

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของขนาดหัวพันธุ์และระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน

Effect of Corm Size and Plant Spacing on Growth of Chinese Water Chestnut

โดย

นาย วิทยา เตจ๊ะแก้ว

นางสาว สุหฤทธา เตจ๊ะแก้ว

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมยศ เดชภักดิ์นวมงคล

วพ.
15820
2549

เสนอ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**102679**
วัน,เดือน,ปี.....**18 ส.ค. 2552**



ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

b.12043783.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของขนาดหัวพันธุ์และระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน

Effect of Corm Size and Plant Spacing on Growth of Chinese Water Chestnut



(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 20 เดือน 12 พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณรศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตนมงคล หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ตลอดทั้งตรวจและแก้ไขปัญหาพิเศษจนกระทั่งสำเร็จ ลุล่วงอย่างสมบูรณ์ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์การใช้สถานที่เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำปัญหาพิเศษ

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาผู้ที่ได้ให้การสนับสนุน การศึกษาและเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้องๆ ที่ช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : ผลของขนาดหัวพันธุ์ และระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน
โดย : นาย วิทยา เตจ๊ะแก้ว
นางสาว สุธฤทธา เตจ๊ะแก้ว
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตน์มงคล

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบถึงผลของขนาดหัวพันธุ์ และระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยทำการทดลองในแปลงของ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในช่วงวันที่ 26 มกราคม ถึงวันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ.2549 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยหัวพันธุ์แห้วจีน 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดหัวเล็ก ขนาดหัวกลาง และ ขนาดหัวใหญ่ (โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวแห้วจีน เท่ากับ 1,2,และ3 เซนติเมตรตามลำดับ) Sub plot ได้แก่ระยะปลูกแห้วจีน 6 แบบ ได้แก่ 50 x 50, 60 x 60, 70 x 70, 80 x 80, 90 x 90 และ 100 x 100 เซนติเมตรตามลำดับ ผลจากการทดลองพบว่า แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันนั้น แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่ใหญ่ที่สุด แห้วจีนจะมีการสะสมน้ำหนักแห้ง และน้ำหนักหัวแห้งทั้งหมดมีค่ามากที่สุด ในขณะที่แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ขนาดหัวเล็กที่สุดมีค่าน้อยที่สุด สำหรับระยะปลูกที่แตกต่างพบว่าการปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดคือ 50x50 เซนติเมตร จะทำให้แห้วจีนมีความสูงเพิ่มขึ้นแต่น้ำหนักแห้งของ ต้น ราก และหัวรวมถึงน้ำหนักแห้งรวมต่อต้น มีค่าลดลง แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร จะมีการสะสมผลผลิตน้ำหนักหัวแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) มากที่สุดส่วนแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 100x100 เซนติเมตร จะมีค่าต่ำสุด อย่างไรก็ตามไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหัวแห้วจีนที่ใช้ปลูกกับระยะปลูก

คำสำคัญ : แห้วจีน, ขนาดหัวพันธุ์, ระยะปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of corm size and plant spacing on growth and yield of water chestnut

Author : Mr Wittaya Tejakaew
Miss Suharitta Tengkaew

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Dr.Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

The aim of this experiment was studied the effects of corm size and plant spacing on growth and yield of Chinese water chestnut. The experiment was carried out at field condition of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during January 26, 2006 to August 27, 2006. A split plot in randomized complete block design with 3 replications was used. Three corm size of chinese water chestnut such as corm size diameter 1, 2, and 3 cm were considered as main plot and 6 plant spacing patterns (50 x 50 , 60 x 60 , 70 x 70 , 80 x 80 , 90 x 90 and 100 x 100 cm.) were considered as subplot. The results were shown that as chinese water chestnut grown by using different corm sizes, the biggest corm size gave the highest total dry weight and total corm yield where as the smallest corm size gave the lowest. In the different plant spacing, the narrowest plant spacing (50 x 50 centimeters) increased plant height, but decreased stem, root, corm and total dry weight per hill. Chinese water chestnut corm dry weight yield (kg per rai) of 50 x 50 centimeters spacing was the highest while the 100 x 100 centimeters was the lowest. However, there were no interaction between Chinese water chestnut corm size and plant spacing.

Key word : Chinese water chestnut, corm size, plant spacing .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทั่วไป	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
การเขตกรรมและการดูแลรักษา	4
ประโยชน์และสรรพคุณของแห้วจีน	9
ความสัมพันธ์ระหว่างระดับประชากรต่อผลผลิต	10
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	20
วิจารณ์	32
สรุปผลการทดลอง	34
เอกสารอ้างอิง	35
ประวัติผู้เขียน	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ความสูง (เซนติเมตร) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	20
2.	น้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	21
3.	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	22
4.	น้ำหนักหัวสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	23
5.	น้ำหนักหัวแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	24
6.	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	25
7.	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของเห้วจีน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	26
8.	เส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ย (เซนติเมตรต่อหัว) ของเห้วจีนเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	27
9.	อัตราการเจริญเติบโตของเห้วจีน (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	28
10.	ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของเห้วจีน (กรัมต่อต้น) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	29
11.	ผลผลิตหัวของเห้วจีน (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	30
12.	ดัชนีเก็บเกี่ยวของเห้วจีนเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความยาวนานของช่วงแสง (C), และภาระ ระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่ เดือนมกราคม ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549	18
2	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

แห้ว หรือแห้วจีน มีชื่อภาษาอังกฤษว่า ไชนีสวอเทอร์ เชสแนท (Chinese water chestnut) หรือ มาไต (matai) แห้วจีนเป็นพืชดั้งเดิมของแถบร้อน เดิมทีเดียวเราต้องสั่งซื้อแห้วจากเมืองจีน เข้ามารับประทานเป็นมูลค่าปีละหลายล้านบาท (โครงการสาธิตกรมไทย สำหรับเยาวชน, 2540) แห้ว เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีความนิยมในบ้านเรา สำหรับการนำมาบริโภคนั้นมืออย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าไม่ ถึงกับเป็นพืชเศรษฐกิจ หรือ ปลูกกันอย่างกว้างขวาง และก็มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ของแห้วจีน แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญของแห้วจีนนั้นอยู่ที่อำเภอ ศรีประจันต์ และอำเภอใกล้เคียงใน จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นชุดดินสระบุรี เหมาะสมต่อการเพาะปลูกแห้วจีนมากที่สุด ทำให้ผลผลิต อยู่ในเกณฑ์น่าพอใจ (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, 2537) ปัญหาที่พบบ่อยในการปลูกแห้ว จีน ก็คือ เกษตรกรใช้ระยะปลูก และขนาดหัวพันธุ์แห้วจีนที่ แตกต่างกันไป ซึ่งไม่มีการกำหนดไว้ แน่นนอน เกษตรกรบางพื้นที่ใช้ระยะปลูกที่แคบมาก แห้วจีนจะมีการเจริญเติบโตที่ไม่ดี การแตกกอ ของลำต้นจะน้อย หัวแห้วจีนจึงมีจำนวนน้อย รากแผ่กระจายได้น้อย แต่เมื่อใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้น การเจริญเติบโตของแห้วจีนก็ดีขึ้น รากมีการแผ่กระจายมากขึ้น จำนวนหัวแห้วจีนก็มีมากขึ้น แต่ เมื่อทำการตรวจสอบแหล่งที่มีการปลูกแห้วจีนแล้วยังพบว่าเกษตรกรนอกจากจะใช้ระยะปลูกที่ แตกต่างกันไปแล้ว ก็ยังมีการใช้ขนาดหัวพันธุ์แห้วจีนแตกต่างกัน แห้วจีนที่ใช้หัวพันธุ์ที่มีขนาดเล็กจะ มีการเจริญเติบโตของหัวแห้วจีนน้อย แต่เมื่อใช้หัวพันธุ์แห้วจีนที่มีขนาดใหญ่ การเจริญเติบโตของ หัวแห้วจีนก็จะมีมากและให้ขนาดของหัวใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามการปลูกแห้วจีนของเกษตรกรส่วน ใหญ่ ผลผลิตของแห้วจีนมักจะมีการผันแปรไปตามระยะที่ปลูก และขนาดหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูกแตกต่าง กัน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น งานวิจัยนี้จะมีประโยชน์อย่างมากที่จะทำให้ทราบได้ว่าเมื่อ ปลูกแห้วจีน ควรใช้ระยะปลูกเท่าใดซึ่งจะเหมาะสม และควรใช้ขนาดหัวพันธุ์แห้วจีนเท่าใด แห้วจีน จึงจะมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด ซึ่งผลการทดลองนี้สามารถที่จะนำไปใช้ แนะนำให้แก่เกษตรกรในแหล่งที่มีการปลูกแห้วจีนเพื่อจะได้จัดการปลูกแห้วจีนโดยใช้ระยะปลูก และขนาดหัวพันธุ์แห้วจีนที่เหมาะสม และให้ได้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดปลูก แห้วจีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการเพิ่มผลผลิตของแห้วจีนให้มากขึ้นได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อต้องการศึกษาถึงขนาดหัวแห้วจีนที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในการปลูกซึ่งจะทำให้แห้วจีนมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตสูงสุด
2. เพื่อต้องการศึกษาถึงระยะปลูกแห้วจีนที่เหมาะสมที่ทำให้แห้วจีนมีการเจริญเติบโตที่ดี และให้ผลผลิตสูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไป

