจะอ่อนแอมาก ซึ่งเมื่อได้รับน้ำท่วมขังในช่วงนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นค่อนข้างรุนแรง ผักคาวตองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย ซึ่งได้แก่ ความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้น ใบ และรากแห้ง น้ำหนักแห้งรวม อัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นมีค่าน้อยที่สุด และเมื่อได้รับน้ำท่วมขังที่อายุเพิ่มมากขึ้นคือ ที่อายุ 60 วันหลังปลูก ผักคาวตองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี และให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก พบว่า ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังในช่วงนี้ผักคาวตองมีอายุมากขึ้น ซึ่งมีความสามารถทนทานต่อสถานะน้ำขังได้ดีกว่าการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจึงทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากและผลผลิตสูงสุด (ตารางที่ 24) สอดคล้องกับการทดลองของ Rent *et al.* (2003) ที่ปลูกข้าวโพดในสถานะน้ำขังก็พบว่า น้ำท่วมขังที่ระยะ 110 วันหลังจากข้าวโพดแทงช่อดอก ข้าวโพดให้ผลผลิตเมล็ดมีค่ามากกว่าน้ำท่วมขังข้าวโพดในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะแรกของการเจริญเติบโต คือที่ระยะที่ข้าวโพดมีใบ 3 และ 6 ใบ ตามลำดับ มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ Changdee *et al.* (2009) ได้ศึกษาถึงผลของสภาน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกันกับปอแก้ว (*Hibiscus cannabinus* L.) กระเจี๊ยบ (*Hibiscus sabdariffa* L.) และปอกระเจา (*Corchorus oiltorius* L.) ผลจากการทดลอง พบว่า การขังน้ำที่อายุ 45, 60, 75, 90 และ 105 วันหลังปลูก มีผลทำให้ผลผลิตของพืชเส้นใยทั้ง 3 ชนิด มีค่าลดลง 11.9-51.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกับการปลูกปอที่ไม่ได้รับน้ำท่วมขัง Belford *et al.* (2008) ได้ทำการทดลองให้น้ำท่วมขังที่ระยะต่างๆ กันของการเจริญเติบโตในถั่ว Peas ผลจากการทดลอง ก็พบว่า น้ำท่วมขังที่ระยะแรกของการเจริญเติบโตโดยถั่ว peas มีจำนวนใบเท่ากับ 1-2, 3-4 และ 6-7 ใบ (leaf stages) มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดถั่วมีค่าลดลงมากที่สุดเท่ากับ 42, 15 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Hare *et al.* (2004) พบว่า ในการปลูกหญ้าอาหารสัตว์ และได้รับน้ำท่วมขัง ในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และใบ จะส่งผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าอาหารสัตว์หยุดชะงัก ลำต้นแคระแกรน ใบเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ใบหลุดร่วงจึงทำให้มีพื้นที่ใบน้อยลง อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง ซึ่งมีผลต่อการสร้างอาหารลดลง พืชจึงมีการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง ซึ่งสอดคล้องกันกับการทดลองนี้ที่ผักควายตองได้รับน้ำท่วมขังในระยะแรกของการเจริญเติบโตก็ให้ผลเช่นเดียวกัน

ผลจากการทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่า ผลของน้ำท่วมขังที่เกิดขึ้นกับผักควายตองโดยมีน้ำท่วมขังที่ความยาวนาน และช่วงเวลาที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโตนั้น น้ำท่วมขังมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตลดลง ดังนั้น ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรให้น้ำขังที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกผักควายตอง แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ควรให้น้ำท่วมขังเป็นเวลานานน้อยที่สุดเพียง 1 วันเท่านั้น แล้วจึงระบายน้ำออกอีกทั้งช่วงเวลาของน้ำท่วมขังควรเป็นช่วงปลายฤดูปลูกจะดีที่สุด ซึ่งผลจากการทดลองนี้ก็คือน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักควายตองไม่มากนัก

