

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน
Effects of Different Water Depths on Growth of Chinese Water Chestnut



T100088

โดย

นางสาวเดือนฉาย มุ่งพั้นกลาง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รฟพ.

๑๙๓๓ ๘

๒๕๔๖

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พ.ศ.๒๕๔๖

เลขที่.....

๑๐๐๐๘๘

๑๗ JUN 2009

วันเดือนปี

ยไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

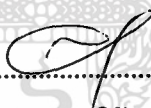
เรื่อง

ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน
Effects of Different Water Depths on Growth of Chinese Water Chestnut

โดย

นางสาวเดือนฉาย มุ่งพันกลาง

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

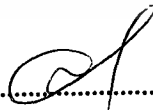


(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๐ เดือน ๕๖ พ.ศ. ๒๕๖๗

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๐ เดือน ๕๖ พ.ศ. ๒๕๖๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้หากไม่มีผู้ให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้ แนวคิดและคำแนะนำ ผู้ทำการศึกษาขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตนมงคล หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งช่วยตรวจทานแก้ไขปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณ นายสมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร (นักวิทยาศาสตร์ประจำภาควิชา) ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณ นายโชคชัย ลิ่มสากล นางสาวสุมาลีกาญจน์ ดั่งทอง นางสาวน้ำฝน เครือฟู และนางสาวภัทรกมล ศรีวิชัย นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อนๆและน้องๆทุกคนที่สละเวลาให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนผู้ที่มีได้เอื้อนามไว้ในที่นี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา คุณลุง คุณป้า และคุณย่า ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

เดือนฉาย มุ่งพันกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน
Effects of Different Water Depths on Growth of Chinese Water Chestnut

โดย : นางสาวเดือนฉาย มุ่งพันกลาง

สาขา : พืชไร่

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตนมงคล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อต้องการทราบถึงการตอบสนองของแห้วจีน ภายใต้สภาพระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน ทำการทดลองที่แปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCBD) มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ แห้วจีนที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่ต่างกัน ซึ่งได้แก่ ที่ระดับความลึกของน้ำ 30, 20, 10, และ 5 เซนติเมตรตามลำดับ แห้วจีนที่ได้รับน้ำเสมอผิวดินและแห้วจีนที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ผลจากการทดลองพบว่าระดับความลึกของน้ำที่ต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของแห้วจีนเป็นอย่างมาก แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้น น้ำหนักต้นแห้ง และผลผลิตสูงสุด ส่วนแห้วจีนที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีความสูงของลำต้น น้ำหนักต้นแห้ง และผลผลิตต่ำสุด

Title : Effects of Different Water Depths on Growth of Chinese Water Chestnut
Author : Miss Duanchai Moongphanklang
Major : Agronomy
Department : Plant Production Technology
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assoc.Prof.Dr.Somyot Datpiratmongkol

ABSTRACT

A study on the response of Chinese water chestnut to under different water depth conditions was examined. An experiment was conducted at the paddy field of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during December 2002 to August 2003. The randomized complete block design (RCBD) with 3 replications was used. Treatment was Chinese water chestnut under different water depth conditions was examined such as water depth at 30, 20, 10 and 5 cm water at soil surface and water stress at 30 days after planting till harvest respectively. The results showed that different water depths were greatly affected on growth and yield of Chinese water chestnut. It appeared that Chinese water chestnut under water depth at 30 cm would cause the greatest of plant height, stem dry weight and yield while water stress at 30 days after planting until harvest caused less reduction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|------------------------------|------|
| สารบัญตาราง | ก |
| สารบัญตาราง (ต่อ) | ข |
| สารบัญรูป | ค |
| สารบัญภาคผนวก | ง |
| คำนำ | |
| วัตถุประสงค์ | 1 |
| ตรวจเอกสาร | |
| ลักษณะทั่วไป | 2 |
| ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ | 2 |
| การเขตกรรมและการดูแลรักษา | 3 |
| ประโยชน์และสรรพคุณของแห้วจีน | 8 |
| อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 10 |
| ผลการทดลอง | 16 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 31 |
| สรุปผลการทดลอง | 33 |
| เอกสารอ้างอิง | 34 |
| ภาคผนวก | 37 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 16 |
| 2. เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 17 |
| 3. น้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 18 |
| 4. น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 19 |
| 5. ความสูงของหัว (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 20 |
| 6. เส้นผ่าศูนย์กลางของหัว (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 21 |
| 7. น้ำหนักหัวสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 22 |
| 8. น้ำหนักหัวแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 23 |
| 9. น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต | 24 |
| 10. ความยาวไรโซม (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต | 25 |
| 11. เส้นผ่าศูนย์กลางกลางไรโซม (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต | 26 |
| 12. น้ำหนักไรโซมสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต | 27 |
| 13. น้ำหนักไรโซมแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต | 28 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 14. ผลผลิตของหัวเห้วจีนสด (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน | 29 |
| 15. ผลผลิตของหัวเห้วจีนสด (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน | 30 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (B) , ความเข้มของแสง (C) , และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2546 | 12 |
| 2. ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2546 | 13 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

| ภาพผนวกที่ | หน้า |
|--|------|
| 1. ภาพผนวกที่ 1 วิธีการปักดำหัวเงินในแปลงทดลอง | 38 |
| 2. ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะของรากและไรโซมของหัวเงินที่อายุ 60 วัน | 38 |
| 3. ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะลำต้นของหัวเงินในแปลงปลูกที่อายุ 90 วัน | 39 |
| 4. ภาพผนวกที่ 4 หัวหัวเงินที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน | 40 |
| 5. ภาพผนวกที่ 5 วิธีการวัดขนาดของหัวหัวเงินโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ | 40 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

แห้วหรือแห้วจีน (Chinese Water Chestnut) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Eleocharis dulcis* Trin. (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540) เป็นพืชเขตร้อนมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลเดียวกับ “กก” (สุรินทร์, 2538) จัดว่ามีความสำคัญทางเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่น พืชหนึ่ง (สุภฤกษ์, 2542) การบริโภคและการใช้ประโยชน์หัวแห้วนั้นส่วนใหญ่มักนำมาประกอบอาหารได้ทั้งคาวหวาน หัวแห้วสดสามารถนำมารับประทานสดได้ และมีคุณค่าทางสมุนไพรคือ ช่วยย่อยอาหารและลดอาการกระหายน้ำได้ นอกจากนี้หัวแห้วยังสามารถนำมาแปรรูปบรรจุกระป๋องได้ หัวแห้วที่มีขนาดเล็กยังมีประโยชน์สามารถนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ เช่น เลี้ยงเป็ด และเลี้ยงไก่ได้อีกด้วย สำหรับประเทศไทยการปลูกแห้วจีนยังไม่เป็นที่กว้างขวางนัก ส่วนใหญ่มักเป็นการผลิตเพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศ (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540) แหล่งเพาะปลูกแห้วจีนที่สำคัญอยู่ที่ อำเภอสรีประจันต์และอำเภอโกสุมพิสัยของจังหวัดสุพรรณบุรี ดินที่ใช้ปลูกโดยมากมักเป็นดินชุดสระบุรี ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกแห้วจีนเป็นอย่างมาก (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสระบุรี, 2537) อย่างไรก็ตามสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการปลูกแห้วจีนคือ ต้องให้แปลงปลูกมีน้ำขังอยู่เสมอตลอดฤดูปลูก (Synder and Dem, 1999) ปัญหาที่พบประการหนึ่งสำหรับการปลูกแห้วจีนก็คือ ทำอย่างไรจึงจะมีการจัดการเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่จะให้แก่แห้วจีนได้อย่างเหมาะสมตลอดอายุการปลูก เพราะหากแห้วจีนได้รับน้ำในปริมาณที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลถึงปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ลดลง แห้วจีนที่ได้รับน้ำในปริมาณมากจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแห้วจีนเพิ่มขึ้นหรือไม่ และแห้วจีนที่ได้รับการขาดน้ำหรือได้รับน้ำเพียงเล็กน้อยในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตจะมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตและผลผลิตเป็นอย่างไร ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับระดับความลึกของน้ำในการผลิตแห้วจีนเป็นอย่างไรก็ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน การทดลองนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อเกษตรกรผู้ปลูกแห้วจีน เพื่อที่จะได้ทราบว่าการจัดการให้น้ำที่ดีและเหมาะสม ควรมีการรักษาระดับความลึกของน้ำเป็นเท่าใด แห้วจีนจึงจะเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีและให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด และในบริเวณที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างน้อยและจำกัด เกษตรกรควรจะรักษาระดับความลึกของน้ำที่ระดับใดแห้วจีนจึงจะให้ผลผลิตดีและเป็นการประหยัดน้ำสูงสุด

วัตถุประสงค์

เพื่อต้องการทราบว่าระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแห้วจีนเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไป

แห้วเป็นพืชปีเดียวขึ้นในน้ำเหมือนข้าว ลำต้นมีขนาดเล็กเรียวยาวคล้ายต้นหอม มีใบคล้ายกกหรือใบหญ้าทรงกระเทียม ส่วนหัวเป็นประเภทคอร์ม (Corm) มีสีน้ำตาลไหม้ หัวกลมมีลักษณะคล้ายหอมหัวใหญ่แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก ตามปกติมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวประมาณ 1-4 เซนติเมตร เนื้อในของหัวมีสีขาว

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แห้วจีนมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Chinese water chestnut และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Eleocharis dulcis* Trin. และมีชื่ออื่นอีก ได้แก่ *E. tuberosa* Schult. หรือ *Scirpus tuberosus* Roxb. (Groff, 1950) แต่ปัจจุบันชื่อวิทยาศาสตร์ของแห้วจีนที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ *Eleocharis dulcis* Burinann.f (Hodge, 1956; Burkhill, 1935) ซึ่งคำว่า “dulcis” แปลว่าหวาน ซึ่งหมายถึงส่วนหัวที่นำมาใช้รับประทาน (เอ็มและเอฟ, 1966) แห้วจีนอยู่ในวงศ์ Cyperaceae (ศุภฤกษ์, 2542; Hodge, 1956) เป็นกกชนิดหนึ่งมีลักษณะคล้ายกับหญ้าทรงกระเทียม แต่เป็นคนละชนิด (Species) กัน แห้วเป็นพืชปีเดียวมีลำต้น แข็ง อวบ กลม ด้านในกลวง ตั้งตรง ใบมีสีเขียวเข้ม ความยาวเฉลี่ยประมาณ 90 เซนติเมตร ลำต้นแห้วจีนอยู่ใต้ดินทั้งหมด ลำต้นส่วนที่ติดกับโคนใบจะแปรสภาพเป็นหัว ทำหน้าที่สะสมอาหารและขยายพันธุ์ มีรูปร่างกลมแบน มีข้อและปล้องพาดอยู่เป็นเส้นรอบหัว จำนวน 4-5 ข้อ แต่ละข้อมีเกล็ดบางๆ สีน้ำตาลหุ้มโดยรอบ ด้านบนของหัวมีตาซึ่งเป็นส่วนที่จะงอกออกไปเป็นยอดรวมกันเป็นกระจุก (Hodge and Bisset, 1955) เปลือกนอกของหัวเมื่ออ่อนอยู่จะมีสีขาว แต่เมื่อแก่เปลือกอาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนถึงสีดำสนิทซึ่งเป็นส่วนที่นำมาใช้บริโภค โดยปกติหัวแห้วจีนจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-3.5 เซนติเมตร สำหรับดอกและผลไม่ปรากฏว่าออกดอกหรือผลในประเทศไทย (สุชาติ, 2542; เอ็มและเอฟ, 1996; ศุภฤกษ์, 2542) รากหรือหัวเป็นพวกไรโซม หรือ คอร์ม (Rhizomes or Corms) มี 2 ประเภท หัวประเภทแรกเกิดเมื่อต้นแห้วอายุประมาณ 6-8 สัปดาห์ ทำให้เกิดต้นแห้วขยายเพิ่มขึ้น หัวประเภทที่สองเกิดหลังจากหัวออกดอกเล็กน้อยโดยทำมุม 45 องศากับระดับดิน ขนาดของหัวที่ส่งตลาดต้องมีขนาด 2-3.5 เซนติเมตร ต้นหนึ่งของแห้วจีนจะแตกหน่อออกไปมากและได้หัวประมาณ 7-10 หัว