แห้วเป็นพืชปีเดียวขึ้นในน้ำเหมือนข้าว ลำต้นมีขนาดเล็กเรียวยาวคล้ายต้นหอม มีใบคล้ายกกหรือใบหญ้าทรงกระเทียม ส่วนหัวเป็นประเภทคอร์ม(Corm) มีสีน้ำตาลไหม้ หัวกลมมีลักษณะคล้ายหอมหัวใหญ่ แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก ตามปกติมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวประมาณ 1-4 เซนติเมตร เนื้อในของหัวมีสีขาว (โชคชัย, 2546)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แห้วจีนมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Chinese water chestnut และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า เอลิโอซาริส ดัลซิส ทริน (*Eleocharis dulcis Trin*) และมีชื่ออื่นอีก ได้แก่ อี ทูเบอร์โรซา ชูลท์ (*E. tuberosa Schult.*) หรือ ซีปัส ทูเบอร์โรซัส รอกซ์บ (*Scirpus tuberosus Roxb.*) (Groff,1950) แต่ในปัจจุบันชื่อวิทยาศาสตร์ของแห้วจีนที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ *Eleocharis dulcis. Burinann.f* (Hodge, 1995 ; Burkill,1935) ซึ่งคำว่า "dulcis" แปลว่าหวาน ซึ่งหมายถึงส่วนหัวที่นำมาใช้รับประทาน (เอ็มและเอฟ,1966) แห้วจีนอยู่ในวงศ์ Cyperaceae (ศุภฤกษ์,2543; Hodge, 1956; Kay,1973) เป็นกกชนิดหนึ่งมีลักษณะคล้ายกับหญ้าทรงกระเทียม แต่เป็นคนละชนิด (Species) กัน แห้วเป็นพืชปีเดียวมีลำต้น แข็ง อวบ กลม ด้านในกลวง ตั้งตรง ใบสีเขียวเข้ม ความยาวเฉลี่ยประมาณ 90 เซนติเมตร ลำต้นแห้วจีนอยู่ใต้ดินทั้งหมด ลำต้นส่วนที่ติดกับโคนใบจะแปรสภาพเป็นหัว ทำหน้าที่สะสมอาหาร และขยายพันธุ์ มีรูปร่างกลมแบน มีข้อและปล้องพาดอยู่เป็นเส้นรอบหัว จำนวน 4-5 ข้อ แต่ละข้อมีเกล็ดบางๆ สีน้ำตาลหุ้มโดยรอบ ด้านบนของหัวมีตาซึ่งเป็นส่วนที่งอกออกไปเป็นยอดรวมกันเป็นกระจุก (Hodge and Bisset, 1995) เปลือกนอกของหัวเมื่ออ่อนอยู่จะมีสีขาว แต่เมื่อแก่เปลือกอาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนถึงดำสนิทซึ่งเป็นส่วนที่นำมาใช้บริโภค โดยปกติหัวแห้วจีนจะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 3-3.5 เซนติเมตร หัวแห้ว มี 2 ประเภท หัวประเภทแรกเกิดเมื่อต้นแห้วอายุประมาณ 6-8 สัปดาห์ ทำให้เกิดต้นแห้วขยายเพิ่มขึ้น หัวประเภทที่สองเกิดหลังจากหัวออกดอกเล็กน้อยโดยทำมุม 45 องศากับพื้นดิน ขนาดของหัวที่ส่งตลาดต้องมีขนาด 2-3.5 เซนติเมตร ต้นหนึ่งๆ ของแห้วจีนจะแตกหน่อออกไปมากและได้หัวประมาณ 7- 10 หัว

นอกจากแห้วซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ อี ดัลซิส (*E. dulcets*) แล้ว ยังมีแห้วซึ่งมีรูปร่างคล้ายกันนี้อีก 2 ชนิด ชนิดแรกเป็นแห้วป่าขึ้นในน้ำนิ่ง หัวเล็กมาก สีเข้มเกือบดำ บางทีเรียกว่า อัมพาทาจิม (*E. plantain*) หรือ อี พลันทาจินไนด์เกต (*E.plantaginoides*) อีกชนิดหนึ่งเป็นชนิดที่ต้องปลูกแห้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดนี้มีหัวใหญ่ มีรสหวาน เดิมทีเดียวจัดไว้ต่างชนิดออกไป คือ เรียกว่า ฮี ทูเบอร์โวา ซา (*E.tuberosa*) ปัจจุบันจัดเป็นชนิดเดียวกัน (โชคชัย, 2546)

การเขตกรรมและ การดูแลรักษา

แห้วจีนไม่ใช่พืชพื้นเมืองของไทยเรา แต่เข้าใจกันว่ามีกานำเข้ามาจากประเทศจีน เมื่อประมาณ 30 ปีมาแล้ว จนมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป แห้วจีนสามารถปลูกได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเหนียว ดินร่วนปนทราย หรือดินโคลนเลน ที่มีน้ำขังหล่อเลี้ยงอยู่เสมอ (Teodoro and Filenon, 1939 ; Twigg *et al* ,1957 ; Wester, 1942 , Brown and Gordon ,1977)

1. ฤดูปลูก

แห้วเป็นพืชที่ขึ้นในน้ำ ขึ้นได้ดีในแหล่งที่มีการให้น้ำได้ตลอดปี ชอบอากาศอบอุ่นเกือบตลอดปี ในการออกดอกต้องการอุณหภูมิในดินประมาณ 14-14.5 องศาเซลเซียส ฤดูปลูกที่เหมาะสมจึงควรเป็นต้นฤดูฝน ประมาณเดือนมีนาคม ถึง เมษายน เพื่อให้มีน้ำเพียงพอในช่วงต้นฤดูกาลเพาะปลูกเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน หลังจากนั้นจึงย้ายลงปลูกในแปลงใหญ่ได้ในราวเดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม ฤดูการเดียวกันกับการทำนา

2. การเลือกและการเตรียมที่

แห้วขึ้นได้ในดินเหนียวหรือดินร่วน pH 6.9- 7.3 ขึ้นได้ในที่ราบ จนถึง 1,200 เมตร เตรียมดินโดยการไถ พรวน ให้ดินร่วนดี กำจัดวัชพืชให้หมด เหมือนการเตรียมดินปลูกข้าว

3. วิธีปลูก

การปลูกแห้วจีนอาจแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ ได้ 2 ประการ คือ การเพาะชำและการย้ายปลูก (เกษตรวันนี้, 2529; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

3.1 การเพาะชำ เกษตรกรผู้ปลูกแห้วจีนส่วนมากจะเก็บหัวแห้วจีนไว้ทำพันธุ์ปลูกเอง โดยปล่อดันพร้อมหัวทิ้งไว้ในดินที่มีน้ำขังนั้น เพราะถ้าขุดขึ้นมาจะทำให้หัวเหี่ยวฝ่อ เก็บไม่ได้ทนนานเหมือนอย่างหัวพืชชนิดอื่นๆเมื่อใกล้จะถึงฤดูกาลปลูกจึงขุดขึ้นมาเพาะชำ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523; Shiam and Pratap, 1986a; Shiam and Pratap, 1986b)

การเพาะชำเริ่มทำตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเมษายน โดยขุดหัวแห้วจีนจากแปลงที่เก็บไว้ ทำพันธุ์ในฤดูปลูกครั้งที่แล้ว จากนั้นจะทำการตัดหัวที่สมบูรณ์ แก่จัด ไม่ฝ่อ นำมาผึ่ง 2-3 วัน พอหัวเริ่มเหี่ยวก็นำไปแช่น้ำอีก 2-3 วัน ให้แตกยอดขาวๆ จากนั้นนำเพาะในแปลงเพาะชำขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวไม่จำกัด และอยู่ใกล้น้ำ ซึ่งแปลงเพาะชำนี้ควรปูด้วยเถาเกลบโรงสี หรือถ้ามีทรายและขุยมะพร้าวก็ควรนำมาใช้ในการเพาะชำ เพราะจะทำให้ได้ผลดีกว่าใช้เถาเกลบโรงสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปูให้หนาประมาณ 5 เซนติเมตร แล้ววางหัวเห้วจีนให้หัวจุกอยู่ด้านบน เว้นระยะระหว่าง หัว
ห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร กลบด้วยวัสดุเพาะชนิดเดียวกันอีกครั้งให้หนา 1-2 เซนติเมตรซึ่ง
จะมีระดับยอดพอดี อาจคลุมทับอีกชั้นด้วยฟางหรือแกลบแห้ง คอยรดน้ำเข้าเย็นให้ชุ่มชื้นอยู่
เสมอด้วยฝักบัว เพราะการรดน้ำด้วยฝักบัวนั้นน้ำจะเป็นฝอยละเอียดและเบา ไม่พัดพาเอาแกลบที่
คลุมนำเห้วจีนไปทางอื่น แผลงเพาะก็ต้องมีร่มเงาเพื่อไม่ให้กล้าได้รับแดดจัดในเวลากลางวันเพราะ
จะทำให้ปลายใบแห้งเป็น สีน้ำตาล หรือตาที่หัวเห้วแห้งและสูญเสียความงอกได้ เวลาที่ใช้เพาะชำ
ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ซึ่งต้นกล้าจะมีความสูงตั้งแต่ 20-35 เซนติเมตร จึงทำการย้ายต้นกล้าลง
แปลงปลูกได้ (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540; Champanggem, 1988)

3.2 การเตรียมดินปลูกในแปลงปลูก ทำเช่นเดียวกับการทำนาข้าว กล่าวคือ พื้นที่
ที่ใช้ควรเป็นดินโคลนมีน้ำขัง จะเป็นดินทรายหรือดินเหนียว เห้วจีนก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี ที่
สำคัญคือต้องมีน้ำขังในแปลงตลอดฤดูปลูก (ประมาณ 6 เดือน) หัวเห้วจีนจะมีขนาดของหัวเฉลี่ย
ค่อนข้างเล็ก และเนื้อแน่นถ้าปลูกในดินเหนียว แต่ขนาดหัวมักใหญ่กว่าและเนื้อค่อนข้างหลวมกว่า
ถ้าปลูกในดินทราย (เกษตรวันนี้, 2529 ; สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสระบุรี, 2537)

วิธีเตรียมดิน เริ่มแรกต้องเอาน้ำเข้าในระดับ 5-10 เซนติเมตร แล้วขังไว้ในดินก่อน จึงจะไถ
โดยใช้รถหรือควาย แล้วคราดให้ดินแตกเป็นโคลนจนได้ที่ ปรับดินให้เสมอ ทิ้งดินไว้ 1-2 คืน ให้เลน
จมเสียก่อนแล้วจึงปลูก ซึ่งวิธีนี้เรียกแบบชาวบ้านทั่วไป ว่าเป็นการไถ และทำเทือก ควรใส่ปุ๋ยหมัก
และปุ๋ยคอกโดยหว่านลงไปในขณะที่เตรียมดินนี้ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดินดีขึ้น (กรมส่งเสริม
เกษตร, 2523)

การย้ายปลูก

จะเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม โดยนำกล้าพร้อมทั้งหัวที่ติดอยู่จากหน้า
แปลงเพาะชำมาดลงในแปลงแบบดำข้าว ซึ่งแบ่งวิธีปลูกข้าวได้เป็น 2 วิธีดังนี้

1. ย้ายกล้าลงแปลงเพาะชำก่อนแล้วจึงย้ายลงแปลงปลูก

วิธีนี้มีข้อดีคือ สะดวกและง่ายต่อการดูแลรักษากล้าที่เพิ่งเปลี่ยนจากสภาวะเพาะชำมาลงใน
แปลงมีน้ำขัง ซึ่งกล้าที่นำมาลงในแปลงจะมีอายุแค่ 15-20 วันเท่านั้น ความสูงประมาณ 15-20
เซนติเมตร การปลูกลงในแปลงขยายพันธุ์นี้เพื่อต้องการให้ได้ต้นพันธุ์มากขึ้น และมีระบบใบและ
รากพร้อมที่จะหาอาหารเองได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยหัวอีกต่อไปแปลงขยายพันธุ์นั้นก็ทำคล้าย
แปลงต้นกล้า ถอนกล้าเห้วจีนจากแปลงเพาะทั้งกอที่มีหัวติดอยู่มาปักดำลงไป เว้นระยะห่าง
ประมาณ 50X50 เซนติเมตร ประมาณ 2 เดือน ก็ย้ายปลูกลงในแปลงปลูกได้ โดยแยกเอาหน่อที่