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาถึงผลของการให้น้ำท่วมขังเป็นเวลายาวนานแตกต่างกัน และช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชสมุนไพรมักคาบตอง สามารถสรุปได้ดังนี้คือ การให้มักคาบตองได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต และน้ำท่วมขังเป็นเวลาที่ยาวนานแตกต่างกัน มีผลต่ออัตราการคายน้ำจากใบ ปริมาณน้ำในใบ และ Total stomata conductance ของมักคาบตอง มักคาบตองที่ได้รับน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด คือ 1 วัน จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น มีการสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิต มีค่าสูงที่สุด และมีค่าลดลงเมื่อได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานเพิ่มมากขึ้น น้ำท่วมขังนานที่สุดคือ 15 วัน มักคาบตองมีการเจริญเติบโตทางลำต้น การสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิต มีค่าน้อยที่สุด ส่วนน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า มักคาบตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตและผลผลิตน้อยที่สุด รองลงมาคือมักคาบตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 วันหลังปลูก ส่วนมักคาบตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตมากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ขจรพรรณ ชัยเดช. 2553. พลูควาวหรือผักควาวตอง. แหล่งที่มา : <http://www.Thaiheath.or.th>. (18/10/2553)
- เต็ม สมิตินันท์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง). กรมป่าไม้. 379. หน้า.
- ประนม คำลาภ. 2530. พืชป่าที่นำมาใช้เป็นอาหารของชาวเขาและคนท้องถิ่นในบางท้องที่ของจังหวัด เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ปพน ลิ้มธรงกุล. 2553. ทางเลือกด้านสุขภาพกับสมุนไพรพลูควาว. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. ฉบับวันที่ 21 กรกฎาคม 2553.
- ปราณี ขวลิขิตารัง. 2547. สมุนไพรน้ำรู้ 1 : ผักควาวตอง. พิมพ์ครั้งที่ 2. มูลนิธิกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ สถาบันวิจัยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. กระทรวงสาธารณสุข.
- พร้อมจิต ศรีลัมภ์ วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล และสมภาพ ประธานธรรักษ์. 2543. สมุนไพรสวนสิริรุกชาติ สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 1. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 219 หน้า.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และวิชณู ทรัพย์กร. 2554. ผลของระยะเวลาการให้น้ำท่วมขังต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของยางพารา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42(2) (พิเศษ) : 197-200.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และสุนันทา อินทสุวรรณ. 2553. ผลของระยะเวลาการให้น้ำท่วมขังต่อการยับยั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(พิเศษ) : 493-496.
- สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ. 2543. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมโรคใบจุดออกดอกเน่าเรื้อรังของกะหล่ำปลี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2546. ผักควาวตอง. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 19 หน้า.
- สุนทรী สิงหนุตตรา. 2536. สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์. กรุงเทพฯ. 260 หน้า.
- สุรินทร์ นิลสำราญจิต พวรรณ์ ศิริคำ พิทยา สรวมศิริ. 2544. อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อปริมาณ Flavonoid Glycoside ของพืชสมุนไพรผักควาวตอง. รายงานผลการวิจัย. ฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เอมอร โสমনะพันธ์. 2541. พลูควาว : สมุนไพรต้านไวรัสโรคเอดส์. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 15 : 11-17.
- Ahmed, S., Higuchi, H., Nawata, E. and Sakuratani, T. 2002. Effects on exogenous ABA and ethylene application and waterlogging on photosynthesis in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczak). Jpn. J. Trop. Agric. 46 : 166-174.
- Ahmed, S., Nawata, E. and Sakuratani, T. 2006. Changes of endogenous ABA and ACC and their correlations to photosynthesis and water relations in mungbean (*Vigna radiata*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (L.) Wilczak cv. KPS1) during waterlogging. *Environmental and Experimental Botany*. 57 : 278-284.
- Ashraf, M. and Arfan, M. 2005. Gas exchange characteristics and relation in two cultivars of *Hibiscus esculentus* under waterlogging. *Biol. Plant.* 49 : 459-462.
- Belford, R. K., Cannell, R. Q., Thomson, R. J. and Dennis, C. W. 2008. Effects of waterlogging at different stages of development on the growth and yield of peas (*Pisum sativum* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 31 : 857-869.
- Changdee, T., Polthanee, A., Akkasaeng, C. and Morita, S. 2009. Effect of different waterlogging regimes on growth, some yield and roots development parameter in three fiber crops (*Hibiscus cannabinus* L., *Hibiscus sabdariffa* L. and *Corchorus olitorius* L.). *Asian Journal of Plant Sciences* : 1682-3974.
- Changdee, T., Polthanee, A., Akkasaeng, C. and Morita, S. 2010. Effect of waterlogging at different growth stages on growth and yield in *Hibiscus cannabinus* (Kenaf), *H. sabdariffa* (Roselle) and *Corchorus olitorius* (Jute). *Khon Kaen Agriculture Journal*. 38 : 349-360.
- China Pharmacopoeia Committee. 2005. Pharmacopoeia of the People's Republic of China, the first division of 2005 edition. Beijing, China Chemical Industry Press, pp. 291-292.
- Dickin, E. and Wright, D. 2008. The effects of winter waterlogging and summer drought on the growth and yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *European Journal of Agronomy*. 28(1) : 234-244.
- Hare, M. D., Saengkham, M., Tatsapong, P., Wongpichet, K. and Tudsri, S. 2004. Waterlogging tolerance of some tropical pastures. *Tropical Grasslands*. 38 : 227-233.
- Kumar, P., Pal, M., Joshi, R. and Sairam, R. K. 2013. Yield, growth and physiological responses of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) genotypes to waterlogging at vegetative stage. *Physiology and Molecular Biology of Plants*. 19(2) : 209-220.
- Kumutha, D., Sairam, R. K., Ezhilmathi, K., Chinnusamy, V. and Meena, R. C. 2008. Effect of waterlogging on carbohydrate metabolism in pigeon pea (*Cajanus cajan* L.): upregulation of sucrose synthase and alcohol dehydrogenase. *Plant Science*. 175 : 706-716.
- Liao, D. S., Wang, J. M., and Zhao, J. Z. 2002. Study on the extracting of flavonoid and application from *Houttuynia cordata* Thunb. *China Food Additive*. 2 : 81-83. (in Chinese)

