

ผลของสถานะน้ำท่วมขัง ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ของพืชสมุนไพรผักคาวตอง

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

โสมนันท์ ลิพันธ์^{1*} และ สมยศ เดชภีรัตนมงคล¹

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 น้ำท่วมขังมีผลทำให้อัตราการคายน้ำของพืชมีค่าลดลงสำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขัง 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

บทนำ

ผักคาวตองหรือพลูคาว เป็นพืชสมุนไพรที่พบกันมากในแถบภาคเหนือของประเทศไทย (ไกรภพ, 2554) จัดว่าเป็นพืชผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งที่นอกจากจะใช้เป็นอาหารแล้ว ยังสามารถพัฒนาขึ้นเป็นยาสมุนไพรที่ใช้รักษาและป้องกันโรคติดต่อได้ (ขจรพรหม, 2558) ผักคาวตองมีสรรพคุณในการรักษาโรคต่างๆ ได้มากมาย ซึ่งได้มีการนำผักคาวตองมาใช้เป็นยาแผนโบราณและยาแก้กามโรค ช่วยทำให้น้ำเหลืองแห้ง แก้โรคผิวหนัง แก้พิษฝี และยับยั้งโรคมะเร็ง (กัมปชาญ, 2553) ผักคาวตองส่วนใหญ่มีการปลูกบนพื้นที่ราบ ดังนั้น จึงมักประสบกับปัญหากับน้ำท่วมขังที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกอยู่เสมอ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกลงมาในปริมาณมาก และตกติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช (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 (สุรินทร์ และคณะ 2543) แต่เมื่อได้รับน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน อาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของพืชหยุดชะงัก ใบมีสีเหลือง และร่วงหล่น พื้นที่ใบลดลง การสังเคราะห์แสงลดลง ทำให้ผลผลิตลดลง (Malik et al., 2002 ; Ahmed et al., 2006 ; Rent et al., 2013) ซึ่งสภาวะน้ำท่วมขังนี้ตามปกติ มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก ดังนั้น สภาวะน้ำท่วมขังช่วงเวลาใดของการเจริญเติบโต และท่วมขังเป็นเวลานานเท่าใด จึงจะไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง ก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อนเช่นกัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น

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 มีความยาวสม่ำเสมอ 10 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อกระถาง ก่อนปลูกมีการให้น้ำแก่ดินที่ระดับความจุสนาม (Field capacity) หลังจากนั้นมีการให้น้ำแก่ผักคาวตองทุกวันในปริมาณเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จนกระทั่งผักคาวตองตั้งตัวได้ และมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก เริ่มให้น้ำท่วมขังผักคาวตองตามสิ่งทดลองที่กำหนด สำหรับความสูงของระดับน้ำท่วมขังอยู่ที่ 50 มิลลิเมตร เท่ากันทุกกระถาง โดยตรวจวัดทุกวันเมื่อระดับน้ำในกระถางลดลงก็จะมีเพิ่มเติมน้ำให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง สำหรับการเก็บข้อมูลทำการตรวจวัดอัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate) ที่อายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยใช้ porometer ทำการตรวจวัด ส่วนน้ำหนักแห้งของใบ และลำต้น รวมทั้งผลผลิตน้ำหนักแห้ง ทำการตรวจวัดเมื่อผักคาวตองมีอายุ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ

ผลการศึกษา

อัตราการคายน้ำจากใบ

อัตราการคายน้ำจากใบ ($\text{mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) ของผักคาวตอง (ตารางที่ 1) มีค่าผันแปรในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีอัตราการคายน้ำจากใบ มากที่สุดเท่ากับ $1.06 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าอัตราการคายน้ำจากใบ เท่ากับ 1.03 และ $1.00 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่ามีผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบผักคาวตองมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งถึง ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า อัตราการคายน้ำจากใบผักคาวตองที่น้ำท่วมขังนาน 1 วัน มีค่าอัตราการคายน้ำจากใบ เท่ากับ $1.07 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ ซึ่งมากที่สุด รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีอัตราการคายน้ำจากใบมีค่าลดลงเท่ากับ 1.04 และ $1.02 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังยาวนานมากที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีอัตราการคายน้ำจากใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ $0.99 \text{ mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$

Table 1 Effect of waterlogging on transpiration rate ($\text{mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) of Chinese lizard tail at 120 days after planting.