นอกจากแห้วซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ *E. dulcis* แล้ว ยังมีแห้วซึ่งมีรูปร่างคล้าย ๆ กันนี้อีก 2 ชนิด ชนิดแรกเป็นแห้วป่าขึ้นอยู่ในน้ำนิ่ง หัวเล็กมาก สีเข้มเกือบดำ บางทีเรียกว่า *E. plantaginea* หรือ *E.*

plantaginoides อีกชนิดหนึ่งเป็นชนิดที่ต้องปลูก หัวชนิดนี้มีหัวใหญ่ มีรสหวาน เดิมที่เดียวจัดไว้ต่างชนิดออกไป คือ เรียกว่า *E. tuberosa* ปัจจุบันจัดเป็นชนิดเดียวกัน

3. การเขตกรรมและการดูแลรักษา

หัวจีนไม่ใช่พืชพื้นเมืองของไทยเรา แต่เข้าใจกันว่ามีผู้นำเข้ามาจากประเทศจีน เมื่อประมาณ 30 ปีมาแล้ว จนมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป หัวจีนสามารถปลูกได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเหนียว ดินร่วนปนทราย หรือดินโคลนเลนที่มีน้ำขังหล่อเลี้ยงอยู่เสมอ (Teodoro and Filemon, 1939; Twigg *et al.*, 1957; Wester, 1924; Browing and Gordon, 1997)

3.1 ฤดูปลูก

หัวเป็นพืชที่ขึ้นในน้ำ ขึ้นได้ดีในแหล่งที่มีการให้น้ำได้ตลอดปี ชอบอากาศอบอุ่นเกือบตลอดปี ในการงอกต้องการอุณหภูมิในดินประมาณ 14-14.5 องศาเซลเซียส ฤดูปลูกที่เหมาะสมจึงควรเป็นต้นฤดูฝน ประมาณเดือนมีนาคม ถึง เมษายน เพื่อให้มีน้ำเพียงพอ เริ่มเพาะเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน ขยายลงปลูกในแปลงใหญ่ได้ในราวเดือน พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม ฤดูเดียวกับการทำนา

3.2 การเลือกและการเตรียมที่

หัวจีนได้ในดินเหนียวหรือดินร่วน pH 6.9-7.3 ขึ้นได้ในที่ราบ จนถึงที่สูงถึง 1,200 เมตร เตรียมดิน โดยทำการไถ พรวนให้ดินร่วนดี กำจัดวัชพืชให้หมด เหมือนการเตรียมดินปลูกข้าว

3.3 วิธีปลูก

การปลูกหัวจีนอาจแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ ได้ 2 ประการ คือ การเพาะชำและการย้ายปลูก (เกษตรวันนี่, 2529; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

3.3.1 การเพาะชำ

เกษตรกรผู้ปลูกหัวจีนส่วนมากจะเก็บหัวหัวจีนไว้ทำพันธุ์ปลูกเอง โดยปล่อดันพร้อมหัวทิ้งไว้ในดินที่มีน้ำขังนั้น เพราะถ้าขุดขึ้นมาจะทำให้หัวเหี่ยวและฝ่อ เก็บไม่ได้ทนนานเหมือนกันกับหัวพืชชนิดอื่นๆ เมื่อใกล้จะถึงฤดูกาลปลูกจึงขุดขึ้นมาเพาะชำ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523; Shiam and Pratap, 1986a; Shiam and Pratap, 1986b)

การเพาะชำเริ่มทำตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน โดยขุดหัวหัวจีนจากแปลงที่เก็บไว้ทำพันธุ์ในฤดูปลูกครั้งที่แล้ว จากนั้นจะทำการตัดหัวที่สมบูรณ์ แก่จัด ไม่ฝ่อ นำมาผึ่ง 2-3 วัน พอหัวเริ่มเหี่ยวก็นำไปแช่น้ำอีก 2-3 วัน ให้แตกยอดขาวๆ จากนั้นนำมาเพาะในแปลงเพาะชำขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวไม่จำกัด และอยู่ใกล้กับน้ำ ซึ่งแปลงเพาะชำนี้ควรปลูกด้วยเถาเกลบโรงสี หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ามีทรายและขุยมะพร้าวก็ควรนำมาใช้ในการเพาะชำ เพราะจะทำให้ได้ผลดีกว่าถ้าเอาแกลบโรย โดย ปลูกให้หนาประมาณ 5 เซนติเมตร แล้ววางหัวเห้วจลินให้หัวจุกอยู่ทางด้านบน เว้นระยะระหว่างหัวห่าง กันประมาณ 2-3 เซนติเมตร ปลูกด้วยวัสดุเพาะชนิดเดียวกันอีกครั้งให้หนา 1-2 เซนติเมตร ซึ่งจะมิด ระดับยอดพอดี อาจคลุมทับอีกชั้นด้วยฟางหรือหญ้าแห้งก็ได้ คอยรดน้ำเข้าเย็นให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอด้วย ฝักบัว เพราะการรดน้ำด้วยฝักบัวนั้นน้ำจะเป็นฝอยละเอียดและเบา ไม่พัดพาเอาแกลบที่คลุมหัวเห้ว จลินอยู่ไปทางอื่น แปลงเพาะก็ต้องมีร่มเงาเพื่อไม่ให้กล้าได้รับแดดจัดในเวลากลางวัน เพราะจะทำให้ ปลายใบแห้งเป็นสีน้ำตาล หรือตาที่หัวเห้วแห้งและสูญเสียความงอกได้ เวลาที่ใช้เพาะชำประมาณ 3-4 สัปดาห์ ซึ่งกล้าจะมีความสูงตั้งแต่ 20-35 เซนติเมตร จะโตพอย้ายลงปลูกได้ (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540; Champangem, 1988)

การเตรียมดินในแปลงปลูก

ทำเช่นเดียวกับการทำนาข้าว กล่าวคือ พื้นที่ที่ใช้ควรเป็นดิน โคลนมีน้ำขัง จะเป็นดินทราย หรือดินเหนียว หัวเห้วจลินก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี ที่สำคัญคือต้องมีน้ำขังแปลงตลอดฤดูปลูก (ประมาณ 6 เดือน) หัวเห้วจลินจะมีขนาดโดยเฉลี่ยค่อนข้างเล็กและเนื้อแน่นถ้าปลูกในดินเหนียว แต่ ขนาดหัวมักจะใหญ่กว่าและเนื้อค่อนข้างหลวมกว่าถ้าปลูกในดินทราย (เกษตรวันนี้, 2529; สำนักงาน พาณิชยจังหวัดสระบุรี, 2537)

วิธีเตรียมดิน เริ่มแรกต้องเอาน้ำเข้าในระดับ 5-10 เซนติเมตร แล้วขังไว้ในดินอ่อน จึงจะไถ โดยไถหรือควาย แล้วคราดให้ดินแตกเป็น โคลนจนได้ที่ ปรับดินให้เสมอ ทั้งดินไว้ 1-2 คืน ให้ เสนจมเสียก่อนแล้วจึงปลูก ซึ่งวิธีนี้เรียกแบบชาวบ้านทั่วไปว่า เป็นการไถและทำเทือก ควรใส่ปุ๋ย หมักและปุ๋ยคอกโดยหว่านลงไปในขณะเตรียมดินนี้ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดินดีขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

3.3.2 การย้ายปลูก

จะเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม โดยนำกล้าพร้อมทั้งหัวที่ติดอยู่จากแปลงเพาะ ชำมาค้ำลงในแปลงแบบดำข้าว ซึ่งแบ่งวิธีปลูกได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

3.2.2.1 ย้ายลงแปลงเพาะชำก่อน

แล้วจึงย้ายลงแปลงปลูก วิธีนี้ข้อดีคือ สะดวกและง่ายในการดูแลรักษากล้าที่เพิ่งเปลี่ยนจาก สภาพเพาะชำมาลงในแปลงมีน้ำขัง ซึ่งกล้าที่นำมาลงในแปลงขยายพันธุ์จะมีอายุแค่ 15-20 วัน เท่านั้น ความสูงประมาณ 15-20 เซนติเมตร การปลูกลงในแปลงขยายพันธุ์นี้เพื่อต้องการให้ได้ต้น พันธุ์มากขึ้น และมีระบบใบและรากพร้อมที่จะหาอาหารเองได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยหัวอีกต่อไป แปลงขยายพันธุ์นี้ทำคล้ายแปลงตกกล้า ถอนกล้าเห้วจลินจากแปลงเพาะทั้งกอที่มีหัวติดอยู่มาปัก ค้ำลงไปในระยะห่างประมาณ 50 x 50 เซนติเมตร ประมาณ 2 เดือน ก็ย้ายปลูกลงในแปลงปลูกได้

โดยแยกเอาหน่อที่แตกออกมาใหม่ ๆ ซึ่งมีใบติดอยู่ประมาณ 3-5 ใบ ถอนแยกออกมาทีละหน่อ นำมาปักดำ (เกษตรวันนี่, 2529; สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสระบุรี, 2537)

3.2.2.2 ย้ายลงในแปลงปลูกเลย

โดยนำกล้าพร้อมหัวที่ติดอยู่ด้วยมาปักดำลงในแปลงปลูก ในระยะแรกนี้ต้องรักษาระดับน้ำในนาไว้แค่ 5-10 เซนติเมตร แล้วค่อยๆ ปล่อยน้ำเข้าแปลงมากขึ้นตามการเจริญเติบโตของกล้าหัว ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีที่ไม่ต้องเสียแรงงานย้ายปลูกเป็น 2 ครั้ง แต่ต้องเพิ่มเนื้อที่ในการบำรุงรักษามากกว่าวิธีแรก เนื่องจากกล้าไม่ถูกปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในแปลงขยายพันธุ์ก่อน และความแข็งแรงของกล้ายังไม่เท่ากับที่ผ่านแปลงขยายพันธุ์มาแล้ว กล้าที่ใช้จึงต้องมีอายุมากกว่า และโตกว่ากล้าที่ลงแปลงขยายพันธุ์ คือ มีอายุประมาณ 25-30 วัน ความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร ระยะปลูกระหว่างต้นและแถวในแปลงปลูกนั้นห่างกันตั้งแต่ 50-100 x 50-100 เซนติเมตร แต่ถ้าใช้ระยะปลูกโดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 75 x 75 เซนติเมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ จะใช้กล้าหัวประมาณ 2,500-2,800 ต้น ซึ่งการปลูกในแปลงนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ (เกษตรวันนี่, 2529)