- Malik, A. I., Colmer, T. D., Lambers, H. and Schortemeyer, M. 2001. Changes in physiological and morphological traits of roots and shoots of wheat in response to different depths of waterlogging. *Australian Journal of Plant Physiology*. 28 : 1121-1131.
- Malik, A. I., Colmer, T. D., Lambers, H., Setter, T. L. and Schortemeyer, M. 2002. Short-term waterlogging has long-term effects on the growth and physiology of wheat. *New Phytologist*. 153(1) : 225-236.
- Raj, K. S., Kumutha, D. and Viswanathan, C. 2009. Waterlogging-induced increase in sugar mobilization in the roots of mung bean (*Vigna radiata*). *Journal of Plant Physiology*. 166(2009) : 602-616.
- Sakai, E., Shibata, T., Kumamura, T., Hisata, Y., Noro, Y., Yoshida, M. and Tanaka, T. 1996. Pharmacognostical studies of *Houttuyniae Herba* (2) Growth and Flavonoid glycosides contents of *Houttuynia cordata* Thunb. cultivated under stress condition. *Nat. Med.* 50 : 45-48.
- Qiu, J. Y., Yang, Y. L., Yang, G. R. 2005. Study on extracting technology of the flavones in *Houttuynia cordata* Thunb. and its antiallergic activity. *J. of Yunnan Uni.* 27(3) : 239-244. (in Chinese)
- Rent, L., Lou, Y., Zhang, N., Zhu, X., Hao, W., Sun, S., Shen, Q., Xu, G. 2013. Role of arbuscular mycorrhizal network in carbon and phosphorus transfer between plants. *Biology and Fertility of Soils*. 49 : 3-11.
- Tomoko, K., Youichi, H. J., Kazuyo, O., Yukio, N., Toshihiro, T., Masashi, Y. and Eizi, S. 1994. Pharmacognostical studies of *houttuyniae herba* (1) Flavonoid glycosides contents of *Houttuynia cordata* Thunb. *Nat. Med.* 48 : 208-212.
- Turner, N. C. 1981. Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant and Soil*. 58 : 339-366.
- Whithan, F. W., Blayches, D. P. and Derlin, R.M. 1971. *Experiments in Plant Physiology*. D. Van Nostr and Company, New York, pp 55-58.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติหัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมวิจัย

หัวหน้าโครงการ :

- ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายสมยศ เดชภีรัตนมงคล
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MR.SOMYOT DETPIRATMONGKOL
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-1206-00663-06-3
- ตำแหน่งปัจจุบัน : รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
- หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 0-2326-4306 โทรสาร 0-2326-4306

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญา และชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ.2524	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต	พืชศาสตร์	การผลิตพืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2528	ปริญญาโท	วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	พืชศาสตร์	พืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2539	ปริญญาเอก	Ph.D(Agri.) Doctor degree in agriculture	Agronomy	-	Kyushu Tokai University

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- สรีรวิทยาการผลิตพืช

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

7.1 การศึกษาการเจริญเติบโต และการกระจายของรากพืชไร่บางชนิดในดินชุด โคราช และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยโสธร. พิมพ์เผยแพร่ในรายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2528-2529 ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 368-377.