แตกออกมาใหม่ ซึ่งมีใบติดอยู่ประมาณ 3-5 ใบ ถอนแยกออกมาที่ละหนอนำมาปักดำ (เกษตรวันนี่, 2529; สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสระบุรี, 2537)

2.ย้ายลงในแปลงปลูกเลย

โดยนำกล้าพร้อมหัวที่ติดอยู่ด้วยมาปักดำลงในแปลงปลูก ในระยะแรกนี้ต้องรักษาระดับน้ำในนาไว้แค่ 5-10 เซนติเมตร แล้วค่อย ๆ ปล่อยให้น้ำเข้าแปลงมากขึ้นตามการเจริญเติบโตของกล้าหัว ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีที่ไม่ต้องเสียแรงงาน ย้ายปลูกเป็น 2 ครั้ง แต่ต้องเพิ่มเนื้อที่ในการบำรุงรักษา มากกว่าวิธีแรก เนื่องจากกล้าไม่ถูกปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในแปลงขยายพันธุ์ก่อน และความแข็งแรงของกล้ายังไม่เท่ากับที่ผ่านแปลงขยายพันธุ์มาแล้ว กล้าที่ใช้จึงต้องมีอายุมากกว่า และโตกว่ากล้าที่ลงแปลงขยายพันธุ์ คือ มีอายุประมาณ 30-50 เซนติเมตร ระยะปลูกระหว่างต้น และแถวในแปลงปลูกนั้นห่างกันตั้งแต่ 50-100 x 50-100 เซนติเมตร แต่ถ้าใช้ระยะปลูกโดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 75 x 75 เซนติเมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ จะใช้กล้าหัวประมาณ 2,500-2,800 ต้นซึ่งการปลูกในแปลงนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ (เกษตรวันนี่, 2529)

ก. แบ่งหัวปลูก เนื่องจากกล้าที่งอกขึ้นมานั้นเจริญมาจากตายอดประมาณ 2-4 ตา ด้วยกันดังนั้นเกษตรกรบางคนจึงประหยัดหัวที่ใช้ปลูก โดยแบ่งเป็น 2-3 ส่วน แต่ละส่วนมีตายอด ซึ่งงอกเป็นกล้าที่สมบูรณ์แล้วติดอยู่ นำมาปักดำ แต่ละวิธีมีข้อเสียคือ ส่วนหัวที่ถูกแบ่ง นั้นจะเน่าเสียหายเนื่องจากมีรอยแผลที่ถูกตัดแบ่ง ถ้าต้นกล้ายังไม่แข็งแรงพอก็จะตายไปด้วย

ข. ปลูกทั้งหัว ข้อดีคือได้เปอร์เซ็นต์กล้าที่รอดตายหลังย้ายปลูกเกือบ 100% ซึ่งสูงกว่าวิธีแรก แม้จะต้องใช้ปริมาณหัวต่อไร่มากกว่า แต่ก็คุ้มกว่า เพราะเกษตรกรเก็บได้ทำพันธุ์เองโดยไม่ต้องซื้อหรือถ้าซื้อหัวจากเพื่อนบ้านก็สามารถซื้อได้ในราคาถูก ไม่ต้องเสียเวลาและแรงงานในการแบ่งหัวและปลูกซ่อมที่หลังด้วย (เอ็มและเอฟ, 1996); (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540) การปลูกหัวทั้งหัวมักมีปัญหาเกิดขึ้น คือ เกษตรกรมักไม่มีการคัดเลือกขนาดของหัวหัวที่ใช้ปลูก จึงทำให้การเจริญเติบโตของหัวในแปลงปลูกไม่สม่ำเสมอ และเป็นผลทำให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นแนวทางการแก้ไขจึงควรมีการคัดเลือกขนาดหัวพันธุ์ก่อนปลูก (กรมส่งเสริมเกษตร , 2523)

การบำรุงรักษา

1.การให้น้ำ สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องให้แปลงปลูกมีน้ำขังอยู่เสมอตลอดฤดูกาลปลูก(Synder and Derm, 1999) ควรใส่ระดับน้ำขึ้นมา ตามการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของแห้วจีน เมื่อแห้วจีนเจริญเติบโตเต็มที่ควรให้ระดับน้ำเหนือแปลงปลูกประมาณ 30-35 เซนติเมตร Morton *et al.* (1988) กล่าวคือ การปลูกแห้วจีนที่ดีควรให้น้ำหลังปลูกที่ระดับความสูง 12.5 เซนติเมตร และหลังจากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีการระบายน้ำออก และลดลงภายใน 1 สัปดาห์ หลังปลูกจะมีการให้น้ำอีกครั้งที่ระดับความสูง 10-20 เซนติเมตร และรักษาระดับน้ำให้น้ำขึ้นสิ้นสุดการทดลอง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2533)

สำหรับงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี(2537) กล่าวว่า หัวจิ้นต้องการน้ำเป็นเวลานานถึง 6 เดือน ถ้าขาดน้ำจะทำให้การขยายหรือแตกหน่อหยุดชะงัก และได้ผลผลิตน้อย การปลูกที่ดีควรมีการรักษาระดับน้ำที่ระดับความลึก 10-12 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูกซึ่งสอดคล้องกับเอ็มเอฟ (1996) กล่าวว่าควรมีการรักษาระดับน้ำแก่หัวจิ้นที่ระดับความลึก 10-12.5 เซนติเมตร แต่เกษตรกรวันนี้ (2529) แนะนำว่าการปลูกหัวจิ้นควรรักษาระดับน้ำสูง 30 เซนติเมตร หัวจิ้นจะให้ผลผลิตดี

2.การใส่ปุ๋ย ครั้งแรกเมื่อกำลังตั้งตัวได้แล้ว คือประมาณ 15-20 วันหลังย้ายปลูก ก็ให้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 เป็นระยะๆ อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีหว่านทั่วแปลง เมื่อหัวจิ้นแตกกอเติมพื้นที่ปลูกแล้วจึงให้ปุ๋ยที่ส่งเสริมหัว เช่นปุ๋ยสูตร 13-13-17, 13-13-21, หรือ 14-14-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ควรหยุดให้ปุ๋ยก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือน (เกษตรกรวันนี้, 2529; สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, 2537; De Rigo and Winter, 1963)

3.การกำจัดวัชพืช หมั่นกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกอยู่เสมอ เพราะมีผลในการแย่งอาหารและขัดขวางการแตกกอของหัวจิ้นทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัชพืชน้ำเช่น แหนแดง สาหร่ายสีเขียว สาหร่ายหางกระรอก แหนเบ็ด ผักบุ้ง จอก สายบัว แพงพวยน้ำและทรงกระเทียมโปร่ง เป็นต้น

โดยทั่วไปเกษตรกรช่วยกันทำการกำจัดวัชพืชไม่ให้ขึ้นแผ่ตามผิวน้ำโดยลุยน้ำลงไปซ้อนวัชพืชนั้นขึ้นมา ปัจจุบันเกษตรกรยังไม่นิยมใช้ยากำจัดวัชพืช ยกกำจัดวัชพืชที่พอจะมีผู้ใช้อยู่บ้างได้แก่ อ็อกซาไดอะซอน ซึ่งควรใช้ยาระหว่างการเตรียมดินก่อนปลูก 2 ครั้ง แล้วเตรียมดินใหม่อีกครั้ง(เกษตรกรวันนี้, 2529; เกษตรกรวันนี้, 2534)

โรคและแมลง

โรคและแมลงศัตรูของหัวจิ้นเท่าที่พบในบ้านเรา มีไม่กี่ชนิดที่สำคัญได้แก่

1. โรคราสนิมเหล็ก ลักษณะอาการเป็นแผลตามผิวใบและกาบใบ เป็นรอยขีดข่วนๆ ในบริเวณแผลจะมีผงสีน้ำตาลคล้ายสนิมเหล็ก ซึ่งก็คือสปอร์ของเชื้อรา เมื่อเคาะที่ใบผงนั้นจะร่วงลงมาควรรีบกำจัดเสียตั้งแต่เริ่มเป็นโรค ถ้าปล่อยทิ้งไว้จะระบาดลุกลามได้รวดเร็วมาก หัวจิ้นอาจทรุดโทรมและตายได้ การป้องกันกำจัด ควรฉีดด้วยยาแพลนแทรกซ์, ดาโคเนิล, คูปราวิท และลูนาโคเน เป็นต้น (เกษตรกรวันนี้, 2529; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2523)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **หนอนกอ** เกิดจากแมลงมาเจาะหลอดใบของแห้ว และไขทิ้งไว้ เมื่อไขฟักตัวเป็นหนอน จะกัดกินใบจากรอยเจาะลงไปทางด้านล่างของใบ โดยกัดกินส่วนประกอบภายในโพรงใบอัน ได้แก่ ท่อน้ำ ท่ออาหาร และเจาะผ่านด้านล่าง อาการแรกเริ่มจะเป็นรอยต่างตามขวางของใบก่อน เป็นลักษณะอาการเฉพาะสามารถทราบได้ทันทีที่เป็น เมื่อหนอนลงมาถึงโคนใบแล้วจะกัดเนื้อเยื่อ ภายในกอจนกระทั่งใบเหี่ยวจนหมดทั้งกอและจะตายไปในที่สุด ควรรีบทำลายใบและหนอนทันที เมื่อเริ่มเห็นรอยต่างเป็นวงรอบใบ เมื่อพิจารณาดูใกล้ๆ จะเห็นรูที่แมลงเจาะวางไข่ไว้ ส่วนยาที่ใช้ กำจัดหนอนกอได้ผล ต้องเป็นยาประเภทดูดซึม เช่น เบอร์เลน 10 เปอร์เซนต์ จี หรือ พาราแม็ค 50 เปอร์เซนต์ เป็นต้น แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคด้วย และควรหยุดใช้ยาเมื่อแห้วจีน แก่ใกล้เก็บเกี่ยว (เอ็ม และเซฟ, 1996; โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540)

นอกจากโรคราสนิมเหล็ก และหนอนกอแล้ว ศัตรูของแห้วจีนยังมีอีก เช่น ปูนา กำจัด โดย ใช้ โพลิดอน อี 605, เอ็นดริน หรือใช้ยาดับกลิ่นแชนนิตาซ เล็กน้อยเจือลงไปในแปลงปลูก แห้ว เมื่อปูนาไต่กลิ้งจะหนีไป สำหรับตักแตน จะกัดกินใบที่อยู่เหนือหน้า กำจัด โดยใช้ยาโพลิดอล อี 605 หรือพาราไรออน นอกจากนั้นยังอาจพบตัวชี้ปะขาว เต๋วแดง และหนู เป็นต้น ถ้ามีการระบาดของศัตรูรีบกำจัดเสียด้วยโดยใช้ยาตามที่กล่าวแล้วข้างต้น (Wester, 1924)