ก. แบ่งหัวปลูก เนื่องจากกล้าที่งอกขึ้นมานั้นเจริญมาจากตายอดประมาณ 2-4 ตาด้วยกัน ดังนั้นเกษตรกรบางคนจึงประหยัดหัวที่ใช้ปลูก โดยแบ่งเป็น 2-3 ส่วน แต่ละส่วนมีตายอดซึ่งงอกเป็นกล้าที่สมบูรณ์แล้วติดอยู่ นำมาปักดำ แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือ ส่วนหัวที่ถูกแบ่งนั้นจะเน่าเสียง่ายเนื่องจากมีรอยแผลที่ถูกตัดแบ่ง ถ้ากล้ายังไม่แข็งแรงพอก็จะตายไปด้วย

ข. ปลูกทั้งหัว ข้อดีคือได้เปอร์เซ็นต์กล้าที่รอดตายหลังย้ายปลูกเกือบ 100% ซึ่งสูงกว่าวิธีแรก แม้จะต้องใช้ปริมาณหัวต่อไร่มากกว่า แต่ก็คุ้มกว่า เพราะเกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์เอง โดยไม่ต้องซื้อหรือถ้าซื้อหัวจากเพื่อนบ้านก็สามารถซื้อได้ในราคาถูก ไม่ต้องเสียเวลาและแรงงานในการแบ่งหัวและปลูกซ่อมทีหลังด้วย (เอ็มและเอฟ, 1996; โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540) การปลูกหัวทั้งหัวมักมีปัญหาเกิดขึ้น คือ เกษตรกรมักไม่มีการคัดเลือกขนาดของหัวหัวที่ใช้ปลูก จึงทำให้การเจริญเติบโตของหัวในแปลงปลูกไม่สม่ำเสมอและเป็นผลทำให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นแนวทางการแก้ไขจึงควรมีการคัดเลือกขนาดของหัวพันธุ์ก่อนปลูก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

3.4 การให้น้ำ

สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องให้แปลงปลูกมีน้ำขังอยู่เสมอตลอดฤดูปลูก (Synder and Dem, 1999) ควรไล่ระดับน้ำขึ้นมา ตามการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของหัวเงิน เมื่อหัวเงินเจริญเติบโตเต็มที่ควรให้ระดับน้ำเหนือแปลงปลูกประมาณ 30-35 เซนติเมตร Morton *et al.* (1988) กล่าวว่า การปลูกหัวเงินที่สมควรให้น้ำหลังปลูกที่ระดับความสูง 12.5 เซนติเมตร และหลังจากนั้นให้มีการระบายน้ำออก และภายใน 1 สัปดาห์ หลังปลูกจะมีการให้น้ำอีกครั้งที่ระดับความสูง 10-20 เซนติเมตร และรักษาระดับน้ำนี้จนถึงสิ้นสุดการทดลอง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี (2537) กล่าวว่า หัวจิ้นต้องการน้ำเป็นเวลานานถึง 6 เดือน ถ้าขาดน้ำจะทำให้การขยายหรือแตกหน่อหยุดชะงักและได้ผลผลิตน้อย การปลูกที่สมควรมีการรักษาระดับน้ำที่ระดับความลึก 10-12 เซนติเมตร ตลอดจนปลูกซึ่งสอดคล้องกับเอ็มและเอฟ (1996) กล่าวว่าควรมีการรักษาระดับน้ำแก่หัวที่ระดับความลึก 10-12.5 เซนติเมตร แต่เกษตรวันนี้ (2529) แนะนำว่าการปลูกหัวจิ้นควรรักษาระดับน้ำสูง 30 เซนติเมตร หัวจิ้นจะให้ผลผลิตดี

3.5 การใส่ปุ๋ย

ครั้งแรกเมื่อกำลังตั้งตัวได้แล้ว คือ ประมาณ 15-20 วันหลังย้ายปลูก ก็ให้ปุ๋ยนา 16-20-0 เป็นระยะๆ อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีหว่านทั่วแปลง เมื่อแตกกอเต็มพื้นที่ปลูกแล้วจึงให้ปุ๋ยที่ส่งเสริมหัว เช่น 13-13-17, 13-13-21 หรือ 14-14-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ควรหยุดให้ปุ๋ยก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือนเศษ (เกษตรวันนี้, 2529; สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, 2537; De Rigo and Winter, 1968)

3.6 การกำจัดวัชพืช

หมั่นกำจัดอยู่เสมอ เพราะจะมีผลในการแย่งอาหารและขัดขวางการแตกกอของหัวจิ้นทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัชพืชน้ำ เช่น แหนแดง สาหร่ายสีเขียว สาหร่ายหางกระรอก แหนเป็ด ผักบุ้ง จอก สายบัว แพงพวยน้ำและทรงกระเทียมโปร่ง เป็นต้น

โดยทั่วไปเกษตรกรมักทำการกำจัดวัชพืชไม่ให้ขึ้นแผ่เต็มผิวน้ำโดยลุยน้ำลงไปถอนวัชพืชเหล่านี้ขึ้นมา ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่นิยมใช้ยากำจัดวัชพืช ยากำจัดวัชพืช ที่พอจะมีผู้ใช้อยู่บ้าง ได้แก่ อีอกซาไคอะซอน ซึ่งควรใช้ระหว่างการเตรียมดินก่อนปลูก 2 ครั้ง แล้วเตรียมดินก่อนปลูกอีกครั้ง (เกษตรวันนี้, 2529; เกษตรวันนี้, 2534)

3.7 โรคและแมลง

โรคและแมลงศัตรูของหัวจิ้นเท่าที่พบในบ้านเรา มีไม่กี่ชนิดที่สำคัญได้แก่

3.7.1 โรคราสนิมเหล็ก ลักษณะอาการเป็นแผลตามผิวใบและกาบใบ เป็นรอยขีดข่วนๆ ในบริเวณแผลจะมีผงสีน้ำตาลคล้ายสนิมเหล็ก ซึ่งก็คือสปอร์ของเชื้อรา เมื่อเกาะที่ใบผงนั้นจะร่วงลงมา ควรรีบกำจัดเสียตั้งแต่เริ่มเป็น ถ้าปล่อยทิ้งไว้จะระบาดลุกลามได้รวดเร็วมาก หัวอาจทรุดโทรมและตายได้ การป้องกันกำจัด ควรฉีดด้วยยาเพลนแทรกซ์, คาโคนิล คูปราวิท ลูนา โคน เป็นต้น (เกษตรวันนี้, 2529; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

3.7.2 หนอนกอ เกิดจากแมลงมาเจาะหลอดใบของหัวและไข่ทิ้งไว้ เมื่อไข่ฟักตัวเป็นหนอน จะกัดกินใบจากรอยเจาะลงไปทางด้านล่างของใบ โดยจะกัดกินส่วนประกอบภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพรงใบอัน ได้แก่ ท่อน้ำ ท่ออาหาร และเจาะผ่านแผ่นกั้นของใบลงไปยังโคนใบ ทำให้ใบเหี่ยวโดยฉับพลันจากด้านบนลงมายังด้านล่าง อาการแรกเริ่มจะเป็นรอยด่างตามขวางของใบก่อน เป็นลักษณะอาการเฉพาะสามารถทราบได้ทันทีที่เป็น เมื่อหนอนลงมาถึง โคนใบแล้วจะกัดเนื้อเยื่อภายในกอนกระทั่งใบเหี่ยวจนหมดทั้งกอและจะตายไปในที่สุด ควรรีบทำลายใบและหนอนทันทีเมื่อเริ่มเห็นเป็นรอยด่างเป็นวงรอบใบ เมื่อพิจารณาดูใกล้ๆ จะเห็นรูที่แมลงเจาะวาวไขไว้ ส่วนยาที่ใช้กำจัดหนอนกอได้ผล ต้องเป็นยาประเภทดูดซึม เช่น เบอร์เลน 10% จี หรือ พาราเม็ค 50 เป็นต้น แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคด้วย และควรหยุดใช้ยาเมื่อเหี่ยวเงินแก่ใกล้เก็บเกี่ยว (เอ็มและเอฟ, 1996; โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540)

นอกจากโรคราสนิมเหล็ก และหนอนกอแล้ว ศัตรูของเหี่ยวเงินอาจจะมีอีก เช่น ปูนา กำจัดโดยใช้โพลิคอลล อี 605, เอ็นคริน หรือใช้ยาดับกลิ่นแชนนิติซเล็กน้อยเจือลงไปในแปลงปลูกเหี่ยว ปูนาได้กลิ่นจะหนีไป ตักแตน จะกัดกินใบที่อยู่เหนือน้ำ กำจัดโดยใช้ยาโพลิคอลล อี 605 หรือพาราไรออน นอกจากนั้นยังอาจพบตัวชีปะขาวเต่าแดง และหนู เป็นต้น ถ้าพบระบาดมากควรรีบกำจัดเสียด้วยเช่นเดียวกัน (Wester, 1924)

3.8 การเก็บหัวและรักษา

เหี่ยวเงินจะเก็บหัวภายหลังเมื่อปลูกลงแปลงไปได้ 6 เดือน ถ้ารวมอายุตั้งแต่เริ่มเพาะด้วยจะมีอายุประมาณ 7 เดือน ถ้าปลูกในเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม จะเริ่มเก็บหัวราวเดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม เมื่อหัวเริ่มแก่ คือ ใบเหี่ยวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาล ผิวนอกของหัวเป็นสีน้ำตาลไหม้ แสดงว่าเริ่มทำการเก็บได้ การเก็บหัวเหี่ยวเงินขึ้นมาจากแปลงปลูกมี 2 วิธี คือ (เกษตรวันนี้, 2529)

3.8.1 โดยระบายน้ำออกจากแปลงปลูกให้หมดเสียก่อน เก็บหัวโดยปล่อยน้ำออกก่อนถึงเวลาเก็บ 3-4 สัปดาห์เพื่อให้ดินแห้งทิ้งไว้ให้หมาดพอขุดได้สะดวก จึงเก็บขึ้นมาโดยวิธีใช้จอบค้ำสั้นๆ หรือจอบขุดดินงัดขึ้นมาเป็นก้อนๆ แล้วทุบดินให้แตกออก เลือกเอาแต่ส่วนหัวเหี่ยวมารวมกันไว้ วิธีนี้ข้อดีคือ เวลาเก็บสะดวกกว่าและเกษตรกรกล่าวว่า ได้หัวที่ร่อยและเหี่ยวช้ากว่า แต่ข้อเสียคือ ต้องใช้เวลามากกว่า และหัวเหี่ยวอาจถูกคมจอบได้รับความเสียหาย

3.8.2 วิธีเก็บที่ไม่ต้องระบายน้ำออกก่อน โดยใช้เคียวตัดใบทิ้งเสียประมาณครึ่งหนึ่งของความยาว และงมหูขึ้นมาโดยใช้เท้าเหยียบเลนในแปลงนั้นให้รอบเป็นวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 15-17 นิ้ว จากนั้นใช้มือขุดควักดินส่วนนั้นขึ้นมาทั้งกระบิ และเลือกเก็บแต่หัวของเหี่ยวเงินที่ปนอยู่ในดินนั้น นำมาใส่กระบุงหรือกระจาดไว้ การเก็บหัวที่ใช้มือลงไปงมหูขึ้นมา นี้เรียกว่า "งมหู" (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสระบุรี, 2537)