- สถานภาพในการทำวิจัย เป็นผู้ร่วมโครงการ

7.2 อิทธิพลของปริมาณน้ำ และระยะเวลาการให้น้ำที่มีต่อผลการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วลิสง เสนอผลงานในการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ระหว่างวันที่ 18-20 มีนาคม 2530. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 13 หน้า.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.3 การศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำปริมาณต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงา พันธุ์บุรีรัมย์ และ W-53. เสนอผลงานในการประชุมแถลงผลงานวิจัยฯ ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 19-20 พฤษภาคม 2530. ณ ห้องประชุม ศูนย์ฝึกอบรมสหกรณ์ที่ 3 นครราชสีมา จำนวน 8 หน้า

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.4 การเจริญเติบโตของราก และผลผลิตของถั่วลิสง ภายใต้สภาพดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างกัน. เสนอผลงานในการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ระหว่างวันที่ 18-20 มีนาคม 2530. ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 13 หน้า.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.5 Effect of different water regimes and irrigation intervals on crop performance and water efficiency. KKU-ACNARP 1986. Technical Report Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen. Thailand. P. 111-161.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.6 Responses of soybean (SJ and SJ. 4) to levels and intervals of water application. KKU-ACNARP 1986. Technical Report Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. P. 93-110.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.7 อิทธิพลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(1) : 31-41. (ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2535).

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.8 อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงา วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(2) : 20-80 (ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2535).

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.9 การขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14(2) : 38-42. 2539.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.10 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2539. ผลของการตลบเถาและไม่ตลบเถา ที่มีต่อผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14(3) : 15-18.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.11 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2541. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง 2 พันธุ์. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง 6(2) : 39-47.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.12 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2541. ผลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 16(2) : 44-51.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.13 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล อารมย์ ศรีพิจิตร และทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้น และรากกพพื้นเมือง 2 พันธุ์. วิทยาสารวิจัยพืช 2 : 59-68.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.14 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมของราก และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรากข้าว. หน้า 170-179. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.15 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2542. การศึกษาระบบรากของกกที่ได้รับน้ำ และงดให้น้ำโดยใช้วิธี soil profile. หน้า 180-190. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.16 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล อารมย์ ศรีพิจิตร และทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2542. การตอบสนองของกกต่อการขาดน้ำระยะต่างๆ กันของการเจริญเติบโต. หน้า 191-202. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.17 สมยศ เดชภีรัตน์มงคล และรัชชัย อุบลเกิด. 2542. ผลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ กันของการเจริญเติบโต ที่มีต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. วารสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ลาดกระบัง 9(2) : 62-74.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.18 สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2542. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 17(2) : 69-77.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.19 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วพุ่ม. ซีดีรอม. ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.20 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตของตะไคร้ 2 พันธุ์. หน้า 450-456. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.21 สมยศ เดชภีรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และนิตยา ผกามาศ. 2552. ผลของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตขมิ้นชัน. หน้า 473-480. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.23 สมยศ เดชภีรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด นิตยา ผกามาศ และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27 : 6-15.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.24 ศุภษา ธิติทวีสิน สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2553. ผลของขนาดหัวพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเผือกหอม. หน้า 396-403. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 48. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.25 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2553. ผลของการขาดน้ำและความลึกของน้ำ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม. หน้า 404-411.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 48. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.26 สมยศ เดชภีรตันมงคล สามารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมันเทศ. หน้า 337-344. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.27 สมยศ เดชภีรตันมงคล สามารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. การตอบสนองของการเจริญเติบโต และผลผลิตเผือกหอมต่อการขาดน้ำ. หน้า 345-352. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.28 อรรณพ แสนเมือง สมยศ เดชภีรตันมงคล สามารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. อิทธิพลของการให้ปุ๋ยโปแตสเซียมทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 458-464. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.29 สามารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีรตันมงคล และบุญฤทธิ ชุมทอง. 2555. ผลของการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 240-247. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.30 สมยศ เดชภีรตันมงคล และอรรณพ แสนเมือง. 2555. ผลของปุ๋ยคอกที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 224-231. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.31 สมยศ เดชภีรตันมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมภาร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2556. ผลของการพรางแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 409-416. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.32 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีร์ตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2556. ผลของอิทธิพลที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 345-352. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.33 Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. and Yoosukyingstaporn, S. 2013. Effects of chicken, pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). Proceedings of The 17th Asian Agricultural Symposium. Tokai University, Kumamoto, Japan. pp. 21.