การเก็บหัวและรักษา

แห้วจีนจะเก็บหัวภายหลังเมื่อปลูกลงในแปลงไปได้ 6 เดือน ถ้ารวมอายุตั้งแต่เริ่มเพาะด้วย จะมีอายุประมาณ 7 เดือน ถ้าปลูกในเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม จะเริ่มเก็บหัวราวเดือนสิงหาคม ถึงตุลาคม เมื่อแห้วเริ่มแก่จะมีข้อสังเกตดังนี้ คือ ใบเหี่ยวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และน้ำตาล ผิวภายนอกของหัวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ แสดงว่าเริ่มทำการเก็บได้ การเก็บหัวแห้วจีนขึ้นมาจากแปลงปลูกมี 2 วิธี คือ (เกษตรวันนี้, 2529)

1. โดยระบายน้ำออกจากแปลงปลูกให้หมดเสียก่อน แล้วจึงทำการเก็บแห้วจีน สำหรับการปล่อยน้ำออกก่อนที่จะถึงเวลาเก็บเกี่ยวนั้น 3-4 สัปดาห์เพื่อให้ดินแห้งทิ้งไว้ให้หมดพอขุดได้สะดวก วิธีการเก็บแห้วจีนขึ้นมาโดยวิธีใช้จอบขุดดินแล้วจึงงัดขึ้นมาเป็นก้อนๆ แล้วทุบดินให้แตกออก เลือกเอาแต่ส่วนหัวแห้วมารวมไว้ วิธีนี้มีข้อดีก็คือ เวลาเก็บสามารถเก็บได้สะดวกกว่า และ หัวที่ได้ก็ร่อน และเหี่ยวช้ากว่า แต่วิธีนี้ก็มิข้อเสียคือ ต้องใช้เวลามากกว่า และหัวแห้วจีนอาจถูกคมจอบได้รับความเสียหายได้

2. วิธีเก็บที่ไม่ต้องระบายน้ำออกก่อน โดยใช้เคียวตัดใบทิ้งเสียประมาณครึ่งหนึ่ง ของความยาว และงมหัวขึ้นมาโดยใช้เท้าเหยียบเลนในแปลงนั้นรอบเป็นวงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ประมาณ 15- 17 นิ้ว จากนั้นใช้มือขุดควักดินส่วนนั้นขึ้นมาทั้งกระบิ และเลิกเก็บแต่หัวของหัวจิ้นที่ปนอยู่ในดินนั้น นำมาใส่กระบุงหรือกระจาดไว้ การเก็บหัวจิ้นที่ใช้มือลงไปงมขึ้นมาเรียกว่า “การงมแห้ว” (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสระบุรี, 2537)

หัวแห้วจิ้นสามารถเก็บรักษาไว้ได้ โดยตากให้แห้งแล้วจึงบรรจุในภาชนะที่รักษาความชื้นได้ หรือเก็บไว้ในอุณหภูมิ 1-4 องศาเซลเซียสสามารถเก็บ ได้นานกว่า 6 เดือนขึ้นไป เกษตรกรสามารถเก็บรักษาหัวแห้วไว้ได้เองโดยเก็บในภาชนะปิดสนิท เช่น ตุ่ม ลังไม้ หรือ ทราแยแห้งสนิท เก็บได้นานประมาณ 6 เดือนถ้าอยู่ในอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส หัวแห้วจะออก

ประโยชน์ และสรรพคุณของหัวจิ้น

หัวแห้วจิ้นประกอบด้วยส่วนที่กินได้ 46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เป็นของแข็งประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ ในจำนวนนี้เป็นโปรตีน 1.6 เปอร์เซ็นต์ และเส้นใยต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่าในเนื้อหัวแห้วจิ้นส่วนประกอบคือ (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, 2537)

ความชื้น	ประมาณ	75.2	เปอร์เซ็นต์
แคลอรี	ประมาณ	88.0	เปอร์เซ็นต์
โปรตีน	ประมาณ	1.60	เปอร์เซ็นต์
ไขมัน	ประมาณ	0.90	เปอร์เซ็นต์
คาร์โบไฮเดรต	ประมาณ	21.40	เปอร์เซ็นต์
ไนโตรเจน	ประมาณ	18.90	เปอร์เซ็นต์
น้ำตาล	ประมาณ	1.94	เปอร์เซ็นต์
ซูโครส	ประมาณ	6.35	เปอร์เซ็นต์
แป้ง	ประมาณ	7.34	เปอร์เซ็นต์
เส้นใย	ประมาณ	0.80	เปอร์เซ็นต์
ถั่ว	ประมาณ	1.19	เปอร์เซ็นต์
แคลเซียม	ประมาณ	0.13	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	ประมาณ	0.59	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	ประมาณ	52.2-65	มิลลิกรัม
เหล็ก	ประมาณ	0.05	มิลลิกรัม
วิตามิน บี1	ประมาณ	0.03	มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิตามิน บี2	ประมาณ	0.01	มิลลิกรัม
วิตามิน ซี	ประมาณ	0.70	มิลลิกรัม
ไนอาซิน	ประมาณ	0.10	มิลลิกรัม
โทอามีน	ประมาณ	0.24	มิลลิกรัม
ไรโบฟลาวิน	ประมาณ	0.007	มิลลิกรัม
กรดแอสโคบิก	ประมาณ	9.20	มิลลิกรัม

แบ่งที่ได้จากหัวเห้วจีนมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบ่งที่ได้จากมันเทศ หรือมันสำปะหลัง และมีขนาดใหญ่มากถึง 27 ไมครอน

หัวเห้วจีนที่ซื้อขายได้ ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อยประมาณ 3 เซนติเมตร ขึ้นไป เนื้อเห้วจีนมีสีขาวกรอบ รสหวานมัน เนื้อกรอบ หอม สามารถรับประทานสด ต้มสุก หรือบรรจุกระป๋อง สำหรับการคั้นน้ำหรือจะต้มทำขนม หรือใช้ประกอบอาหารส่วนใหญ่ มักเป็นอาหารจีน นอกจากนี้ยังใช้ทำแบ่งได้อีกด้วย

หัวเล็กๆ ของเห้วจีนใช้เลี้ยงเปิด และโก๋ได้ดี หัวเห้วบางชนิดสามารถนำมาใช้ทำยา น้ำที่สกัดจากหัวเห้วจีนประกอบด้วยสารปฏิชีวนะ เห้วจีนใช้เลี้ยงปลาคัสต์หัวเห้วจีนสามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารทั้งคาวและหวาน ได้มากชนิด เช่น แกงจืด ผัดผัก รวมนมมิตรกับที่กรอบ และน้ำเห้ว ฯลฯ

สำหรับสรรพคุณของเห้วจีนนั้นได้แก่ บำรุงร่างกาย แก้ปวดเหงือก ปวดฟัน เป็นยาแก้ร้อนใน กระหายน้ำ บำรุงธาตุ ขับน้ำนม อาหารไม่ย่อย ท้องผูก สบายแผลในทางเดินอาหารและกระตุนการทำงานของร่างกาย และแก้อาการเป็นพิษเนื่องจากการดื่มสุรา

ในตำรับยาแผนโบราณกล่าวว่า หากนำเอาเนื้อของผลเห้วจีนสดมาถูในบริเวณที่เป็นหูดอย่างต่อเนื่องแล้วก็จะทำให้ก้อนหูดนั้นมลงได้ หรือหากรับประทานผลเห้วจีนสดเป็นประจำ แล้วก็จะช่วยบรรเทาอาการของโรคริดสีดวงทวารหนักได้ เช่นเดียวกับการดื่มน้ำเห้วจีนสดที่สามารถจะรักษาอาการพิษของสารประกอบจำพวกทองแดงได้

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับประชากรต่อผลผลิต

อภิพรณ และคณะ (2529) รายงานว่าระดับประชากรมีความสำคัญมากต่อผลผลิตทางชีวภาพและผลผลิตทางเศรษฐกิจ สำหรับผลผลิตทางชีวภาพนั้นจะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับประชากรสูงขึ้น แต่เมื่อระดับประชากรหนาแน่นมากเกินไป ผลผลิตทางเศรษฐกิจที่ต้องการจะลดลง ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐกิจนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของผลผลิตต่าง ๆ ทุกปัจจัยที่สมารถจะกำหนดการเพิ่มผลผลิตของพืชนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลิมพล (2535) อธิบายเพิ่มเติมว่าผลผลิตทางเศรษฐกิจ ส่วนที่เป็นเมล็ดหรือผลลดลงเมื่อความหนาแน่นสูงเกินไปนั้น เนื่องมาจากสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้ถูกแบ่งปันปันส่วนหรือถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนที่เป็นลำต้น และใบหรือส่วนที่มีการหายใจสูง เนื่องจากการถูกบังแสงมากขึ้น แทนที่จะถูกส่งไปยังเมล็ดหรือผล แล้วต้องคำนึงถึงระยะปลูกที่เหมาะสม พืชแต่ละชนิดมีระยะปลูกที่เหมาะสมไม่เท่ากัน แต่ถ้าเก็บเกี่ยวเพื่อเอาต้นและใบแล้ว ถึงแม้ว่าจะปลูกด้วยความหนาแน่นมากจนเกินไปก็ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต

สายัณห์ (2535) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของพืชกับผลผลิตพบว่าผลผลิตเมล็ดพันธุ์พืชจะมีค่าสูงที่สุดที่ความหนาแน่นระดับหนึ่งเท่านั้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตน้ำหนักแห้งแล้วพบว่า ผลผลิตของเมล็ดพันธุ์จะถึงจุดสูงสุดก่อนน้ำหนักแห้งของพืชเมื่อเพิ่มความหนาแน่นของพืชปลูก มิฉะนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้อัตราปลูก และระยะปลูกจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์พืช

อภิพรณ และคณะ (2529) รายงานว่าถ้ามีการเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่หรือเพิ่มระดับของประชากรให้มากขึ้น มักจะทำให้องค์ประกอบของผลผลิตอื่น ๆ นั้นอย่างใดอย่างหนึ่งลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และการแก่งแย่งในปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ภายในพืชต้นเดียวกันหรือระหว่างต้นในหมู่พืช ซึ่งการแก่งแย่งในพืชนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. Intra – plant competition เป็นการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ของพืชในต้นเดียวกัน เช่น ในการผลิตข้าวโพด ส่วนของช่อดอกตัวผู้ มักจะเป็นตัวแก่งแย่งผลผลิตจากการสังเคราะห์แสง (Photosynthate) กับฝักเสมอ

2. Inter – plant competition เป็นการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างต้นพืชข้างเคียงซึ่งสมารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทย่อย ๆ คือ