Treatments	Transpiration rate ($\text{mg cm}^{-2} \text{s}^{-1}$)			
	Ages (Day after planting)			
	30	60	90	120
Factor A				
Waterlogging at 30 DAP	0.03	0.97	1.01	1.00
60 DAP	0.04	0.93	1.02	1.03
90 DAP	0.04	0.93	1.04	1.06
Factor B				
Waterlogging duration at 1 day	0.04	0.98	1.13	1.07
5 days	0.03	0.95	1.09	1.04
7 days	0.04	0.93	0.99	1.02
15 days	0.03	0.91	0.89	0.99
Mean	0.04	0.94	1.03	1.03
LSD (0.05) (A)	ns	0.02	0.02	0.01
LSD (0.05) (B)	ns	0.02	0.02	0.02
LSD (0.05) (A x B)	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	14.12	2.61	2.39	2.08

DAP = Day after planting ; ns = no significant at the 0.05 probability level

น้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของผักคาวตองช่วงเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 2) มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีน้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 6.12 และ 7.42 กรัมต่อต้น ตามลำดับ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยมีค่าน้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง มีค่าลดลงเท่ากับ 4.11 และ 5.87 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีค่าลดลงมากที่สุดเท่ากับ 3.29 และ 3.08 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมขังแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง ของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานน้อยที่สุด 1 วัน มีค่าน้ำหนักใบแห้ง และน้ำหนักลำต้นแห้ง มากที่สุดเท่ากับ 6.10 และ 8.85 กรัมต่อต้น ตามลำดับ รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมขังนานเพิ่มมากขึ้นคือ 5 และ 7 วัน ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าลดลงเท่ากับ 5.24 และ 4.08 กรัมต่อต้น และน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ

5.97 และ 4.32 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมชงยาวนานที่สุดคือ 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 พบว่าผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมชงที่อายุ 90 วันหลังปลูก มีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 217.34 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมชงที่อายุ 60 และ 30 วันหลังปลูก โดยมีค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่าลดลงเท่ากับ 168.81 และ 137.07 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวนานของน้ำท่วมชงแตกต่างกัน พบว่า มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม ของผักคาวตองมีค่าแตกต่างกัน เมื่อผักคาวตองได้รับความยาวนานของน้ำท่วมชงนาน 1 วัน มีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มากที่สุดเท่ากับ 251.54 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือผักคาวตองที่ได้รับความยาวนานของน้ำท่วมชงนานเพิ่มมากขึ้นเป็น 5 และ 7 วัน ซึ่งทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่าลดลงเท่ากับ 200.04 และ 151.51 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนผักคาวตองที่ได้รับน้ำท่วมชงยาวนานที่สุดคือ 15 วัน ผักคาวตองมีผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 94.55 กรัมต่อตารางเมตร

วิจารณ์

ผักคาวตองเป็นพืชที่ชอบขึ้นในบริเวณที่ชื้นแฉะ และมีน้ำท่วมชงบ้างอยู่แล้ว (สุรินทร์ และคณะ, 2543) ดังนั้นเมื่อผักคาวตองได้รับน้ำท่วมชงในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน และความยาวนานแตกต่างกันจึงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของผักคาวตองอย่างชัดเจน กล่าวคือ ค่าของอัตราการคายน้ำ (Transpiration rate) ของผักคาวตองมีค่าลดลง (ตารางที่ 1) Kumar et al. (2013) พบว่า สภาวะของน้ำท่วมชงจะไปยับยั้งการคายน้ำของพืชทางปากใบ ปากใบของพืชจึงปิด การสังเคราะห์แสงมีค่าลดลง จึงทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นพืชมีค่าลดลง สอดคล้องกันกับผลจากการทดลองนี้ คือน้ำท่วมชงมีผลทำให้ น้ำหนักใบและลำต้นแห้ง และผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าลดลง (Table 2) Changdee et al. (2009) ทำการศึกษาสภาวะของน้ำท่วมชงในปอแก้ว และปอกระเจา พบว่า ปอทั้ง 2 ชนิด ที่ได้รับน้ำท่วมชงเป็นเวลานานมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตเส้นใยที่ลดลงมาก ระยะเวลาและความยาวนานของน้ำท่วมชง มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชนี้ พบว่าการให้พืชได้รับน้ำท่วมชงใน