7.34 สมยศ เดชภีร์ตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของอัตราและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยมูลสุกร ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตหญ้าหวาน. หน้า 363-371. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.35 สมยศ เดชภีร์ตนมงคล สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของการให้น้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 407-414. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.36 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีร์ตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของของปุ๋ยมูลไก่และมูลโคอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). หน้า 415-422. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.37 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภีร์ตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของช่วงเวลา และความยาวนานของการขาดน้ำ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักคาวตอง. หน้า 33-40. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.38 โสมนันท์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2557. ผลของจำนวนครั้งการใส่ปุ๋ยและอัตราการใช้ปุ๋ยคอก 2 ชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง. หน้า 200-207. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52. ระหว่างวันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2557.
- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ
- 7.39 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2557. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชัน. หน้า 458-464. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร. ครั้งที่ 15. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย
- 7.40 พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์ สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของการตัดยอดดอกในช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ. 1 : 450-4578.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย
- 7.41 พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์ และสมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2557. ผลการพันสารไกลโฟเสททางใบในช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 47-54. ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52. ระหว่างวันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2557.
- 7.42 Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. and Yoosukyingstaporn, S. 2014. Effects of chicken, pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). *Journal of Agricultural Technology*. 10(2) : 475-482.
- 7.43 สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2558. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร. หน้า 97-104. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2558.
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย
- 7.44 สมยศ เดชภีรัตนมงคล และโสมนันท์ ลิพันธ์. 2558. ผลของปุ๋ยมูลไก่ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 650-655. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 16. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ 1. ระหว่างวันที่ 26-27 มกราคม 2558
- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย
- 7.45 โสมนันท์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2558. ผลของปริมาณน้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102-107. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 16. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ 1. ระหว่างวันที่ 26-27 มกราคม 2558.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.46 โสมนันท์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2558. ผลของอัตราปุ๋ยมูลสุกรที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. ใน เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2558.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.47 พิพัฒน์ ชัยพุกฤษ์ สมยศ เดชภีรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2558. ผลของการพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงระยะเวลาแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานสองพันธุ์. หน้า 41-48 ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2558.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.48 Sommart Yoosukyingsataporn and Somyot Detpiratmongkol. 2015. Influence of Chemical Ripener (Fusilade Super) Application on Growth and Yield of Sweet Sorghum. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

7.49 Somyot Detpiratmongkol Somanan Liphon and Sommart Yoosukyingsata porn. 2015. Effects of Different Irrigation Levels on Growth and Yield of Chinese Lizard Tail. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

ผู้ร่วมโครงการ :

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวโสมนันท์ ลิพันธ์
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MISS.SOMANAN LIPHAN
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 1-1037-00125-16-7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน : นักศึกษาปริญญาโท
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์ 08-78166379

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ การศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญา และชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ. 2554	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต	พืชไร่	-	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์
ลงในเอกสารการประชุมวิชาการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของสภาวะน้ำท่วมขัง ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ของพืชสมุนไพรผักคาวตอง

Effects of waterlogging on growth and yield of medical plant Chinese lizard tail

โสมนันท์ ลิพันธ์^{1*} และ สมยศ เดชภีรัตน์มงคล¹

Somanan Liphan^{1*} and Somyot Detpiratmongkol¹

บทคัดย่อ: จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบถึงผลของความยาวนานของน้ำท่วมขังและน้ำท่วมขังที่ช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักคาวตอง ทำการทดลองที่โรงเรียนทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in a completely randomized design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองมี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรกได้แก่ ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต ได้แก่ ที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก และปัจจัยที่สองคือ ช่วงเวลาของน้ำท่วมขัง คือ ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1, 5, 7 และ 15 วัน ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า น้ำท่วมขังที่ช่วงอายุแตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักแห้งของใบและลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวม น้ำท่วมขังที่ช่วงแรกสุดของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของใบและลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมมีค่าลดลงมากที่สุด น้ำท่วมขังมีผลทำให้อัตราการคายน้ำของพืชมีค่าลดลง สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขัง พบว่า ความยาวนานของน้ำท่วมขังเพิ่มมากขึ้น จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของผักคาวตอง ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 15 วัน มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตต่ำสุด ในขณะที่ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1 วัน มีค่าสูงสุด

คำสำคัญ: น้ำท่วมขัง, การเจริญเติบโต, ผลผลิต, ผักคาวตอง

Abstract: The objective of this study was evaluated of waterlogging duration and waterlogging at different growth stages on growth and yield of Chinese lizard tail. A glasshouse experiment was conducted at the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during November, 2014 to April, 2015. The experiment was a 3x4 factorial in a completely randomized design with three replications. The two factors were waterlogging at different growth stage treatments (at 30, 60 and 90 days after planting (DAP)) and waterlogging duration treatments (waterlogging for 1, 5, 7 and 15 days). The results disclosed that waterlogging at different growth stages significantly affected the leaf, stem and total dry weight yield. Waterlogging at the earliest growth stages (30 DAP) resulted in the greatest reduction in leaf and stem dry weight and total dry weight yield. There was decreased in transpiration rate due to flooding. For waterlogging duration, the increasing of waterlogging duration resulted in the inhibition of Chinese lizard tail growth. The lowest growth and yield were recorded in the treatment waterlogging for 15 days whereas the highest was in the waterlogging for 1 day.

Keywords: Waterlogging, Growth, Yield, Chinese lizard tail.