2.1 Intra – specific competition เป็นการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างต้นพืชข้างเคียงที่เป็นพวกหรือชนิด หรือพันธุ์เดียวกัน เช่น การผลิตข้าวโพดเพียงพันธุ์เดียว

2.2 Inter – specific competition เป็นการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างต้นพืชข้างเคียงที่ต่างชนิดหรือพันธุ์ เช่น การผลิตทุ้งหญ้าผสมเลี้ยงสัตว์เป็นการแข่งขันกันระหว่างพืชตระกูลหญ้า และพืชตระกูลถั่ว ซึ่งพืชตระกูลหญ้ามักจะมีความสามารถในการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ และตั้งตัวได้ดีกว่าพืชตระกูลถั่ว เป็นต้น

เฉลิมพล (2535) พบว่า เมื่อปลูกพืชโดยใช้ระดับประชากรต่ำหรือปลูกโดยใช้ระยะปลูกค่อนข้างห่าง การแข่งขันระหว่างต้นกับการแข่งขันกันภายในต้นจะเกิดขึ้นน้อยมาก พืชจึงสามารถสร้างตาออก และจำนวนดอกต่อต้นได้อย่างเต็มที่ เมื่อพืชเจริญถึงระยะการสะสมน้ำหนักเมล็ด ดอก

แต่ละดอกหรือ แต่ละฝักจะมีการแข่งขันในเรื่องคาร์โบไฮเดรต เพื่อการสะสมน้ำหนักรวมในระหว่างฝักเดียวกันมากขึ้น และส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อช่อหรือเมล็ดต่อรวง รวมทั้งให้ขนาดของเมล็ดลดลงในที่สุด ดังนั้นการปลูกห่างจะมีการแข่งขันภายในต้นรุนแรงมากกว่าการแข่งขันระหว่างต้น ส่วนการปลูกด้วยความหนาแน่นปานกลางการแข่งขันภายในลักษณะทั้งสองก็เกิดขึ้น เช่นกันแต่ไม่รุนแรง และในส่วนรวมแล้วจะให้ผลผลิตสูงสุด สำหรับการปลูกด้วยความหนาแน่นสูงจะพบการแข่งขันกันระหว่างกันเกิดขึ้นมากตั้งแต่ระยะก่อนออกดอก เมื่อเป็นเช่นนั้นผลผลิตก็ลดลงเนื่องจากพืชไม่สามารถออกดอกได้อย่างเต็มที่ ซึ่งส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อรวงลดลงในที่สุด

Donald (1963) ได้ทดลองถึงการตอบสนองของการเจริญเติบโต และองค์ประกอบของผลผลิตที่มีต่อการเพิ่มประชากรของพืชตระกูลหญ้า พอที่จะสรุปได้ 3 ระดับดังนี้

1. การปลูกพืชที่ระดับประชากรต่ำ จะเห็นได้ว่าระยะแรกของการเจริญเติบโตพืชไม่เกิดสภาพแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างต้นพืช ถ้าหากจะมีขึ้นก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นพืชแต่ละต้นจึงสามารถเจริญเติบโต และสร้างส่วนขยายพันธุ์ เช่น ตาดอกได้เป็นจำนวนมาก เมื่อมีจำนวนตาดอกต่อต้นมากจึงทำให้เกิดการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างดอกเหล่านั้น เป็นผลให้จำนวนเมล็ดที่ติดรวงหรือช่อดอกลดลง และน้ำหนักรวมของเมล็ดจะลดลงด้วย

2. การเพาะปลูกที่ระดับประชากรที่หนาแน่นปานกลาง จะเกิดการแย่งระหว่างต้นพืชข้างเคียง ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโตของพืชแต่ละต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ปลูกในระดับประชากรต่ำทำให้จำนวนดอกที่พืชสร้างขึ้นลดลง ซึ่งมีผลต่อปริมาณของเมล็ดที่ติดต่อช่อดอก และรวงเพิ่มขึ้นปริมาณมากขึ้น และน้ำหนักรวมของเมล็ดก็เพิ่มมากขึ้นด้วย

3. การเพาะปลูกที่ระดับประชากรที่หนาแน่น พืชจะอยู่ในสภาพที่มีการแก่งแย่งระหว่างต้นพืชข้างเคียงกันอย่างรุนแรงตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต ทำให้การสร้างดอกของพืชลดลงตามไปด้วยเนื่องจากการเจริญเติบโตของพืชถูกจำกัดลงอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์การทดลอง

1. พืชที่ใช้ในการทดลอง

- หัวแห้วจีน

2. เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

- ตู้อบความร้อน (Hot air oven)

- เครื่องชั่งไฟฟ้า 1 ตำแหน่ง

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแปลง

- จอบ

- ไม้ลวก

- ตลับเมตร

- เชือก

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ถังพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างพืช

- ถังกระดาษสำหรับเก็บ และอบตัวอย่างพืช

- ยางรัดถุง

- เสียม

- กรรไกร

- มีด

- เครื่องสูบน้ำ

- สายยางรดน้ำ

- ปากกาเมจิก

- ไม้บรรทัด

- ตลับเมตร

- เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และสภาพดินที่ใช้ในการทดลอง

1. ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดบางกอก(Bangkok series) มีเนื้อดินเป็นแบบดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทา จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี

2. ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design โดยมีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot ประกอบด้วยหัวพันธุ์หัวเงิน 3 ขนาด คือ

- 1) หัวพันธุ์หัวเงินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร
- 2) หัวพันธุ์หัวเงินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร
- 3) หัวพันธุ์หัวเงินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร

Sub plot ได้แก่ระยะปลูกหัวเงิน 6 แบบ ดังต่อไปนี้ คือ

- 1) ระยะปลูกของหัวเงินขนาด 50x50 เซนติเมตร
- 2) ระยะปลูกของหัวเงินขนาด 60x60 เซนติเมตร
- 3) ระยะปลูกของหัวเงินขนาด 70x70 เซนติเมตร
- 4) ระยะปลูกของหัวเงินขนาด 80x80 เซนติเมตร
- 5) ระยะปลูกของหัวเงินขนาด 90x90 เซนติเมตร
- 6) ระยะปลูกของหัวเงินขนาด 100x100 เซนติเมตร

วิธีการปลูกหัวเงิน ก่อนทำการปลูกลงในแปลงปลูก หัวเงินจะมีการนำมาเพาะชำให้งอกขึ้นเป็นต้นก่อน โดยมีการคัดขนาดของหัวหัวเงิน ให้สม่ำเสมอตามสิ่งที่กำหนดคือ ให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวหัวเงินเท่ากับ 1, 2 และ 3 เซนติเมตร ตามลำดับ นำหัวหัวเงินขนาดต่างๆมาแยกและเพาะชำลงในแปลงที่มีน้ำขัง โดยใช้ระยะห่างเท่ากับ 50x50 เซนติเมตร เมื่อหัวเงินมีอายุได้ 2 เดือน หลังเพาะชำก็จะมีลำต้นที่แข็งแรงมีใบติดอยู่ 2-3 ใบ และมีระบบรากที่ดีพร้อมจะหาอาหารเองได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาหัวอีกต่อไป ก็จึงทำการย้ายลงกล้าในแปลงปลูกขนาด 3 x3 เมตร จำนวน 54 แปลงย่อย โดยแยกปลูกให้ได้ระยะปลูก 6 แบบ ตามสิ่งทดลองที่กำหนด การให้น้ำชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่หัวจิ้นคือ มีการให้น้ำเข้าแปลงปลูก โดยให้มีความสูง ของน้ำเท่ากับ 20-25 เซนติเมตร ตลอดเวลาไปจนกระทั่งระยะเก็บเกี่ยว มีการกำจัดวัชพืช โดยการถอนวัชพืชออกจากแปลงปลูกซึ่ง ทำจำนวน 2 ครั้ง เมื่อหัวจิ้นมีอายุได้ 15 และ 30 วัน หลังย้ายกล้าปลูก ส่วนการให้ปุ๋ยในครั้งแรก ให้เมื่อต้นกล้าตั้งตัวได้แล้วคือ ประมาณ 15-20 วัน หลังย้ายกล้าโดยให้ปุ๋ยในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อหัวแตกกอเต็มพื้นที่ปลูกก็จะมี การให้ปุ๋ยอีกครั้ง ปุ๋ยที่ใช้ได้แก่สูตร 13-13-17 หรือ 13-13-21 หรือ 14-14-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และควรหยุดใส่ปุ๋ยก่อนการเก็บเกี่ยว ประมาณ 1 เดือน โรค และแมลงที่จะมาทำอันตรายต่อหัวจิ้น ได้แก่ โรคราสนิม ฉีดยาป้องกันโดยใช้ดาโคเนล หรือคูปรา วิท อัตรา 20 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นป้องกัน ส่วนแมลงพวกหนอนกอฉีดพ่นยา พาราแม็ค 50 อัตรา 20 ซีซี ต่อ น้ำ 20 ลิตร ป้องกันทุกๆเดือนหรือ ตามความจำเป็น

เมื่อหัวมีอายุได้ 6 เดือนหลังย้ายกล้า ก็จะมีการเก็บเกี่ยวได้ โดยทำการระบายน้ำออกจากแปลงให้หมด แล้วจึงทำการขุดหัวขึ้นมา ล้างเอาดินออกแล้วจึงนำมาใส่กระบุง เพื่อนำไป วิเคราะห์ต่อไป

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจวัดน้ำหนักแห้งใบสด รากสด หัวแห้งสด และลูกแห้ง มีการบันทึกจำนวนลูกแห้งที่เกิดขึ้นและวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวแห้ง และลูกแห้งโดยใช้เวอร์เนีย หลังจากนั้นนำส่วนต่างๆ ของหัวจิ้นมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน แล้วจึงชั่งน้ำหนักแห้ง เมื่อหัวมีอายุได้ 60, 90, 120 และ 180 วัน หลังย้ายกล้าปลูก

2. คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของหัวจิ้น (Crop Growth Rete) ทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่อายุ 60 วัน และจนกระทั่ง เก็บเกี่ยว ตามวิธีการของ Hunt (1987) โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตของหัวจิ้น} = \frac{1}{AG} \times \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

เมื่อ AG = พื้นที่ดิน (Ground area)

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ช่วงเก็บเกี่ยวทำการ เก็บเกี่ยวหัวจีนในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เพื่อตรวจวัดผลผลิตหัวจีน นำหัวหัวจีนมาชั่งน้ำหนักหัวสดหัวทั้งหมด หลังจากนั้นนำมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน แล้วจึงชั่งน้ำหนักแห้ง

4. หาค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest Index) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีการเก็บเกี่ยวหัวจีน} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งรวมของหัวหัวจีน (กิโลกรัมต่อไร่)}}{\text{น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของหัวจีน (กิโลกรัมต่อไร่)}}$$

5. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากการตรวจวัดสถานีอากาศ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 20 เมตร เครื่องมือที่วัดได้แก่ American class A pan ซึ่งวัดการระเหยของน้ำ และเครื่องมือวัดข้อมูลฟ้าอากาศ ชื่อ Delta - T Logger DL2e ผลิตที่ประเทศอังกฤษซึ่งสามารถวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน และการกระจายของฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เป็นต้น

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง นำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลอง Split plot in randomized complete block design และหาค่า LSD เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังจากนั้น ทำตารางและกราฟ รายงานผลการทดลองต่อไป

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ตั้งแต่ 26 มกราคม ถึงวันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2549

สถานที่ทดลองหรือเก็บเกี่ยวข้อมูล

แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพฟ้าอากาศในช่วงระหว่างการทดลอง

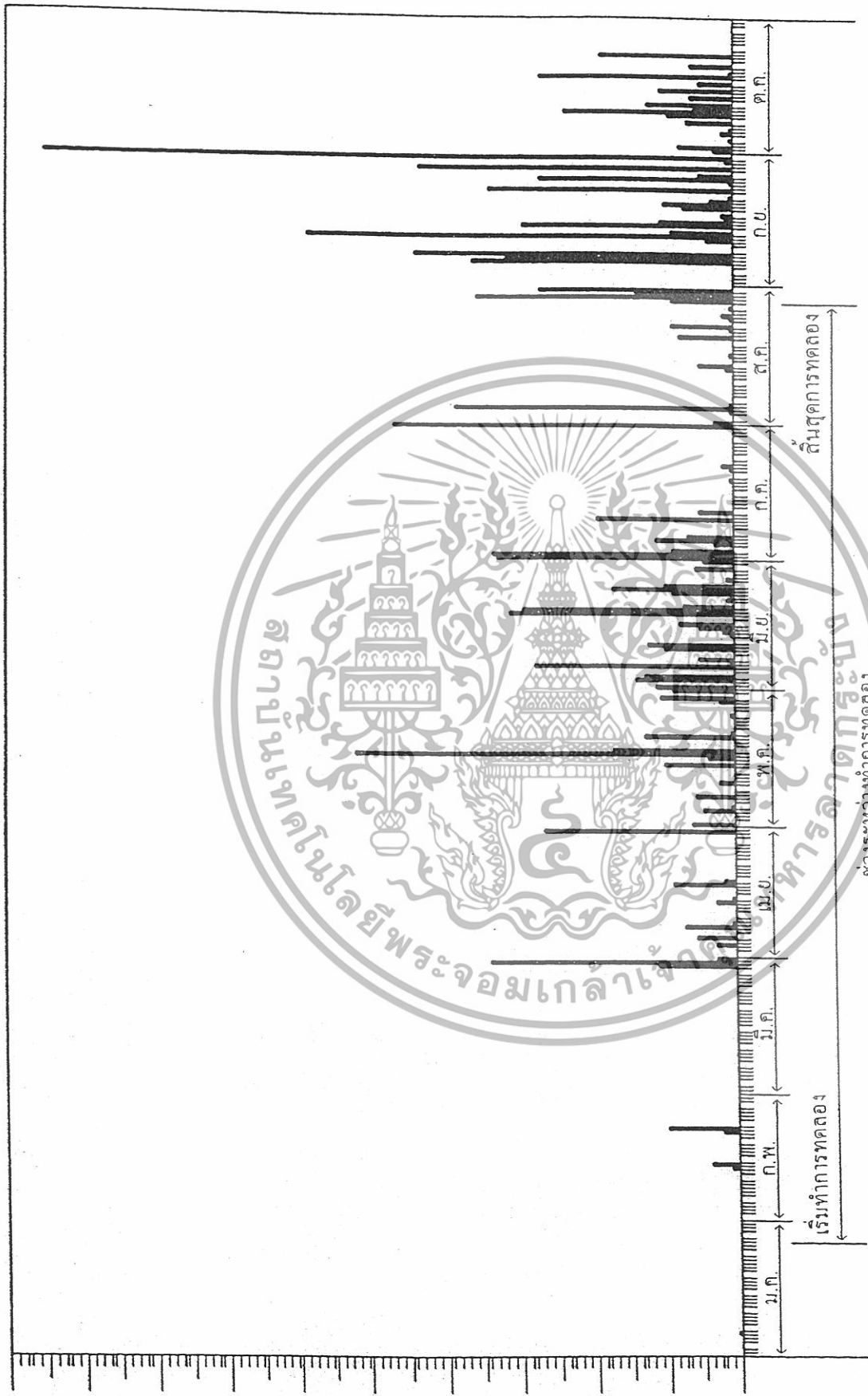
อุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 1A) ในช่วงวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2549 พบว่าอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศ เท่ากับ 17.4 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นอุณหภูมิของอากาศก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุดเท่ากับ 36.5 องศาเซลเซียส ในวันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ส่วนใหญ่ อุณหภูมิของอากาศสูงสุดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 32.5 – 35.8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24 – 27.4 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1B) ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 พบว่าจะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 74 หรือ 75 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 61 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2549 และหลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศก็มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามลำดับจนมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 92 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2549

ความเข้มของช่วงแสงเฉลี่ย (ภาพที่ 1C) โดยในแต่ละเดือนนั้น จะมีค่าความเข้มของช่วงแสงอยู่ระหว่าง $1310 - 2433 \text{ m mol}^{-1} \text{ m}^2$ ในเดือนที่มีความเข้มของช่วงแสงเฉลี่ยสูงที่สุดคือ เดือนเมษายน พ.ศ. 2549 โดยมีค่าเท่ากับ $2587 \text{ m mol}^{-1} \text{ m}^2$ และเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 โดยมีค่าเท่ากับ $1,670 \text{ m mol}^{-1} \text{ m}^2$

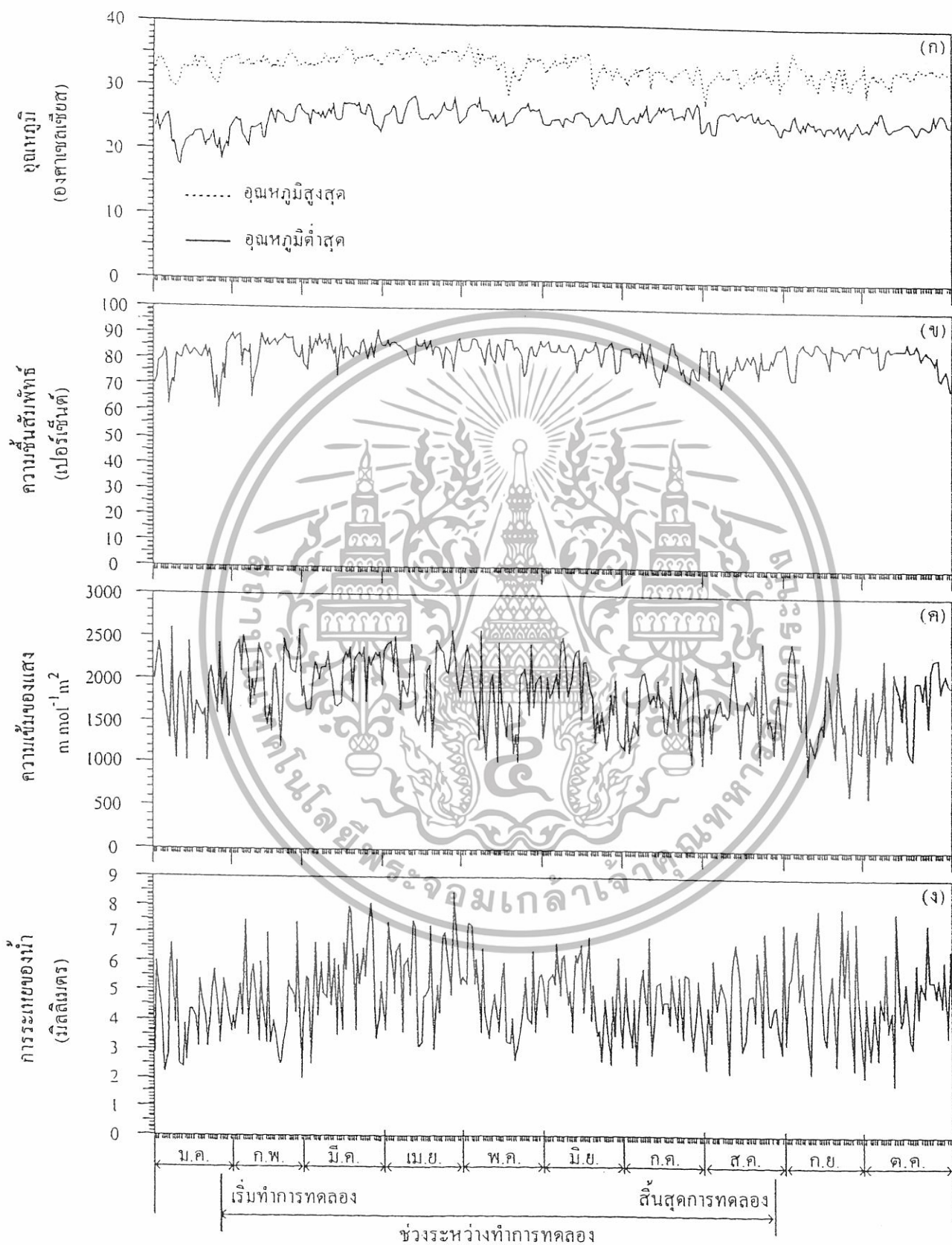
การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 1D) จากถาดวัดน้ำระเหยพบว่า มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 3.4 – 5.7 มิลลิเมตรต่อวัน ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันน้อยที่สุดเท่ากับ 2 มิลลิเมตรต่อวัน และในเดือนเมษายน พ.ศ. 2549 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อวันมากที่สุดเท่ากับ 8.6 มิลลิเมตรต่อวัน

สำหรับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาช่วงเวลาที่ทำกรทดลองระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 (ภาพที่ 2) พบว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในช่วงระหว่างเดือนที่ทำกรทดลองเท่ากับ 698.62 มิลลิเมตร ส่วนการกระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้น พบว่าในช่วงเดือนมกราคมจนถึงช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 มีฝนทิ้งช่วง แม้ว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์จะมีฝนตกบ้าง แต่ก็ตกลงมาในปริมาณเพียงเล็กน้อย และฝนจะเริ่มตกในช่วงปลายเดือนมีนาคม แต่ไม่มากนัก และจะเริ่มตกเพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน และจะมีฝนตกและการกระจายตัวของน้ำฝนอย่างต่อเนื่องในเดือนมิถุนายน และต้นเดือนกรกฎาคม โดยในช่วงระหว่างที่ทำกรทดลองนั้น วันที่มีฝนตกมากที่สุดคือ วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 51.8 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีลิขสิทธิ์ที่สงวนไว้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ
 ไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความยาวนานของช่วงแสง (C)
 ไม่วากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลง และต้องอ้างอิงถึงเลขของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 และการกระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549