แปลงปลูกเป็นระยะเวลาที่ยาวนานมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชปลูกลดลงมากกว่าการให้น้ำท่วมขังในแปลงปลูกที่เป็นระยะเวลาที่สั้นกว่า สอดคล้องกันกับผลการทดลองนี้

สำหรับสภาวะน้ำขังในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตของผักคะน้า พบว่าผักคะน้าเมื่อได้รับน้ำท่วมขังในช่วงอายุที่แตกต่างกันคือ ที่อายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก น้ำท่วมขังที่อายุที่ 30 วันหลังปลูก เป็นช่วงที่วิกฤติที่สุด ทำให้ผักคะน้ามีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย ส่งผลให้น้ำหนักใบ และลำต้น รวมทั้งผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าน้อยที่สุด เมื่อผักคะน้าได้รับน้ำท่วมขังที่อายุเพิ่มมากขึ้นคือ ที่อายุ 60 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี และให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ส่วนผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุ 90 วันหลังปลูก พบว่า ผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังในช่วงนี้มีความสามารถทนทานต่อสภาวะน้ำขังได้ดีกว่าในช่วงแรกของการเจริญเติบโต 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 เปรียบเทียบกันกับการปลูกปอที่ไม่มีการน้ำท่วมขัง Hare et al. (2004) พบว่า การปลูกหญ้าอาหารสัตว์ และได้รับน้ำท่วมขัง ในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของหญ้าอาหารสัตว์หยุดชะงัก ลำต้นแคระแกรน ใบเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง พืชมีการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง ซึ่งสอดคล้องกันกับการทดลองนี้ที่พบว่า ผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังในระยะแรกของการเจริญเติบโตแล้วทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด

สรุป

ผักคะน้าที่ได้รับน้ำท่วมขังที่อายุมากที่สุดคือ 90 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตมากที่สุด สำหรับน้ำท่วมขังเป็นเวลานานแตกต่างกัน พบว่า น้ำท่วมขังเป็นเวลานานที่สุด 15 วัน ผักคะน้ามีการเจริญเติบโต และผลผลิตต่ำสุด และน้ำท่วมขังเป็นเวลานานน้อยที่สุด 1 วัน ผักคะน้ามีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัยสำหรับบัณฑิตศึกษา และให้ความอนุเคราะห์ในการให้ใช้อุปกรณ์รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ไกรภพ สารภูมู. 2554. 9 สูตรสมุนไพรไกรภพ. ริงค์ กู๊ด. กรุงเทพฯ. หน้า 113-118.
- กัมปชาญญ์ เจียมน. 2553. พืชสวน ผักพื้นบ้านชนิดมะเขือ. ริงค์ ปิยอนงค์ บัณฑิต. กรุงเทพฯ. หน้า 10-20.
- ขจรพรหม ชัยเดช. 2558. พืชสวนหรือผักคะน้า. แหล่งที่มา : <http://www.Thaiheath.or.th>. สืบค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558.
- รัชดา ปรัชญานิธิ. 2543. ผลของสภาวะน้ำท่วมขังที่อายุและความยาวนานต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของปอกระเจา ปอแก้ว และปอควา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศานิต สวัสดิการุญ และสุนันtha อินทสุวรรณ. 2553. ผลของระยะเวลาการให้น้ำท่วมขังต่อการยับยั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร. 41(พิเศษ) : 493-496.
- สุรินทร์ นิลสำราญจิต พรรัตน์ ศิริคำ เกียรติ เจริญศิลป์ และพิทยา สรวมศิริ. 2543. การรวบรวมและศึกษาลักษณะบางประการของผักคะน้าในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. หน้า 51-55. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาพืช. กรุงเทพฯ.

- 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.