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

¹Department of Plant Production Technology Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

*Corresponding author: Rabbit.Liphan@hotmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ผักคาวตองหรือพลูคาว เป็นพืชสมุนไพรที่พบกันมากในแถบภาคเหนือของประเทศไทย (ไกรภพ, 2554) จัดว่าเป็นพืชผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งทีนอกจากจะใช้เป็นอาหารแล้ว ยังสามารถพัฒนาขึ้นเป็นยาสมุนไพรที่ใช้รักษาและป้องกันโรคติดเชื้อได้ (ขจรพรรณ, 2558) ผักคาวตองมีสรรพคุณในการรักษาโรคต่างๆ ได้มากมาย ซึ่งได้มีการนำผักคาวตองมาใช้เป็นยาแผนโบราณและยาแก้มากโรค ช่วยทำให้น้ำเหลืองแห้ง แก้อักเสบหึ่ง แก้อีซพี และยับยั้งโรคมะเร็ง (กัมปชาญ, 2553) ผักคาวตองส่วนใหญ่มีการปลูกบนพื้นที่ราบ ดังนั้น จึงมักประสบกับปัญหากับน้ำท่วมขังที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกอยู่เสมอ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกลงมาในปริมาณมาก และตกติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงส่งผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืช (Steffens et al., 2005) ทั้งทางด้านสรีรวิทยา และผลผลิตของพืช (Parent et al., 2008) อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาถึงผลกระทบของน้ำท่วมขังที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชในพืชปลูกหลายชนิด เช่น ข้าวโพด (ศานิต และสุนันทา, 2553) ข้าว (Yamaushi and Biswas, 1997 ; Ruan and Tylkowska, 2002) ข้าวสาลี (Huang et al., 1994 ; Haque et al., 2010) และข้าวบาร์เลย์ (Steffens et al., 2005) เป็นต้น แต่สำหรับในพืชสมุนไพรผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังมีการเจริญเติบโต และผลผลิตเป็นอย่างไร จากการตรวจเอกสารก็พบว่า ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อนถึงแม้ว่าผักคาวตองเป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่มีน้ำท่วมขังอยู่บ้างหรือขึ้นบริเวณที่ชื้นแฉะ (สุนันท์ และคณะ 2543) แต่เมื่อได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน อาจมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของพืชหยุดชะงัก ใบมีสีเหลือง และร่วงหล่น พื้นที่ใบลดลง การสังเคราะห์แสงลดลง ทำให้ผลผลิตลดลง (Malik et al., 2002 ; Ahmed et al., 2006 ; Rent et al., 2013) ซึ่งสภาวะน้ำท่วมขังนี้ตามปกติ มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก ดังนั้น สภาวะน้ำท่วมขังช่วงเวลาของการเจริญเติบโต และท่วมขังเป็นเวลานานเท่าใด จึงจะไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง ก็ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อนเช่นกัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษานี้ขึ้น

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองที่เรือนทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ.2558 วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัย A ได้แก่ ช่วงเวลาของน้ำท่วมขังในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต คือ น้ำท่วมขังที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก ปัจจัย B ได้แก่ ความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน ได้แก่ น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน 1, 5, 7 วัน และ 15 วัน ตามลำดับ ทำการปลูกผักคาวตองลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร รวมทั้งหมด 180 กระถาง การปลูกใช้ลำต้นผักคาวตองที่มีอายุประมาณ 3 เดือนขึ้นไป มีความยาวลำต้น 10 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อกระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำแก่ผักคาวตองทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จนกระทั่งผักคาวตองตั้งตัวได้ และมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก เริ่มให้น้ำท่วมขังผักคาวตองตามสิ่งทดลองที่กำหนด สำหรับความสูงของระดับน้ำท่วมขังอยู่ที่ 50 มิลลิเมตร เท่ากันทุกกระถาง โดยตรวจวัดทุกวันเมื่อระดับน้ำในกระถางลดลงก็จะมีการเติมน้ำให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง สำหรับการเก็บข้อมูลทำการตรวจวัดอัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate) ที่อายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยใช้ porometer ทำการตรวจวัด ส่วนน้ำหนักแห้งของใบ และลำต้น รวมทั้งผลผลิตน้ำหนักแห้ง ทำการตรวจวัดเมื่อผักคาวตองมีอายุ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.97 และ 4.32 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีน้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.61 และ 2.69 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

Table 2 Effect of waterlogging on leaf and stem dry weight (g plant⁻¹) and total dry weight yield (g m⁻²) of Chinese lizard tail at 120 days after planting.