ผลการทดลอง

1. ความสูง

แห้วเงินที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่ามีความสูงแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยแห้วเงินที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วเงินจะมีความสูงน้อยกว่าแห้วเงินที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วเงินที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกมีความสูงเท่ากับ 58.14 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วเงินที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 65.99 และ 73.75 เซนติเมตรตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วเงินที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสูง มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 180 วันหลังปลูกแห้วเงินที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วเงินจะมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 80.32 เซนติเมตร และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วเงินที่ห่างขึ้น แห้วเงินจะมีความสูงลดลงตามลำดับ แห้วเงินที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วเงินจะมีความสูงน้อยสุดคือมีความสูงเท่ากับ 53.94 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 ความสูง (เซนติเมตร) ของแห้วเงิน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)					
	60	90	120	150	180	
ขนาดหัว	หัวเล็ก	18.00	27.53	38.18	56.79	58.14
	หัวกลาง	25.72	30.68	44.92	63.30	65.99
	หัวใหญ่	29.28	36.21	50.54	65.87	73.75
ระยะปลูก	50x50	37.71	46.18	65.47	77.83	80.32
	60x60	29.05	36.00	53.73	70.71	72.58
	70x70	24.90	32.00	46.51	64.49	66.72
	80x80	21.48	29.09	40.06	59.08	62.74
	90x90	18.40	24.95	34.04	52.34	59.48
	100x100	14.48	20.60	27.48	47.48	53.94
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)	1.80	2.46	5.16	2.73	2.86	
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)	2.07	2.60	7.65	5.11	3.17	
LSD.(0.05)(ขนาดหัวระยะปลูก)	ns	ns	ns	ns	ns	
CV.(%)(ขนาดหัว)	11.51	10.42	10.59	12.23	12.38	
CV.(%)(ระยะปลูก)	10.52	9.12	10.99	13.80	13.40	

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. น้ำหนักต้นสด

เห็ดจลินที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าน้ำหนักต้นสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยเห็ดจลินที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก เห็ดจลินจะมีน้ำหนักต้นสดน้อยกว่าเห็ดจลินที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าเห็ดจลินที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกมีน้ำหนักต้นสดเท่ากับ 156.54 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเห็ดจลินที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักต้นสดเท่ากับ 160.72 และ 165.56 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ระยะปลูกเห็ดจลินที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักต้นสด มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 180 วันหลังปลูก เห็ดจลินที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร เห็ดจลินจะมีน้ำหนักต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 146.27 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกเห็ดจลินที่ห่างขึ้น เห็ดจลินจะมีน้ำหนักต้นสดเพิ่มขึ้นตามลำดับ เห็ดจลินที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร เห็ดจลินจะมีน้ำหนักต้นสดมากที่สุดคือ 175.38 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 2 น้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น) ของเห็ดจลิน เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	33.66	61.20	80.42	115.46	156.54
	หัวกลาง	34.21	71.61	98.90	120.87	160.72
	หัวใหญ่	35.11	80.93	118.95	130.96	165.56
ระยะปลูก	50x50	31.59	54.25	73.74	102.55	146.27
	60x60	32.63	61.34	82.34	111.56	151.26
	70x70	33.72	68.84	91.41	119.87	157.81
	80x80	34.68	75.13	105.24	128.31	164.54
	90x90	36.73	80.67	118.25	133.05	170.39
	100x100	39.10	87.26	125.55	139.05	175.38
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	3.35	2.83	3.70	5.24
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	6.81	4.55	4.14	6.52
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		14.27	15.37	10.62	13.28	11.05
CV.(%)(ระยะปลูก)		15.67	11.76	12.11	11.44	10.50

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำหนักต้นแห้ง

แห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าน้ำหนักต้นแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักต้นแห้งน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกมีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 42.30 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 50.40 และ 54.54 กรัมต่อต้นตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจิ้นที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักต้นแห้ง มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 180 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 36.39 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจิ้นที่ห่างขึ้น แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักต้นแห้งเพิ่มขึ้นตามลำดับ แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด คือ 59.87 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 3 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้น เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	6.48	16.11	23.56	29.88	42.30
	หัวกลาง	7.13	19.04	26.91	36.88	50.40
	หัวใหญ่	7.43	22.69	31.33	41.51	54.54
ระยะปลูก	50x50	6.38	13.97	20.71	21.27	36.39
	60x60	6.65	14.90	21.72	27.45	40.82
	70x70	6.87	18.69	25.80	34.37	47.63
	80x80	7.14	20.14	28.41	39.99	52.96
	90x90	7.36	21.27	29.97	44.50	56.81
	100x100	7.66	26.73	36.99	49.10	59.87
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	6.75	4.73	4.73	7.03
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		0.44	7.73	6.42	6.42	9.20
LSD.(0.05)(ขนาดหัวระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		17.23	18.51	13.26	12.42	11.07
CV.(%)(ระยะปลูก)		16.50	24.53	13.20	12.33	10.79

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. น้ำหนักหัวสด

แห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าน้ำหนักหัวสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักหัวสดน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีน้ำหนักหัวสดเท่ากับ 82.43 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักหัวสดเท่ากับ 85.92 และ 93.40 กรัมต่อต้นตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจิ้นที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักหัวสด มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก ที่อายุ 180 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักหัวสดน้อยที่สุดเท่ากับ 72.03 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจิ้นที่ห่างขึ้น แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักหัวสดเพิ่มขึ้นตามลำดับ แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักหัวสดสูงที่สุดคือ 97.43 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4 น้ำหนักหัวสด (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้น เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	18.29	33.82	41.35	55.60	82.43
	หัวกลาง	19.35	37.69	47.83	62.35	85.92
	หัวใหญ่	20.68	40.70	51.97	70.70	93.40
ระยะปลูก	50x50	17.31	29.57	38.93	47.63	72.03
	60x60	18.48	31.47	41.04	51.61	80.05
	70x70	19.41	34.38	43.69	59.31	87.39
	80x80	19.86	38.83	48.19	64.58	91.84
	90x90	20.60	42.33	52.19	70.00	94.77
	100x100	20.99	47.99	58.28	84.13	97.43
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	2.55	5.62	5.13	2.22
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	5.86	7.51	5.63	3.49
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		14.30	8.77	10.35	17.59	13.47
CV.(%)(ระยะปลูก)		14.80	11.32	10.20	15.72	13.71

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปรอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. น้ำหนักหัวแห้ง

หัวจิ้งที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าน้ำหนักหัวแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 และ 90 วันหลังปลูก โดยหัวจิ้งที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก หัวจิ้งจะมีน้ำหนักหัวแห้งน้อยกว่าหัวจิ้งที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าหัวจิ้งที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีน้ำหนักหัวแห้งเท่ากับ 22.05 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหัวจิ้งที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักหัวแห้งเท่ากับ 26.38 และ 32.71 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ระยะปลูกหัวจิ้งที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักหัวแห้งของหัวจิ้ง มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุ การเจริญเติบโต ที่อายุ 180 วันหลังปลูก หัวจิ้งที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร หัวจิ้งจะมีน้ำหนักหัวแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 22.11 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกหัวจิ้งที่ห่างขึ้น หัวจิ้งจะมีน้ำหนักหัวแห้งเพิ่มขึ้นตามลำดับ หัวจิ้งที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร หัวจิ้งจะมีน้ำหนักหัวแห้งสูงที่สุด คือ 31.85 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 5 น้ำหนักหัวแห้ง (กรัมต่อต้น) ของหัวจิ้งเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	4.63	9.54	12.91	17.03	22.05
	หัวกลาง	5.24	11.56	15.49	20.43	26.38
	หัวใหญ่	5.86	13.23	20.73	23.74	32.71
ระยะปลูก	50x50	4.35	8.87	13.24	17.87	22.11
	60x60	4.65	9.96	14.32	18.21	24.52
	70x70	4.98	11.20	14.57	18.93	25.90
	80x80	5.34	11.45	17.37	19.95	27.86
	90x90	5.86	13.48	18.32	22.00	30.03
	100x100	6.26	13.70	20.45	25.43	31.85
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	ns	2.59	1.83	1.57
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	1.09	2.58	1.62	2.01
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		15.10	19.49	20.32	13.69	16.13
CV.(%)(ระยะปลูก)		15.47	15.81	17.28	10.96	9.25

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. น้ำหนักรากสด

แห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าน้ำหนักรากสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากสดน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 42.29 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 51.98 และ 54.39 กรัมต่อต้นตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจิ้นที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักรากสดของแห้วจิ้น มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุ การเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก ที่อายุ 180 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 41.02 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจิ้นที่ห่างขึ้น แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากสดเพิ่มขึ้นตามลำดับ แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากสดสูงที่สุดคือ 59.43 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 6 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้น เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	11.12	19.10	25.24	36.16	42.29
	หัวกลาง	12.66	26.31	30.46	45.20	51.98
	หัวใหญ่	14.48	33.62	36.20	49.26	54.39
ระยะปลูก	50x50	10.37	16.74	20.12	35.99	41.02
	60x60	11.45	20.88	24.56	38.76	44.05
	70x70	12.50	23.89	29.28	42.24	47.25
	80x80	13.37	27.99	32.97	45.23	50.92
	90x90	13.77	31.54	35.86	48.17	54.64
	100x100	15.04	37.04	41.00	50.84	59.43
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	5.89	3.32	4.85	5.24
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	6.97	6.44	8.34	8.94
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		18.01	18.96	10.85	10.34	9.51
CV.(%)(ระยะปลูก)		17.47	17.58	17.94	11.55	11.31

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปรอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. น้ำหนักรากแห้ง

แห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าน้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากแห้งน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูก พบว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 17.67 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 18.84 และ 20.59 กรัมต่อต้นตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจิ้นที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักรากแห้งของแห้วจิ้น มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก ที่อายุ 180 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 17.11 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจิ้นที่ห่างขึ้น แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากแห้งเพิ่มขึ้นตามลำดับ แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุดคือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดคือ 20.85 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 7 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของแห้วจิ้น เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	0.57	4.86	8.37	12.67	17.67
	หัวกลาง	0.72	5.33	10.06	13.68	18.84
	หัวใหญ่	0.80	6.20	11.33	15.52	20.59
ระยะปลูก	50x50	0.55	4.37	8.34	12.11	17.11
	60x60	0.60	4.77	8.99	12.48	17.15
	70x70	0.67	5.27	9.65	13.57	18.58
	80x80	0.72	5.71	10.26	14.65	19.72
	90x90	0.77	6.09	10.77	15.24	20.19
	100x100	0.85	6.60	11.50	15.71	20.85
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	0.19	2.33	1.49	1.63
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	0.17	2.45	1.47	1.32
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		14.67	11.75	12.07	10.21	8.13
CV.(%)(ระยะปลูก)		13.51	13.52	11.88	15.05	10.55