หัวเหี่ยวสามารถเก็บรักษาไว้ได้ โดยตากให้แห้งบรรจุในภาชนะที่รักษาความชื้นได้ หรือเก็บในอุณหภูมิ 1-4 องศาเซลเซียสได้นานกว่า 6 เดือนขึ้นไป เกษตรกรสามารถเก็บรักษาหัวเหี่ยวไว้ได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเก็บในภาชนะปิดสนิท เช่น ตุ่ม ลังไม้ หรือ ทรายแห้งสนิท เก็บได้นานประมาณ 6 เดือน ถ้าอยู่ในอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส หัวเห้วจะงอก

4. ประโยชน์และสรรพคุณของหัวเห้ว

หัวเห้วเงินประกอบด้วยส่วนที่กินได้ร้อยละ 46 ส่วนที่เป็นของแข็งประมาณร้อยละ 22 ในจำนวนนี้เป็นโปรตีนร้อยละ 1.6 เส้นใยต่ำกว่าร้อยละ 1

จากการวิเคราะห์ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่าในเนื้อหัวเห้วเงินมีส่วนประกอบดังนี้ (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, 2537)

| | | |
|--------------|----------------|-----------|
| ความชื้น | ประมาณ 75.2% | |
| แคลอรี | ประมาณ 88.0 | |
| โปรตีน | ประมาณ 1.6% | |
| ไขมัน | ประมาณ 0.9% | |
| คาร์โบไฮเดรต | ประมาณ 21.4% | |
| ไนโตรเจน | ประมาณ 18.9% | |
| น้ำตาล | ประมาณ 1.94% | |
| ซูโครส | ประมาณ 6.35% | |
| แป้ง | ประมาณ 7.34% | |
| เส้นใย | ประมาณ 0.8% | |
| เถ้า | ประมาณ 1.19% | |
| แคลเซียม | ประมาณ 0.13 | มิลลิกรัม |
| โปตัสเซียม | ประมาณ 0.59 | มิลลิกรัม |
| ฟอสฟอรัส | ประมาณ 52.2-65 | มิลลิกรัม |
| เหล็ก | ประมาณ 0.05 | มิลลิกรัม |
| วิตามิน บี 1 | ประมาณ 0.03 | มิลลิกรัม |
| วิตามิน บี 2 | ประมาณ 0.01 | มิลลิกรัม |
| วิตามิน ซี | ประมาณ 0.7 | มิลลิกรัม |
| ไนอาซีน | ประมาณ 0.1 | มิลลิกรัม |
| ไทอามีน | ประมาณ 0.24 | มิลลิกรัม |
| ไรโบฟลาวิน | ประมาณ 0.007 | มิลลิกรัม |
| กรดแอสโคบิก | ประมาณ 9.2 | มิลลิกรัม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้งที่ให้จากหัว หัวมีลักษณะคล้ายคลึงกับแป้งจากมันเทศหรือมันสำปะหลัง และมีขนาดใหญ่จนถึง 27 ไมครอน น้ำที่สกัดจากหัวแห้วจีนประกอบด้วยสารปฏิชีวนะ

หัวแห้วจีนที่ซื้อขายได้ ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อยประมาณ 3 ซม. ขึ้นไป เนื้อแห้วจีนมีสีขาวกรอบ รสหวานมัน เนื้อกรอบ หอม สามารถรับประทานสด ต้มสุก หรือ บรรจุกระป๋อง คั้น น้ำหรือจะต้มทำขนม หรือใช้ประกอบอาหารก็ได้ มักเป็นอาหารจีน นอกจากนี้ยังใช้ทำแป้งได้ด้วย

หัวเล็กๆ ของแห้วจีนใช้เลี้ยงเปิด โกวได้ดี หัวแห้วบางชนิดใช้ทำยา ต้นแห้วจีนใช้เลี้ยงปลุสตร์ หัวแห้วจีนสามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารทั้งควาและหวาน ได้มากชนิด เช่น แกงจืด ผัดผักรวมมิตร ทับทิมกรอบ น้ำแห้ว ฯลฯ

สำหรับสรรพคุณของแห้วจีนนั้น ได้แก่ บำรุงร่างกาย แก้ปวดเหงือก ปวดฟัน เป็นยาแก้ร้อนในกระหายน้ำ บำรุงธาตุ ขับน้ำนม อาหารไม่ย่อย ท้องผูก สมานแผลในทางเดินอาหารและกระตุ้นการทำงานของร่างกาย และแก้อาการเป็นพิษเนื่องมาจากการดื่มสุรา

ในตำรับยาแผนโบราณกล่าวว่า หากนำเอาเนื้อของผลแห้วจีนสดมาฉุนในบริเวณที่เป็นหูดอย่างต่อเนื่องแล้วก็จะทำให้ก้อนหูดนี้มดงได้ หรือหากรับประทานผลแห้วจีนสดเป็นประจำ แล้วก็จะช่วยบรรเทาอาการของโรคริดสีดวงทวารได้ เช่นเดียวกับการดื่มน้ำแห้วจีนสดที่สามารถจะรักษาอาการพิษของสารประกอบจำพวกทองแดงได้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์การทดลอง

1.1 พืชที่ใช้ในการทดลอง

หัวเห้วจีน

1.2 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

- 1) ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
- 2) เครื่องชั่งไฟฟ้า 1 ตำแหน่ง

1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมแปลงปลูก

- 1) จอบ
- 2) ไม้ลวก
- 3) ตลับเมตร
- 4) เชือก

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการทดลอง

- 1) ไม้ลวกที่วัดและทาสีไว้ตามระดับความลึกของน้ำที่ 30, 20, 10, และ 5 เซนติเมตรตามลำดับ
- 2) สีกระป๋องเพื่อใช้ทาไม้ลวกที่ระดับความลึกต่างๆ
- 3) แปรงทาสี
- 4) ถุงพลาสติกขนาด และขนาด สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
- 5) ถุงกระดาษขนาดสำหรับใส่ตัวอย่างพืชที่วัดผลแล้วเพื่อนำไปอบแห้ง
- 6) เลียมเพื่อใช้ในการขุดตัวอย่างพืชเพื่อนำมาวัดผล
- 7) กรรไกรสำหรับตัดตัวอย่างพืชที่จะนำไปอบแห้งให้มีขนาดพอเหมาะ
- 8) คัตเตอร์ใช้สำหรับการสไลด์เพื่อแยกชิ้นส่วนของตัวอย่างพืช
- 9) เครื่องสูบน้ำ
- 10) สายยางรดน้ำ
- 11) ปากกาเมจิกเพื่อเขียนเกี่ยวกับสิ่งทดลองที่อุปกรณ์ต่างๆในการทดลอง
- 12) ไม้บรรทัดสำหรับวัดตัวอย่างพืช
- 13) ตลับเมตร
- 14) เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สถานที่และสภาพดินที่ใช้ทดลอง

- 1) ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินที่ใช้ทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีเนื้อดินเป็นแบบดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทา จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี
- 2) ห้องปฏิบัติการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. สภาพฟ้าอากาศ

ข้อมูลอากาศที่จัดบันทึกได้จากสถานีตรวจอากาศเกษตร ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งตั้งอยู่ใกล้แปลงทดลอง ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มของแสง การระเหยของน้ำ และปริมาณน้ำฝน ตลอดการทดลอง (เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 – สิงหาคม พ.ศ.2546)

พบว่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยรายสัปดาห์ (รูปที่ 1) ในช่วงของการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2546 ส่วนใหญ่การเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก เดือนมกราคมเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยต่ำสุด คือ 19.3 องศาเซลเซียส และค่อยๆเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 38.6 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นจึงลดต่ำลงเล็กน้อย ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยมีค่าประมาณ 8-11 องศาเซลเซียส

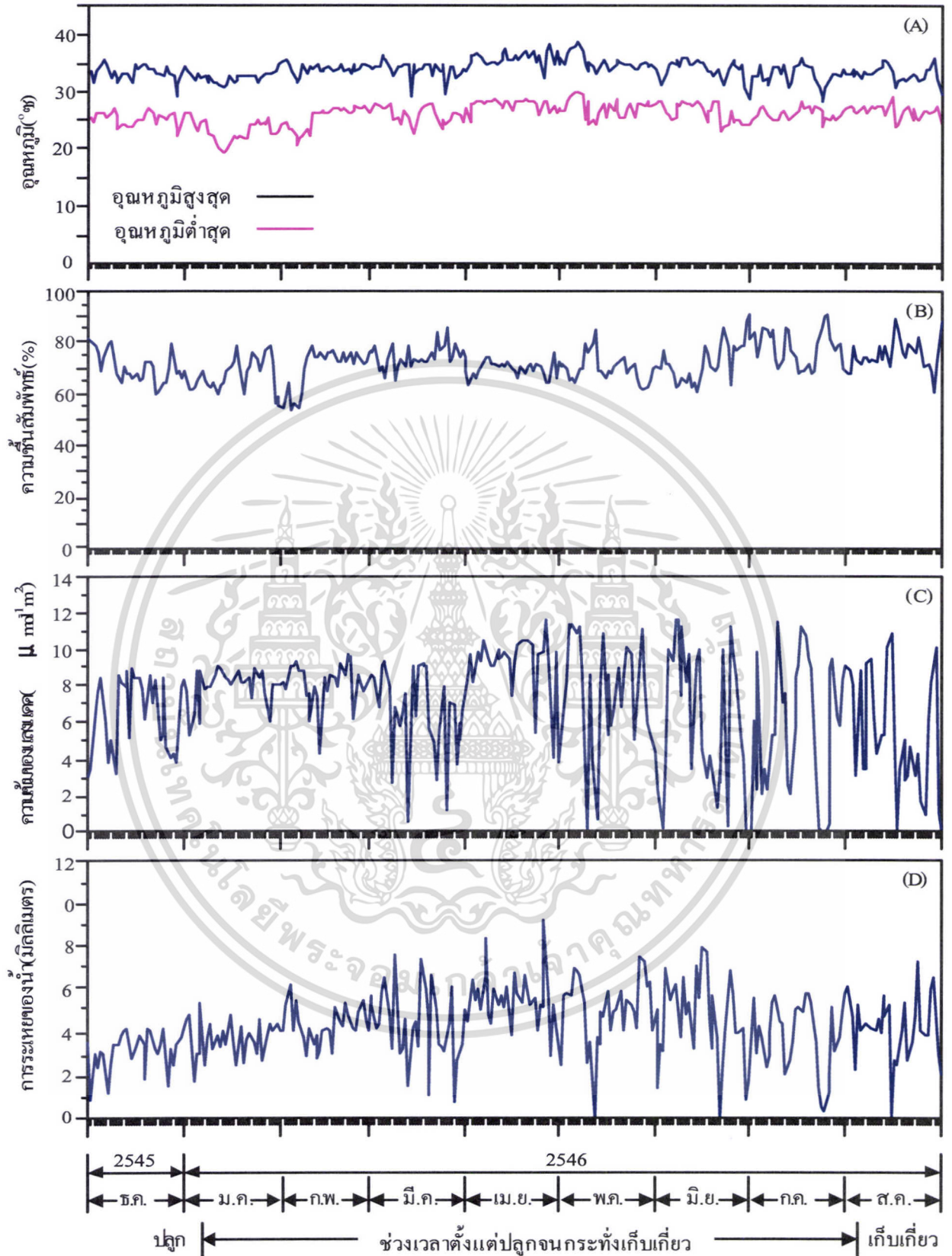
ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1) มีค่าอยู่ระหว่าง 53.4 ถึง 90.3 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าลดลงตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 จนมีค่าต่ำสุดในช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเท่ากับ 53.63 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากนั้นจึงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