Treatments	Leaf DW (g plant ⁻¹)	Stem DW (g plant ⁻¹)	Total DWY (g m ⁻²)
Factor A			
Waterlogging at 30 DAP	3.29	3.08	137.07
60 DAP	4.11	5.87	168.81
90 DAP	6.12	7.42	217.34
Factor B			
Waterlogging duration at 1 day	6.10	8.85	251.54
5 days	5.24	5.97	200.04
7 days	4.08	4.32	151.51
15 days	2.61	2.69	94.55
Mean	4.51	5.46	174.41
LSD (0.05) (A)	0.67	1.09	13.57
LSD (0.05) (B)	0.77	1.26	15.67
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns
C.V. (%) (A)	17.71	23.81	9.23

DW = dry weigh ; DWY = dry weight yield ; ns = no significant at the 0.05 probability level

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อตารางเมตร) ของผักคาวตองช่วงเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 2) มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 217.34 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่าลดลงเท่ากับ 168.81 และ 137.07 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม ของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนาน 1 วัน มีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มากที่สุดเท่ากับ 251.54 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นเป็น 5 และ 7 วัน ซึ่งทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่าลดลงเท่ากับ 200.04 และ 151.51 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 94.55 กรัมต่อตารางเมตร

วิจารณ์

ผักคาวตองเป็นพืชที่ชอบขึ้นในบริเวณที่ชื้นแฉะ และมีน้ำท่วมขังบ้างอยู่แล้ว (สุรินทร์ และคณะ, 2543) ดังนั้นเมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน และความยาวนานแตกต่างกันจึงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของผักคาวตองอย่างชัดเจน กล่าวคือ ค่าของอัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) ของผักคาวตองมีค่าลดลง (ตารางที่ 1) Kumar et al. (2013) พบว่า สภาพของน้ำท่วมขังจะไปยับยั้งการคายน้ำของพืชทางปากใบ ปากใบของพืชจึงปิด การสังเคราะห์แสงมีค่าลดลง จึงทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นพืชมีค่าลดลง สอดคล้องกันกับผลจากการทดลองนี้ คือน้ำท่วมขังมีผลทำให้ น้ำหนักใบและลำต้นแห้ง และผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าลดลง (Table 2) Changdee et al. (2009) ทำการศึกษาสภาพของน้ำท่วมขังในปอแก้ว และปอกระเจา พบว่า ปอทั้ง 2 ชนิด ที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตเส้นใยที่ลดลงมาก ระยะเวลาและความยาวนานของน้ำท่วมขัง มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของพืชนี้ พบว่าการให้พืชได้รับน้ำท่วมขังในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงปลูกเป็นระยะเวลาที่ยาวนานมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชปลูกลดลงมากกว่าการให้น้ำท่วมขังในแปลงปลูกที่เป็นระยะเวลาที่สั้นกว่า สอดคล้องกันกับผลการทดลองนี้

สำหรับสภาวะน้ำขังในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตของผักคาวตอง พบว่าผักคาวตองเมื่อได้รับน้ำท่วมขังในช่วงอายุที่แตกต่างกันคือ ที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก น้ำท่วมขังที่อายุที่ 30 วันหลังปลูก เป็นช่วงที่วิกฤติที่สุด ทำให้ผักคาวตองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย ส่งผลทำให้น้ำหนักใบ และลำต้น รวมทั้งผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าน้อยที่สุด เมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังที่อายุเพิ่มมากขึ้นคือ ที่อายุ 60 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี และให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก พบว่า ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังในช่วงนี้มีความสามารถทนทานต่อสภาวะน้ำขังได้ดีกว่าในช่วงแรกของการเจริญเติบโต จึงทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก และผลผลิตสูงสุด (ตารางที่ 2) รัชดา (2543) ศึกษาผลของสภาวะน้ำท่วมขังที่ความยาวนานแตกต่างกันกับปอ 3 ชนิด พบว่า การขังน้ำที่อายุ 45, 75 และ 105 วันหลังปลูก มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักเส้นใยแห้งของปอทั้ง 3 ชนิดมีค่าลดลง 20, 8 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการปลูกปอที่ไม่มีน้ำท่วมขัง Hare et al. (2004) พบว่า การปลูกหญ้าอาหารสัตว์ และได้รับน้ำท่วมขัง ในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าอาหารสัตว์หยุดชะงัก ลำต้นแคระแกรน ใบเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง พืชมีการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง ซึ่งสอดคล้องกันกับการทดลองนี้ที่พบว่า ผักคาวตองได้รับน้ำท่วมขังในระยะแรกของการเจริญเติบโตแล้วทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด

สรุป

ผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุมากที่สุดคือ 90 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตมากที่สุด สำหรับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานแตกต่างกัน พบว่า น้ำท่วมขังเป็นเวลานานที่สุด 15 วัน ผักคาวตองมีการเจริญเติบโต และผลผลิตต่ำสุด และน้ำท่วมขังเป็นเวลานานน้อยที่สุด 1 วัน ผักคาวตองมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงสุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัยสำหรับบัณฑิตศึกษา และให้ความอนุเคราะห์ในการให้ใช้อุปกรณ์รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ไกรภพ สารกุล. 2554. 9 สูตรสมุนไพรไกรภพ. ริงค์ กู๊ด. กรุงเทพฯ. หน้า 113-118.
- กัมปชาญญ์ เจียบนา. 2553. พลุคาว ผักพื้นบ้านชาดมะเร็ง. ริงค์ บียอนด์ บู้คส์. กรุงเทพฯ. หน้า 10-20.
- ขจรพรรณ ชัยเดช. 2558. พลุคาวหรือผักคาวตอง. แหล่งที่มา : <http://www.Thaiheath.or.th>. สืบค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558.
- รัชดา ปรัชเจริญนิชัย. 2543. ผลของสภาวะน้ำท่วมขังที่อายุและความยาวนานต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของปอกระเจา ปอแก้ว และปอควินา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศานิต สวัสดิการญจน์ และสุนันทา อินทสุวรรณ. 2553. ผลของระยะเวลาการให้น้ำท่วมขังต่อการยับยั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร. 41(พิเศษ) : 493-496.
- สุนทร นิลสำราญจิต พวรรณ์ ศิริคำ เกียรติ เขียวศิลป์ และพิทยา สรวมศิริ. 2543. การรวบรวมและศึกษาลักษณะบางประการของผักคาวตองในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. หน้า 51-55. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาพืช. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ahmed, S., Nawata, E. and Sakuratani, T. 2006. Changes of endogenous ABA and ACC and their correlations to photosynthesis and water relations in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczak cv. KPS1) during waterlogging. *Environ. Exp. Bot.* 57 : 278–284.
- Changdee, T., Polthanee, A., Akkasaeng, C. and Morita, S. 2009. Effect of different waterlogging regimes on growth, some yield and roots development parameters in three fiber crops (*Hibiscus cannabinus* L., *Hibiscus sabdariffa* L. and *Corchorus olitorius* L.). *Asian Journal of Plant Sciences.* 8(8) : 515-525.
- Haque, M. E., Abe, F. and Kawaguchi, K. 2010. Formation and extension of lysigenous aerenchyma in seminal root cortex of spring wheat (*Triticum aestivum* cv. Bobwhite line SH 98 26) seedling under different strengths of waterlogging. *Plant Root.* 4 : 31-39.
- Hare, M. D., Saengkham, M., Tatsapong, P., Wongpichet, K. and Tudsri, S. 2004. Waterlogging tolerance of some tropical pastures. *Tropical Grasslands.* 38 : 227-233.
- Huang, B., Johnson, J. W., Ne Smith, D. S. and Bridges, C. 1994. Root and shoot growth of wheat genotypes in response to hypoxia and subsequent resumption of aeration. *Crop Science.* 34 : 1538-1544.
- Kumar, P., Pal, M., Joshi, R. and Sairam, R. K. 2013. Yield, growth and physiological responses of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) genotypes to waterlogging at vegetative stage. *Physiol. Mol. Biol. Plants.* 19(2) : 209-220.
- Malik, A. I., Colmer, T. D., Lambers, H., Setter, T. L. and Schortemeyer, M. 2002. Short-term waterlogging has long-term effects on the growth and physiology of wheat. *New Phytologist.* 153 : 225–236.
- Parent, C., Capelli, N., Berger, A., Crevecoeur, M. and Dat, J. F. 2008. An overview of plant responses to soil waterlogging. *Plant Stress.* 2 : 20-27.
- Rent, L., Lou, Y., Zhang, N., Zhu, X., Hao, W., Sun, S., Shen, Q. and Xu, G. 2013. Role of arbuscular mycorrhizal network in carbon and phosphorus transfer between plants. *Biol. Fertil. Soils.* 49 : 3–11.
- Ruan, S., Xue, Q. and Tylkowska, K. 2002. The influence of priming on germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds and seedling emergence and performance in flooded soil. *Seed Science and Technology.* 30 : 61-67.
- Steffens, D., Hutsch, B.W., Eschholz, T., Losak, T. and Schubert, S. 2005. Waterlogging may inhibit plant growth primarily by nutrient deficiency rather than nutrient toxicity. *Plant Soil and Environment.* 51 : 545-552.
- Yamauchi, M. and Biswas, J. K. 1997. Rice cultivar difference in seedling establishment in flooded soil. *Plant and Soil.* 189 : 145-153.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้