ความเข้มของแสงในแต่ละวันมีความผันแปรเป็นอย่างมาก เดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยสูงสุด คือเดือนเมษายน และเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยต่ำสุดคือ เดือนสิงหาคม

การระเหยของน้ำ (รูปที่ 1) ตามปกติจะมีการระเหยของน้ำโดยเฉลี่ยประมาณ 4.48 มิลลิเมตรต่อวัน เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.23 มิลลิเมตร ส่วนการระเหยของน้ำเฉลี่ยที่มากที่สุดคือ เดือนเมษายน มีการระเหยเท่ากับ 5.78 มิลลิเมตร

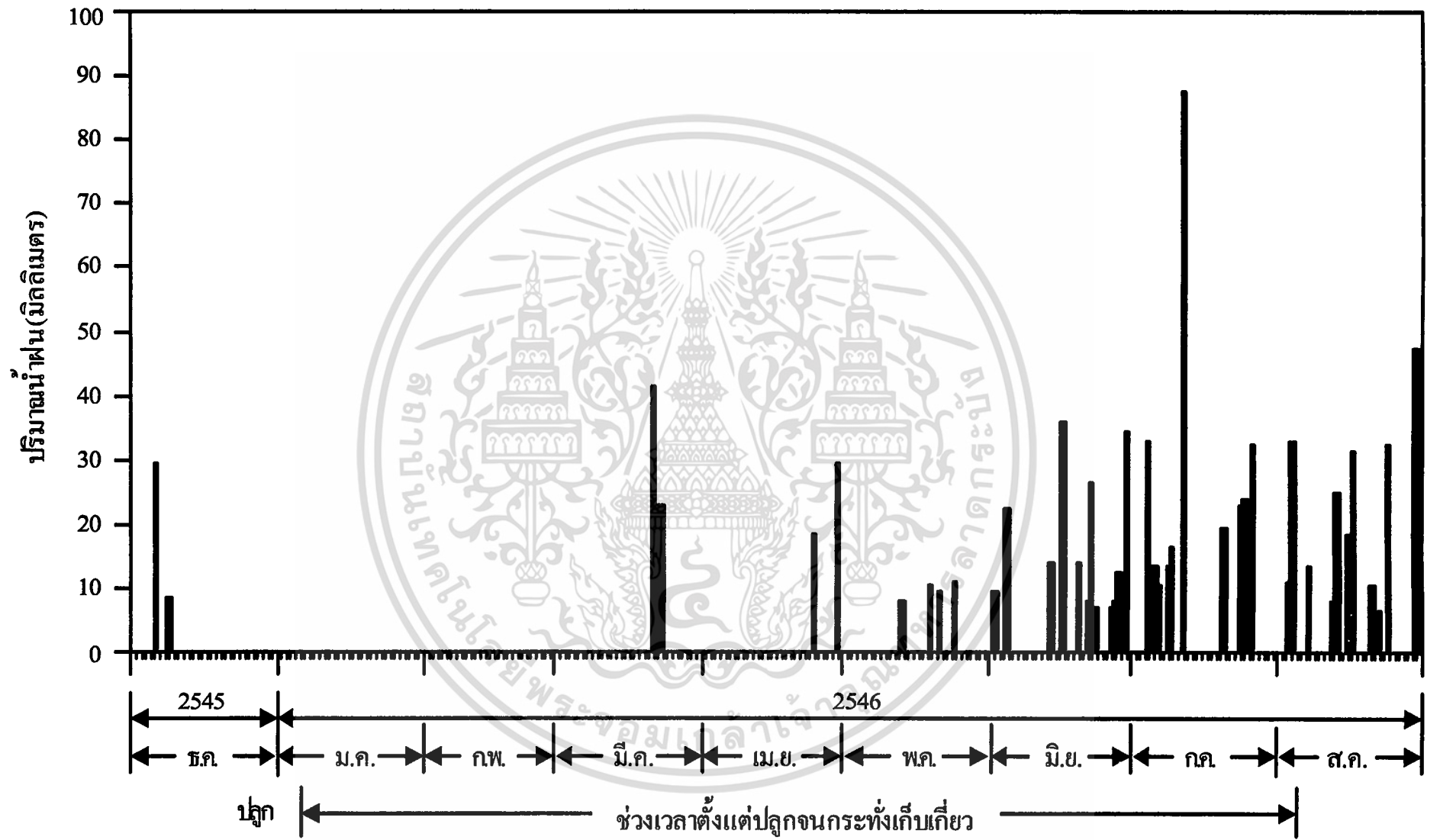
ปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 2) พบว่าการแพร่กระจายของฝนมี 3 ช่วง คือ ต้นเดือนธันวาคมมีการตกของฝน 2 ครั้ง หลังจากนั้นการกระจายของฝนก็มีการทิ้งช่วงเป็นระยะเวลาสั้น ฝนเริ่มตกครั้งที่ 2 ช่วงปลายเดือนมีนาคม และหลังจากนั้นก็มีการทิ้งช่วงเล็กน้อย ต่อมาจึงเริ่มมีฝนตกเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปลายเดือนเมษายนเป็นต้นไป ปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดช่วงฤดูปลูกมีทั้งหมดประมาณ 943.3 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสง (C), และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2546

4. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCBD) โดยมีจำนวน 3 ซ้ำ แต่ละปัจจัยประกอบด้วย

1. แห้วจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1)
2. แห้วจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2)
3. แห้วจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3)
4. แห้วจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4)
5. แห้วจิ้งที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5)
6. แห้วจิ้งที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_6)

การวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCBD) มีตารางวิเคราะห์และ Degree of freedom ดังนี้

| Source of variation | Degree of freedom |
|---------------------|-------------------|
| Block | 2 |
| Treatment | 5 |
| Error | 10 |

5. ขนาดของแปลงทดลอง

การทดลองใช้พื้นที่ทั้งหมด 108 ตารางเมตร โดยแต่ละแปลงมีขนาด 2 x 3 เมตร จำนวน 18 แปลง

6. การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา

การเตรียมดินปลูกคล้ายกับการทำนาข้าว มีการไถตะ และไถแปร เก็บเศษวัชพืชออกจากแปลง ใส่ขี้เถ้าเกลบในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วจึงไถน้ำเข้าแปลงให้ท่วมขังเล็กน้อย

การปลูก ก่อนปลูกมีทำการเพาะกล้าในแปลงเพาะชำ โดยใช้ขี้เถ้าเกลบรองพื้นหนาประมาณ 5 เซนติเมตร วางหัวแห้วจิ้งห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร โรยขี้เถ้าเกลบทับด้านบนให้มิดหัวแห้วจิ้ง รดน้ำให้ชุ่มชื้นสม่ำเสมอทุกวัน เมื่อต้นกล้าสูงประมาณ 25 เซนติเมตร จึงย้ายนำต้นกล้าจากแปลงเพาะชำไปปักดำในแปลงปลูก โดยใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร หลุมละ 1 ต้น หลังจากปลูกเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงมีการ ไขน้ำเข้าแปลง โดยรักษาระดับความลึกของน้ำที่ 20 เซนติเมตร เพื่อไม่ให้ น้ำท่วมยอด เมื่อต้นกล้ามีความสูงเพิ่มขึ้นจึงเพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้น การควบคุมวัชพืช ทำการถอนวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในแปลงปลูกออกทุกๆ 30 วัน หลังปักดำ

การรักษาระดับความลึกของน้ำแก่เห้วจีน หลังจากที่เห้วจีนมีอายุ 30 วันหลังปลูก จึงเริ่มมีการรักษาระดับความลึกของน้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนด โดยปล่อยน้ำเข้าแปลง แปลงเห้วจีนที่มีการควบคุมระดับความลึกของน้ำที่ 30, 20, 10, และ 5 เซนติเมตรตามลำดับ จะมีการสูบน้ำเข้าแปลงเพื่อรักษาระดับความลึกของน้ำในแปลงให้สม่ำเสมอ แปลงที่ให้ น้ำเสมอผิวดินก็จะปล่อยน้ำเข้าแปลงโดยมีการควบคุมการให้น้ำเพื่อมิให้พื้นผิวของดินแห้ง ส่วนแปลงที่ได้รับการขาดน้ำจะปล่อยแปลงทิ้งไว้ตลอดการทดลองโดยไม่มีการให้น้ำอีก การควบคุมระดับความลึกของน้ำจะใช้ไม้ลวกที่ทำสีตามความลึกของน้ำที่ระดับต่างๆกันตามสิ่งทดลองที่กำหนดขึ้นมา และจะมีการให้น้ำเพิ่มเติมทุกวัน เมื่อสังเกตพบว่าระดับความลึกของน้ำลดลงกว่าขีดที่กำหนด

7. การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลโดยบันทึก ความสูงของลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลาง น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง ความสูงหัว เส้นผ่าศูนย์กลางหัว น้ำหนักหัวสด น้ำหนักหัวแห้ง น้ำหนักรากสด ความยาวไรโซม เส้นผ่าศูนย์กลางไรโซม น้ำหนักสดของไรโซม และน้ำหนักไรโซมแห้ง ตรวจวัดเมื่อเห้วมีอายุได้เท่ากับ 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 วันหลังปลูกซึ่งเป็นการเก็บข้อมูล รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง รายละเอียดของข้อมูลที่เก็บ ได้แก่ ความสูงของลำต้น จะวัดจากโคนของลำต้นจนถึงปลายสุด ส่วนน้ำหนักสดของเห้วจีนจะได้จากเมื่อแยกส่วนต่างๆ แล้วนำมาชั่งหาน้ำหนักสด ส่วนน้ำหนักแห้งจะนำส่วนต่างๆ ของเห้วจีนเหล่านั้นนำมาเข้าตู้อบ โดยใช้อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส อบเป็นเวลานาน 2 วัน จนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วจึงชั่งหาน้ำหนักแห้ง

ผลการทดลอง

1. ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1) พบว่าความสูงของลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก ความสูงของลำต้นมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีความสูงเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 83.89 เซนติเมตร และมีความสูงของลำต้นลดลงตามความลึกของน้ำที่ลดลงด้วย เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_0) ความสูงของลำต้นมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 53.23 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเห้วจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 45.14 | 60.42 | 62.44 | 81.26 | 83.89 |
| 2. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 40.48 | 57.23 | 58.75 | 75.64 | 82.44 |
| 3. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 43.08 | 51.91 | 55.88 | 71.28 | 77.40 |
| 4. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 45.09 | 47.73 | 53.81 | 67.37 | 75.21 |
| 5. เห้วจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 43.17 | 50.63 | 52.07 | 64.12 | 72.15 |
| 6. เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_0) | 38.33 | 47.14 | 48.90 | 50.59 | 53.23 |
| ค่าเฉลี่ย | 42.55 | 52.51 | 55.31 | 68.38 | 74.05 |
| LSD (0.05) | ns | 9.14 | 7.30 | 14.33 | 10.88 |
| CV (%) | 17.37 | 9.56 | 7.25 | 11.52 | 8.07 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น

เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 0.50 เซนติเมตร ในขณะที่เห้วจิ้นที่ขาดน้ำทุกช่วงอายุหลังการเจริญเติบโต (W_6) เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น มีค่าเฉลี่ย น้อยที่สุดเท่ากับ 0.40 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเห้วจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|---|----------------------------|------|------|------|------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 0.33 | 0.43 | 0.49 | 0.49 | 0.50 |
| 2. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 0.32 | 0.42 | 0.43 | 0.47 | 0.48 |
| 3. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 0.33 | 0.43 | 0.43 | 0.45 | 0.45 |
| 4. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 0.24 | 0.40 | 0.41 | 0.42 | 0.43 |
| 5. เห้วจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 0.34 | 0.39 | 0.40 | 0.41 | 0.42 |
| 6. เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 0.24 | 0.33 | 0.34 | 0.40 | 0.40 |
| ค่าเฉลี่ย | 0.30 | 0.40 | 0.42 | 0.44 | 0.45 |
| LSD (0.05) | ns | ns | ns | ns | ns |
| CV (%) | 24.86 | 9.32 | 8.12 | 7.15 | 6.17 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำหนักต้นสด

น้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้นที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3) พบว่าน้ำหนักต้นสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักต้นสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 240.13 กรัมต่อต้น และมีน้ำหนักต้นสดลดลงเมื่อแห้วจิ้นได้รับน้ำที่ระดับตามความลึกลดลง แห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 121.70 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 3 น้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุแห้วจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|---|----------------------------|-------|--------|--------|--------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 23.35 | 84.00 | 189.47 | 196.66 | 240.13 |
| 2. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 23.07 | 77.43 | 168.60 | 182.87 | 218.83 |
| 3. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 18.63 | 58.10 | 152.14 | 175.77 | 181.83 |
| 4. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 21.23 | 41.70 | 125.07 | 156.67 | 164.23 |
| 5. แห้วจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 19.47 | 38.90 | 112.86 | 140.73 | 149.60 |
| 6. แห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 19.23 | 32.23 | 59.27 | 107.55 | 121.70 |
| ค่าเฉลี่ย | 20.83 | 55.39 | 134.57 | 160.04 | 179.39 |
| LSD (0.05) | ns | 31.36 | 70.08 | 55.51 | 73.23 |
| CV (%) | 28.34 | 29.41 | 28.63 | 19.07 | 22.44 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

4. น้ำหนักต้นแห้ง

น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเหี่ยวจิ้นที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4) พบว่าน้ำหนักต้นแห้งมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วัน หลังปลูก น้ำหนักต้นแห้งมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เหี่ยวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 53.13 กรัมต่อต้น และมีน้ำหนักต้นแห้งลดลงตามระดับความลึกของน้ำที่ลดลงด้วย เหี่ยวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) น้ำหนักต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 30.40 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเหี่ยวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเหี่ยวจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|---|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เหี่ยวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 3.47 | 16.30 | 41.37 | 53.00 | 53.13 |
| 2. เหี่ยวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 3.37 | 14.97 | 39.68 | 48.00 | 50.90 |
| 3. เหี่ยวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 3.59 | 10.33 | 37.65 | 43.58 | 49.33 |
| 4. เหี่ยวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 2.93 | 8.00 | 34.88 | 42.23 | 47.10 |
| 5. เหี่ยวจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 2.77 | 7.30 | 32.46 | 39.55 | 45.23 |
| 6. เหี่ยวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 2.93 | 6.47 | 16.30 | 20.37 | 30.40 |
| ค่าเฉลี่ย | 3.18 | 10.56 | 33.72 | 41.12 | 46.02 |
| LSD (0.05) | ns | 5.38 | 13.23 | 10.14 | 12.25 |
| CV (%) | 25.61 | 28.01 | 21.57 | 16.56 | 14.63 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

5. ความสูงของหัว

ความสูงของหัว (เซนติเมตร) ของหัวจิ้งที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5) พบว่าความสูงของหัวมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ความสูงของหัวมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 180 วันหลังปลูก หัวจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีความสูงเฉลี่ยของหัวมากที่สุดเท่ากับ 1.98 เซนติเมตร และมีค่าความสูงของหัวลดลงเมื่อระดับความลึกของน้ำลดลงตามลำดับ หัวจิ้งที่ขาดน้ำ (W_6) ความสูงของหัวมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.63 เซนติเมตร

ตารางที่ 5 ความสูงของหัว (เซนติเมตร) ของหัวจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุหัวจิ้ง (วันหลังปลูก) | | | | | |
|--|---------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| 1. หัวจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 1.403 | 1.437 | 1.661 | 1.846 | 1.903 | 1.967 |
| 2. หัวจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 1.332 | 1.427 | 1.570 | 1.805 | 1.853 | 1.847 |
| 3. หัวจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 1.282 | 1.290 | 1.467 | 1.691 | 1.717 | 1.803 |
| 4. หัวจิ้งที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 1.308 | 1.313 | 1.448 | 1.561 | 1.627 | 1.733 |
| 5. หัวจิ้งที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 1.011 | 1.217 | 1.356 | 1.532 | 1.600 | 1.727 |
| 6. หัวจิ้งที่ขาดน้ำ (W_6) | 0.943 | 1.190 | 1.171 | 1.315 | 1.473 | 1.630 |
| ค่าเฉลี่ย | 1.213 | 1.312 | 1.446 | 1.581 | 1.696 | 1.784 |
| LSD (0.05) | ns | ns | 0.174 | 0.182 | 0.204 | 0.195 |
| CV (%) | 20.941 | 11.137 | 6.624 | 6.153 | 6.615 | 6.017 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

6. เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย

เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของหัวจลินที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 6) พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 180 วัน หลังปลูก หัวจลินที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของหัวมากที่สุดเท่ากับ 2.38 เซนติเมตร ในขณะที่หัวจลินที่ขาดน้ำทุกช่วงอายุหลังการเจริญเติบโต (W_6) เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.04 เซนติเมตร

ตารางที่ 6 เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของหัวจลินที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุหัวจลิน (วันหลังปลูก) | | | | | |
|--|---------------------------|-------|-------|------|------|------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| 1. หัวจลินที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 1.59 | 1.98 | 2.29 | 2.37 | 2.37 | 2.38 |
| 2. หัวจลินที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 1.32 | 1.91 | 2.13 | 2.28 | 2.30 | 2.31 |
| 3. หัวจลินที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 1.13 | 1.78 | 1.96 | 2.19 | 2.24 | 2.28 |
| 4. หัวจลินที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 1.46 | 1.77 | 1.91 | 2.10 | 2.21 | 2.24 |
| 5. หัวจลินที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 1.21 | 1.61 | 1.69 | 2.04 | 2.15 | 2.16 |
| 6. หัวจลินที่ขาดน้ำ (W_6) | 1.05 | 1.26 | 1.37 | 1.90 | 1.99 | 2.04 |
| ค่าเฉลี่ย | 1.29 | 1.72 | 1.89 | 2.15 | 2.21 | 2.24 |
| LSD (0.05) | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| CV (%) | 27.77 | 19.72 | 11.73 | 5.88 | 5.77 | 5.47 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. น้ำหนักหัวสด

น้ำหนักหัวสด (กรัมต่อต้น) ของเหหัวจิ้นที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 7) และพบว่าการสะสมน้ำหนักหัวสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 หลังปลูก เหหัวจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันนั้น พบว่าน้ำหนักหัวสดของเหหัวจิ้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เหหัวจิ้นที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวสดมากที่สุดเท่ากับ 45.07 กรัมต่อต้น ในขณะที่เหหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) น้ำหนักหัวสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 19.88 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 7 น้ำหนักหัวสด (กรัมต่อต้น) ของเหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเหหัวจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 4.68 | 13.58 | 31.23 | 44.33 | 45.07 |
| 2. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 6.43 | 11.68 | 18.77 | 28.62 | 29.30 |
| 3. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 5.92 | 8.50 | 15.38 | 24.97 | 25.90 |
| 4. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 3.70 | 3.87 | 12.64 | 23.05 | 24.35 |
| 5. เหหัวจิ้นที่ให้น้ำสมอผิวดิน (W_5) | 3.18 | 3.27 | 11.90 | 18.17 | 22.98 |
| 6. เหหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 2.93 | 2.13 | 11.17 | 14.45 | 19.88 |
| ค่าเฉลี่ย | 4.48 | 7.17 | 16.85 | 25.60 | 27.91 |
| LSD (0.05) | ns | 4.34 | 9.92 | 7.13 | 14.62 |
| CV (%) | 29.45 | 29.57 | 28.90 | 25.16 | 28.80 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปรอร์เซ็นต์

8. น้ำหนักหัวแห้ง

น้ำหนักหัวแห้ง (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้น (ตารางที่ 8) พบว่ามีน้ำหนักหัวแห้งมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และเมื่อแห้วจิ้นที่ปลูก โดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกันจะพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 และ 60 วัน หลังปลูก น้ำหนักหัวแห้งของแห้วจิ้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวแห้งมากที่สุดเท่ากับ 10.27 กรัมต่อต้น ในขณะที่แห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) น้ำหนักหัวแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 3.50 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 8 น้ำหนักหัวแห้ง (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุแห้วจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 1.38 | 1.70 | 7.09 | 9.08 | 10.27 |
| 2. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 1.65 | 1.93 | 4.69 | 6.15 | 8.43 |
| 3. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 1.63 | 1.66 | 3.72 | 5.87 | 7.13 |
| 4. แห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 1.45 | 1.57 | 2.91 | 4.80 | 6.70 |
| 5. แห้วจิ้นที่ให้น้ำสมอผิวดิน (W_5) | 0.65 | 0.95 | 2.66 | 4.07 | 5.70 |
| 6. แห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 0.60 | 0.87 | 1.63 | 3.37 | 3.50 |
| ค่าเฉลี่ย | 1.23 | 1.45 | 3.78 | 4.85 | 6.96 |
| LSD (0.05) | ns | ns | 2.45 | 2.46 | 2.77 |
| CV (%) | 30.20 | 30.36 | 28.56 | 24.34 | 25.69 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

9. น้ำหนักรกสด

น้ำหนักรกสด (กรัมต่อตัน) ของแหัวจิ้น (ตารางที่ 9) พบว่าการสะสมน้ำหนักรกสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และเมื่อแหัวจิ้นได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกันมีน้ำหนักรกสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก แหัวจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตนั้นพบว่าน้ำหนักรกสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก แหัวจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรกสดมากที่สุดเท่ากับ 41.83 กรัมต่อตัน และมีค่าลดลงเมื่อระดับความลึกของน้ำลดลง ในขณะที่แหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_0) น้ำหนักรกสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 19.90 กรัมต่อตัน

ตารางที่ 9 น้ำหนักรกสด (กรัมต่อตัน) ของแหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุแหัวจิ้น (วันหลังปลูก) | | | | |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. แหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 3.63 | 18.57 | 28.90 | 37.42 | 41.83 |
| 2. แหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 3.67 | 14.63 | 27.33 | 35.63 | 38.20 |
| 3. แหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 4.27 | 11.73 | 22.87 | 31.00 | 34.23 |
| 4. แหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 3.90 | 11.20 | 18.24 | 24.43 | 28.83 |
| 5. แหัวจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 4.20 | 10.67 | 13.50 | 23.68 | 25.00 |
| 6. แหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_0) | 3.40 | 7.40 | 11.76 | 17.63 | 19.90 |
| ค่าเฉลี่ย | 3.84 | 12.37 | 20.43 | 28.94 | 31.33 |
| LSD (0.05) | ns | 5.09 | 9.85 | 12.69 | 12.11 |
| CV (%) | 28.65 | 22.63 | 26.49 | 24.10 | 21.24 |

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

10. ความยาวไรโซม

ความยาวไรโซม (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้น (ตารางที่ 10) พบว่าความยาวไรโซมมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และมีความยาวของไรโซมของเห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 60 วันหลังปลูก ความยาวไรโซมมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีความยาวไรโซมเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 21.79 เซนติเมตร ในขณะที่เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) ความยาวไรโซมมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 13.33 เซนติเมตร

ตารางที่ 10 ความยาวไรโซม (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน ในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเห้วจิ้น (วันหลังปลูก) | | | |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|
| | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 9.63 | 18.16 | 20.23 | 21.79 |
| 2. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 14.13 | 17.31 | 19.06 | 20.23 |
| 3. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 13.53 | 16.31 | 17.12 | 18.19 |
| 4. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 13.79 | 15.57 | 16.18 | 17.02 |
| 5. เห้วจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 11.48 | 14.47 | 15.23 | 16.29 |
| 6. เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 9.54 | 11.56 | 12.44 | 13.33 |
| ค่าเฉลี่ย | 12.02 | 15.55 | 16.71 | 17.81 |
| LSD (0.05) | Ns | 3.99 | 2.89 | 2.87 |
| CV (%) | 23.61 | 13.92 | 9.51 | 8.86 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เส้นผ่าศูนย์กลางไรโซมเฉลี่ย

เส้นผ่าศูนย์กลางไรโซม (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้น (ตารางที่ 11) พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางไรโซมมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และเส้นผ่าศูนย์กลางไรโซมเฉลี่ยของเห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 60 วันหลังปลูก เส้นผ่าศูนย์กลางไรโซมมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไรโซมเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 0.51 เซนติเมตร และมีค่าลดลงเมื่อระดับความลึกของน้ำลดลง ในขณะที่เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) เส้นผ่าศูนย์กลางไรโซมมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.38 เซนติเมตร

ตารางที่ 11 เส้นผ่าศูนย์กลางไรโซม (เซนติเมตร) ของเห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน ในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเห้วจิ้น (วันหลังปลูก) | | | |
|---|----------------------------|------|-------|------|
| | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 0.36 | 0.40 | 0.47 | 0.51 |
| 2. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 0.35 | 0.35 | 0.44 | 0.48 |
| 3. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 0.34 | 0.35 | 0.41 | 0.47 |
| 4. เห้วจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 0.33 | 0.34 | 0.37 | 0.46 |
| 5. เห้วจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 0.33 | 0.34 | 0.35 | 0.45 |
| 6. เห้วจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 0.32 | 0.34 | 0.34 | 0.38 |
| ค่าเฉลี่ย | 0.34 | 0.35 | 0.40 | 0.46 |
| LSD (0.05) | ns | 3.30 | 8.34 | 5.58 |
| CV (%) | 13.25 | 5.16 | 11.56 | 6.71 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. น้ำหนักไรโซมสด

น้ำหนักไรโซมสด (กรัมต่อต้น) ของเหหัวจิ้น (ตารางที่ 12) พบว่าน้ำหนักไรโซมสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และเมื่อเหหัวจิ้นได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นในช่วงอายุ 60 วันหลังปลูก น้ำหนักไรโซมสดมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วัน หลังปลูก เหหัวจิ้นที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไรโซมสดมากที่สุดเท่ากับ 49.60 กรัมต่อต้น และมีค่าลดลงเมื่อระดับความลึกของน้ำลดลง ในขณะที่เหหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_0) น้ำหนักไรโซมสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 22.6 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 12 น้ำหนักไรโซมสด (กรัมต่อต้น) ของเหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน ในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเหหัวจิ้น (วันหลังปลูก) | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 17.30 | 29.47 | 42.20 | 49.60 |
| 2. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 16.13 | 28.97 | 36.47 | 37.17 |
| 3. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 12.92 | 24.67 | 33.03 | 36.60 |
| 4. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 14.52 | 19.02 | 32.00 | 34.30 |
| 5. เหหัวจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 10.95 | 13.23 | 25.90 | 27.50 |
| 6. เหหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_0) | 7.57 | 12.33 | 14.40 | 22.60 |
| ค่าเฉลี่ย | 13.23 | 21.28 | 30.67 | 34.63 |
| LSD (0.05) | Ns | 8.82 | 10.05 | 11.93 |
| CV (%) | 29.48 | 22.77 | 18.02 | 18.94 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. น้ำหนักไรโซมแห้ง

น้ำหนักไรโซมแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเหหัวจิ้น (ตารางที่ 13) พบว่าน้ำหนักไรโซมแห้งมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น และเมื่อเหหัวจิ้นได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีน้ำหนักไรโซมแห้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต น้ำหนักไรโซมแห้งมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น โดยเห็นได้ชัดที่อายุ 150 วันหลังปลูก เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไรโซมแห้งมากที่สุดเท่ากับ 6.3 กรัมต่อต้น และมีค่าลดลงเมื่อระดับความลึกของน้ำลดลง ในขณะที่เหหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) น้ำหนักไรโซมสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.93 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 13 น้ำหนักไรโซมแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน ในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต

| สิ่งทดลอง | อายุเหหัวจิ้น (วันหลังปลูก) | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | 60 | 90 | 120 | 150 |
| 1. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 1.97 | 5.34 | 6.21 | 6.30 |
| 2. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 1.63 | 5.63 | 5.66 | 6.27 |
| 3. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 1.50 | 4.53 | 5.41 | 6.27 |
| 4. เหหัวจิ้นที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 1.20 | 3.68 | 4.67 | 6.23 |
| 5. เหหัวจิ้นที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 0.70 | 3.90 | 4.00 | 5.87 |
| 6. เหหัวจิ้นที่ขาดน้ำ (W_6) | 0.77 | 1.56 | 2.67 | 2.93 |
| ค่าเฉลี่ย | 1.29 | 4.11 | 4.77 | 5.65 |
| LSD (0.05) | 0.70 | 1.85 | 2.00 | 1.05 |
| CV (%) | 29.64 | 24.83 | 23.05 | 10.20 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ผลผลิตของหัวเห้วจีนสด

ผลผลิตหัวของเห้วจีนสด (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 14) พบว่า ผลผลิตเห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) ผลผลิตหัวของเห้วจีนมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1185.85 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตของเห้วจีนมีค่าลดลงตามระดับความลึกของน้ำที่ลดต่ำลง และมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเห้วจีนขาดน้ำ (W_6) ซึ่งให้ผลผลิตหัวสดเท่ากับ 523.70 กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้น

ตารางที่ 14 ผลผลิตของหัวเห้วจีนสด (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน

| สิ่งทดลอง | ผลผลิตของหัวเห้วจีนสด (กิโลกรัมต่อไร่) |
|--|--|
| 1. เห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 1185.85 |
| 2. เห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 1122.34 |
| 3. เห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 1072.87 |
| 4. เห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 819.86 |
| 5. เห้วจีนที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 606.53 |
| 6. เห้วจีนที่ขาดน้ำ (W_6) | 523.70 |
| ค่าเฉลี่ย | 888.52 |
| LSD (0.05) | 16.27 |
| CV (%) | 11.01 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ผลผลิตของหัวเห้วจีนแห้ง

ผลผลิตของหัวเห้วจีนแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 15) พบว่า หัวเห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) ผลผลิตหัวของเห้วจีนแห้งมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 228.27 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าลดลงตามระดับความลึกของน้ำที่ลดต่ำลง และมีค่าน้อยที่สุดเมื่อหัวเห้วจีนขาดน้ำ (W_6) เท่ากับ 84.63 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 15 ผลผลิตของหัวเห้วจีนแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน

| สิ่งทดลอง | ผลผลิตของหัวเห้วจีนแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) |
|---|--|
| 1. หัวเห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) | 228.27 |
| 2. หัวเห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร (W_2) | 215.84 |
| 3. หัวเห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร (W_3) | 206.32 |
| 4. หัวเห้วจีนที่ระดับความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร (W_4) | 120.77 |
| 5. หัวเห้วจีนที่ให้น้ำเสมอผิวดิน (W_5) | 111.94 |
| 6. หัวเห้วจีนที่ขาดน้ำตลอดหลังการเจริญเติบโต (W_6) | 84.63 |
| ค่าเฉลี่ย | 161.3 |
| LSD (0.05) | 18.77 |
| CV (%) | 13.93 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

แห้วจีน (Chinese water chestnut) (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540) เป็นพืชในวงศ์ Cyperaceae ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับกก (Sedge) (สุชาติ, 2543) เป็นพืชที่ต้องการน้ำขังตลอดฤดูกาลปลูก (Synder and Dearn, 1999) จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแห้วจีน ดังจะเห็นได้จาก ความสูงของลำต้น การสะสมน้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักหัวแห้ง น้ำหนักราก ความยาวไรโซม และน้ำหนักไรโซมแห้ง (ตารางที่ 1, 4, 8, 9, 10 และ 13) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของสมยศ (2543) ว่าเมื่อความลึกของน้ำที่ปลูกแตกต่างกันจะมีผลต่อระบบรากของกก โดยกกที่ปลูกอยู่ในระดับน้ำที่ลึก จะมีการกระจายของรากค่อนข้างมาก และความยาวรากเฉลี่ยมีค่ามากกว่ากกที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ลดลง คล้ายกับการทดลองของนิวัฒน์และสมบัติ (2540) ที่ศึกษาการตอบสนองของรากต่อการใส่ปุ๋ยในโตรเจนและปริมาณน้ำที่ได้รับในข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยรากข้าวจะมีการเจริญเติบโตและความหนาแน่นลดลงตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำจำนวนจำกัด แต่มีการเจริญเติบโตและความหนาแน่นของรากข้าวเพิ่มมากขึ้นในสภาพพื้นที่ที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ และมีผลตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในโตรเจนของรากข้าวที่ระยะข้าวออกดอกในช่วงระดับความลึก 0-10 เซนติเมตรต่อปริมาณน้ำที่เพียงพออีกด้วย

จากการทดลองพบว่า แห้วจีนที่ปลูกที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร (W_1) จะมีความสูงของลำต้น การสะสมน้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักหัวแห้ง น้ำหนักราก ความยาวไรโซม และน้ำหนักไรโซมแห้ง (ตารางที่ 1, 4, 8, 9, 10 และ 13) มากกว่าแห้วจีนที่ปลูกที่ความลึกของน้ำที่ลดลง คือแห้วจีนที่ปลูกที่ความลึกของน้ำ 20, 10, 5 เซนติเมตร และแห้วจีนที่ให้น้ำเสมอผิวดิน ส่วนแห้วจีนที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วัน หลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_0) มีความสูงของลำต้น การสะสมน้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักหัวแห้ง น้ำหนักราก ความยาวไรโซม และน้ำหนักไรโซมแห้ง (ตารางที่ 1, 4, 8, 9, 10 และ 13) ต่ำที่สุด อาจกล่าวได้ว่าแห้วจีนที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ลดลง จะส่งผลถึงการเจริญเติบโตและผลผลิตมีค่าลดลง และหากขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่หลังจากปลูกจนถึงกระทั่งเก็บเกี่ยว จะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและทำให้ผลผลิตของหัวแห้วมีค่าลดลงมาก (ตารางที่ 7 และ 14) นอกจากนี้ความหนาแน่นของรากบริเวณผิวดินลดลง (สมยศ, 2543) จึงทำให้ประสิทธิภาพการแตกของไรโซมที่จะเจริญไปเป็นหัวแห้วน้อยตามไปด้วย (สุรินทร์, 2538) เพราะการขาดน้ำจะมีผลให้พืชมีการขยายตัวของเซลล์และการแบ่งเซลล์ลดลง ศักยภาพของน้ำในใบลดลง การสังเคราะห์แสงลดลง จึงทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง ความสูงและการสะสมน้ำหนักแห้งจึงลดลง (Karrer, 1963) ปริมาณผลผลิตที่ได้จึงลดลงตามไปด้วย ดังนั้นการจัดการให้น้ำชลประทานที่

เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปลูกเหหัวและปริมาณผลผลิตของเหหัวที่จะได้รับการขาดน้ำมีผลกระทบต่อผลผลิตเหหัวนี้ยังสามารถพบได้ในพืชชนิดอื่นๆ เช่น ข้าวสาลี (Kmooh *et al.*, 1957), ข้าวฟ่าง (Kiagama *et al.*, 1977), ถั่วเขียว (สมชายและคณะ, 2539) , ถั่วเหลือง (ทรงยศและอุมา, 2543) และงา (สมยศ, 2538) เป็นต้น

ผลจากการทดลองนี้จะกล่าวได้ว่า การให้น้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร เหหัวเงินจะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มากกว่าการให้น้ำที่ความลึกน้อยลง และการขาดน้ำของเหหัวเงินเป็นเวลานานตั้งแต่อายุ 30 วัน หลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว จะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามผลการทดลองนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมอีก เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งก่อนที่จะไปแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกเหหัวเงินได้ปฏิบัติ ในการให้น้ำชลประทานได้อย่างถูกต้องในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองนี้พอที่จะสรุปได้ว่าการเจริญเติบโตทางลำต้น ความสูง และการสะสมน้ำหนักแห้ง ของเห็ดจลินมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับน้ำที่มีความลึกเพิ่มขึ้น เห็ดจลินมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร หากให้น้ำในระดับความลึกที่น้อยกว่านี้จะทำให้การเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตลดลง และถ้าหากปล่อยให้เห็ดจลินในแปลงปลูกเกิดการขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่ 30 วัน หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตของเห็ดจลินจะมีค่าลดลงมากและเห็ดจะมีขนาดเล็ก ซึ่งผลดังกล่าวนี้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการให้น้ำแก่เห็ดจลินได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือถ้าต้องการให้เห็ดจลิน ได้รับผลผลิตมากควรมีการรักษาระดับความลึกของน้ำที่ 30 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูกจะให้ผลผลิตสูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2523. การปลูกเห้วจีน. สำนักข่าวพาณิชย์. กรุงเทพมหานคร. 8 หน้า.

เกษตรวันนี้. 2529. ทำนาเห้วจีน. ว. เกษตรวันนี้ 6(65) : 20-23

เกษตรวันนี้. 2534. เห้วจีน “ศรีประจันต์”. ว. เกษตรวันนี้ 11(125) : 11-12

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2540. เรื่องพืชเห้ว. ด้านสุทธนาการพิมพ์จำกัด กรุงเทพมหานคร. หน้า 129-163.

ทรงยศ ดันพิพัฒน์ และอุมา แสงศรีราม. 2543. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 18(2): 20-28

นิวัฒน์ นีกรังค์ และสมบัติ รุจาคม. 2540. การตอบสนองของรากต่อการใส่ปุ๋ยในโตรเจนและปริมาณน้ำที่ได้รับในข้าวขาวดอกมะลิ 105. วารสารเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 13(3): 235-247

สุกฤกษ์ สุกฤทอง. 2542. แผ่นโปรงใสเรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชเห้ว. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. หน้า 19-22.

สุชาติ ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้หน้า. บริษัทอมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 311 หน้า.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพฯ. 200 หน้า.

สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2528. การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตงา 2 พันธุ์ ภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 หน้า.

สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2543. ผลความลึกของน้ำที่แตกต่างกันต่อระบบรากของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 24 หน้า

สมยศ เดชภีรัตนมงคล อารมย์ ศรีพิจิตร และทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและรากกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. วิทยาสารวัชพืช. 2 : 59-68.

สมยศ เดชภีรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. ผลการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม. หน้า 300-308. ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. วันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2543.

สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี. 2537. ข้อมูลการผลิตและการตลาดเห้วจีนจังหวัดสุพรรณบุรี. สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, สุพรรณบุรี. 28 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอ็ม ฟลัด และ เอฟ รุมาวิศ. 1996. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลำดับที่ 9 พืชที่ให้คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เมล็ด. สหมิตรพรินติ้ง, นนทบุรี. 301 หน้า.
- Anon. 1945. New Germ – stopper found in water chestnuts. Science Newsletter. 48 : 200. Sept, 29, 1945.
- Boyer, J.S. 1976. Photosynthesis at low water potential. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 273 : 501-512.
- Browning, J. and G.K.D. Gordon. 1997. Studies in Cyperaceae in southern African. Journal Of Botany 63(4) : 172-184
- Burkhill, I. H. 1935. Eleocharis. In : A dictionary of the economic products of the Marlay Peninsula Vol 1. 906-907.
- Champangern, P., W. Sasiprapa, S. Sowan and P. Duangpiboon. 1988. Plook haeochheen three Supan Buri (Cultivation Chinese water chestnut in Supan Buri Proviencie, Thailand) Kasikorn 62 (6) : 515-519.
- Chand, G. 1990. Resprouting capability of newly developed tubers of Eleocharis dulcis Trin. under the influence of growth regulators and herbicides. Aeta Botanical Indica 18(1) : 137-138.
- De Rigo, H.T. and H.F. Winter. 1968. Nutritional studies with Chinese water chestnut. American Society of Horticultural Science. 92 : 394-399.
- Doorenbos, J. and A.H. Kassam 1979. Yield response to water. F.A.O. Irrigation and Drainage Paper. No 33. Rome. Italy. 193 p.
- Groff, G.W. 1950. The introduction into the United States and the culture of Eleocharis dulcis The “Matai” of China. Proc. Fla. State Hort. Soc. 262-265.
- Hodge, W.H. 1956. Chinese water chestnut or matai – paddy crop of China. Economic Botany. 10(1) : 49-65
- Hodge, W.H. and D.A. Bisset. 1955. The Chinese water chestnut. USDA circular No. 956. US Department of Agriculture. Washington, D.C. 16 p.
- Hodge, W.H. and A.D. David. 1955. The Chinese water chestnut. U.S. Dept. Agr. Circ 956 : 16 pp.
- John, B. 2001. Chinese water chestnuts for the fresh market. Farmnote 128/99 Department of Agriculture, Western Australia. 3 p.

- Kern, J.H. 1975. Cyperaceae. In : Van Steenis, C.G.G.J. (Editor) ; Flora Malesiana. Series 1. Vol. 7. Noordhoff International Publishing, Leyden, the Netherlands. pp.529-531.
- Li, M.V.K. 2000. Response of Chinese water chestnut (Eleocharis dulcis (Burm.f.) Hensch) to photoperiods. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 75(1) : 72-78.
- Morton, J.F., C.A. Sanchez and G.H. Snyder. 1988. Chinese waterchestnuts in Florida – plant, present and future p.139-144. In : proceedings of the Florida state Horticultural Society.Vol. 101.
- Norman, M.J.T., C.J. Pearson and P.G.E. Searle. 1995. The ecology of tropical food crops. Cambridge. 430 p.
- Pandey, V.N. and A.K. Srivastava. 1991. Yield and nutritional quality of leaf protein concentrate from Eleocharis dulcis (Burm.f.) Hensch. Aquatic Botany 41(4) : 369-374.
- Shiam, R. and K. Pratap. 1986a. Ecological studies of Chinese water chestnut (Eleocharis dulcis). Acta. Botanical Indica 14(1) : 77-82.
- Shiam, R. and K. Pratap. 1986b. A contribution to the ecological studies of Eleocharis Trin. Indian Journal of forestry 9(1) : 16-22.
- Snyder, G.H. and C.W. Deren. 1999. Wetland crops versus wetland drainage. Horticultural Science. 34(1) : 46-49.
- Stebbina, R.L. 1990 Requirements for a United States chestnut industry. p. 324-327. In : J. Janick and J.E. Simon (eds.), Advance in new crops. Timber Press, Portland.
- Teodoro, N.G., and Q. Filemon. 1939. Notes on the preliminary cultural trial with Chinese water chestnuts (Eleocharis Tuberosa Schultes). Philippine Jour. Agri. 10 : 397-402.
- Twigg, B.A., F.C. Starck, and A. Kramer. 1957. Cultural studies with Matai (Chinese water chestnut). American Society of Horticultural Science. 70 : 266-271.
- Wester, P.J. 1924. Apulid (Eleocharis dulcis). In : The food plants of the Philippine. Bur. Agr. (Manila) Bull. 39 : 26.
- <http://www.botany.com/eleocharis.html>.
- <http://kanchanapisek.or.th/kp1/data/30/p30k11.htm>.
- <http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK5/chapter5/t5-5-15.htm>.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 วิธีการปักดำเห้วจิ้นในแปลงทดลอง



ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะของรากและไรโซมของเห้วจิ้นที่อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

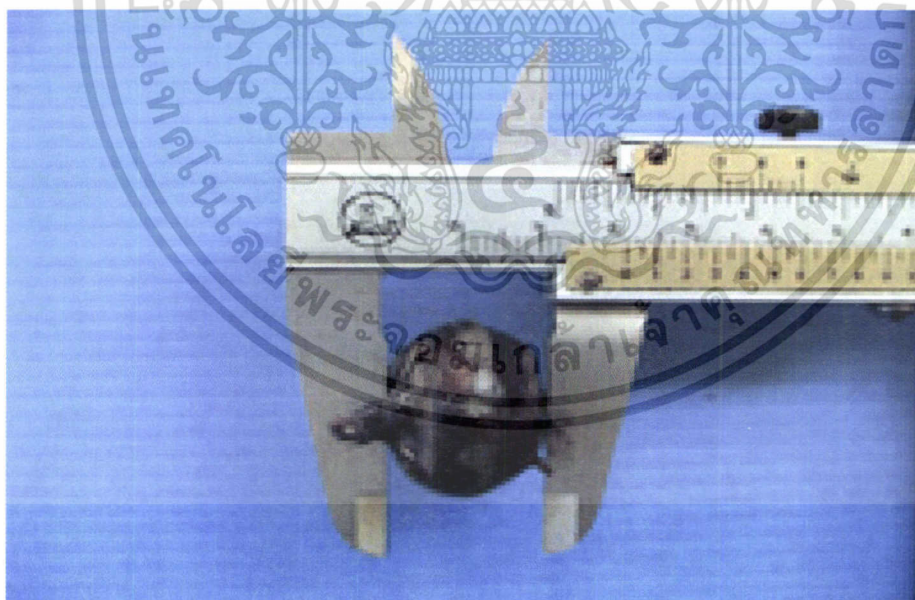


ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะลำต้นของเห้วจิ้นในแปลงปลูกที่อายุ 90 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 หัวเห้วเงินที่ปลุกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน



ภาพผนวกที่ 5 วิธีการวัดขนาดของหัวเห้วเงิน โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้