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ย

แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจีนจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ย น้อยกว่าแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วจีนที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ย เท่ากับ 1.70 เซนติเมตรต่อหัว ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจีนที่ใช้หัวขนาดกลาง และหัวขนาดใหญ่ปลูก ซึ่งจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ย เท่ากับ 2.70 และ 3.40 เซนติเมตรต่อหัว ตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจีนที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของหัวแห้วจีน มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามก็มีแนวโน้มว่าแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่ห่างขึ้น จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวมากขึ้น

ตารางที่ 8 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวเฉลี่ย (เซนติเมตรต่อหัว) ของแห้วจีนเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	1.14	1.30	1.36	1.52	1.70
	หัวกลาง	2.17	2.40	2.45	2.64	2.70
	หัวใหญ่	3.11	3.21	3.24	3.32	3.40
ระยะปลูก	50x50	2.06	2.17	2.23	2.37	2.45
	60x60	2.10	2.22	2.26	2.42	2.51
	70x70	2.12	2.28	2.30	2.47	2.58
	80x80	2.16	2.35	2.39	2.53	2.64
	90x90	2.19	2.38	2.44	2.56	2.69
	100x100	2.20	2.42	2.47	2.62	2.74
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		0.97	1.23	1.35	1.54	1.13
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		14.31	11.71	18.01	19.84	12.41
CV.(%)(ระยะปลูก)		21.20	11.99	15.31	13.62	17.19

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. อัตราการเจริญเติบโต

แห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจิ้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 150-180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 1.64 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 1.72 และ 1.83 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจิ้นที่แตกต่างกันมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของแห้วจิ้น มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 180 วันหลังปลูก แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุด คือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 0.80 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจิ้นที่ห่างขึ้น แห้วจิ้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ แห้วจิ้นที่ใช้ ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดที่สุด คือ 3.29 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 9 อัตราการเจริญเติบโตของแห้วจิ้น (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูก และขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)			
		60-90	90-120	120-150	150-180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	0.90	0.94	1.14	1.64
	หัวกลาง	0.98	1.09	1.41	1.72
	หัวใหญ่	0.15	1.37	1.81	1.83
ระยะปลูก	50x50	0.66	0.67	1.10	0.80
	60x60	0.93	0.75	1.12	1.04
	70x70	0.97	0.98	1.25	1.35
	80x80	1.15	1.01	1.54	1.71
	90x90	1.18	1.39	1.59	2.25
	100x100	1.19	2.01	2.12	3.29
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		0.20	0.05	0.11	0.13
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		0.12	0.13	0.13	0.18
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		9.42	13.81	10.45	13.95
CV.(%)(ระยะปลูก)		6.15	15.80	14.29	13.74

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปรอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ผลผลิตน้ำหนักรวม

แห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันพบว่าผลผลิตน้ำหนักรวมมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดเล็ก แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรวม ต่ำกว่าแห้วจิ้นที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ ที่อายุ 180 วันหลังปลูกพบว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีน้ำหนักรวม เท่ากับ 82.01 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจิ้นที่ใช้หัวขนาดกลาง และขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักรวม เท่ากับ 95.62 และ 107.73 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจิ้นที่แตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักรวมของแห้วจิ้นมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก ที่อายุ 180 วัน แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 75.60 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจิ้นที่ห่างขึ้น แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรวม ที่มากขึ้นตามลำดับ แห้วจิ้นที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจิ้นจะมีน้ำหนักรวม มากที่สุดที่สุดคือ 112.36 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 10 ผลผลิตน้ำหนักรวมของแห้วจิ้น (กรัมต่อต้น) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกันที่อายุต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุที่หลังปลูก(วันหลังปลูก)				
		60	90	120	150	180
ขนาดหัว	หัวเล็ก	11.67	30.51	44.84	59.58	82.01
	หัวกลาง	13.09	35.93	52.46	70.99	95.62
	หัวใหญ่	14.00	42.12	61.78	79.23	107.73
ระยะปลูก	50x50	11.28	27.20	42.29	51.25	75.60
	60x60	11.91	29.63	45.03	58.13	83.09
	70x70	12.52	35.16	50.02	66.87	92.11
	80x80	13.20	37.29	56.04	74.59	100.53
	90x90	14.00	40.84	59.16	81.74	107.04
	100x100	14.62	47.02	65.72	87.01	112.36
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		ns	3.67	15.76	12.63	23.22
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		ns	7.66	15.81	15.58	22.86
LSD.(0.05)(ขนาดหัวxระยะปลูก)		ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		18.04	10.79	15.15	10.40	10.42
CV.(%)(ระยะปลูก)		17.66	13.28	14.15	10.59	8.81

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ผลผลิตหัวของแห้วจีน

ผลผลิตของแห้วจีน (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกัน พบว่าแห้วจีนที่ใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีผลผลิตน้ำหนักหัวสด เท่ากับ 265.61 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตน้ำหนักหัวแห้ง เท่ากับ 68.95 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแห้วจีนที่ใช้หัวขนาดกลาง และหัวขนาดใหญ่ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักหัวสด เท่ากับ 274.56 และ 309.00 กิโลกรัมต่อไร่ และ ผลผลิตน้ำหนักหัวแห้ง เท่ากับ 84.16 และ 105.75 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ระยะปลูกแห้วจีนที่แตกต่างกันมีผลต่อผลผลิตหัวของแห้วจีน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแห้วจีนที่ใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีผลผลิตหัวสดและหัวแห้ง มากที่สุดเท่ากับ 460.97 และ 141.57 กิโลกรัมต่อไร่ และ เมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจีนที่ห่างขึ้น แห้วจีนจะมีผลผลิตหัวของแห้วจีน ที่น้อยลงตามลำดับ แห้วจีนที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีผลผลิตหัวสดและหัวแห้ง ต่ำที่สุดคือ 169.76 และ 53.62 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ผลผลิตหัวของแห้วจีน (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักหัวสด	น้ำหนักหัวแห้ง
		(กก.ต่อไร่)	(กก.ต่อไร่)
ขนาดหัว	หัวเล็ก	265.61	68.95
	หัวกลาง	274.56	84.16
	หัวใหญ่	309.00	105.75
ระยะปลูก	50x50	460.97	141.57
	60x60	355.75	108.96
	70x70	285.35	84.57
	80x80	229.61	69.64
	90x90	197.08	59.33
	100x100	169.76	53.62
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)		33.12	23.27
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)		38.52	25.49
LSD.(0.05)(ขนาดหัวระยะปลูก)		ns	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)		11.34	11.67
CV.(%)(ระยะปลูก)		12.54	14.13

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ดัชนีเก็บเกี่ยวของแห้วจีน

ดัชนีเก็บเกี่ยวของแห้วจีน เมื่อใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกัน พบว่ามีดัชนีเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า แห้วจีนเมื่อใช้หัวขนาดเล็กปลูกจะมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวน้อยที่สุดเท่ากับ 0.27 และค่าดัชนีเก็บเกี่ยวจะมีค่าค่อยๆเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้หัวขนาดกลางและใหญ่ปลูก คือ 0.28 และ 0.30 ตามลำดับ

ดัชนีเก็บเกี่ยวของแห้วจีน เมื่อใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกัน พบว่ามีดัชนีเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด เท่ากับ 0.27 และเมื่อใช้ระยะปลูกแห้วจีนที่ห่างขึ้น แห้วจีนจะมีดัชนีเก็บเกี่ยวเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ แห้วจีนที่ใช้ระยะปลูกห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีดัชนีเก็บเกี่ยวมากที่สุดที่สุด เท่ากับ 0.30

ตารางที่ 12 ดัชนีเก็บเกี่ยวของแห้วจีนเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกและขนาดหัวที่ แตกต่างกันที่อายุ

สิ่งทดลอง	น้ำหนักหัวแห้ง
ขนาดหัว	หัวเล็ก 0.27
	หัวกลาง 0.28
	หัวใหญ่ 0.30
ระยะปลูก	50x50 0.27
	60x60 0.28
	70x70 0.28
	80x80 0.28
	90x90 0.29
	100x100 0.30
LSD.(0.05)(ขนาดหัว)	ns
LSD.(0.05)(ระยะปลูก)	ns
LSD.(0.05)(ขนาดหัวระยะปลูก)	ns
CV.(%)(ขนาดหัว)	16.79
CV.(%)(ระยะปลูก)	11.84

ns=ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

ผลจากการทดลองนี้พบว่าแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งของหัวแตกต่างกัน แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดใหญ่ คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวขนาด 3 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก มีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นและหัวมากกว่าแห้วจีนที่ใช้หัวขนาดกลาง (2 เซนติเมตร) และขนาดเล็ก (1 เซนติเมตร) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการปลูกโดยใช้หัวแห้วจีนที่มีขนาดใหญ่นี้แห้วจีนจะมีอาหารสะสมในหัวค่อนข้างมาก จึงทำให้มีสารอาหารต่างๆ นำมาใช้ในการเจริญของต้นอ่อน ได้มากกว่าและดีกว่า แห้วจีนที่ใช้หัวขนาดปานกลางและเล็กปลูก ดังนั้นจึงมีผลทำให้แห้วจีนมีการตั้งตัวในระยะแรกได้ดี มีธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของลำต้นอย่างต่อเนื่องทำให้ลำต้นมีความสมบูรณ์ จึงมีการสะสมอาหารต่างๆ ได้ดีและมาก ซึ่งทำให้น้ำหนักต้นแห้งและน้ำหนักหัวแห้งมีค่ามากกว่าแห้วจีนที่ใช้หัวขนาดกลางและขนาดเล็กปลูก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ทรงเกียรติและคณะ (2538) ที่ได้ศึกษาถึงขนาดท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกในไพล ก็พบเช่นเดียวกันว่า การใช้ท่อนพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากถึง 100 กรัม จะให้ผลผลิตของไพลมากถึง 2,557 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ปลูกไพลโดยใช้ท่อนพันธุ์ที่มีขนาดเล็กปลูก คือขนาดท่อนพันธุ์เท่ากับ 25 กรัม เท่านั้น ซึ่งจะให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ สมยศและคณะ (2548) ก็ได้ศึกษาถึงขนาดท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกในขมิ้นชัน ก็พบว่าการใช้ท่อนพันธุ์ขมิ้นชันที่มีขนาดใหญ่ปลูก ขมิ้นชันจะมีการเจริญเติบโตที่ดี มีการตั้งตัวได้เร็ว และให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งและเหง้าแห้งมากกว่า การปลูกขมิ้นชันที่ใช้หัวขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งผลดังกล่าวนี้สามารถชี้ได้ว่าการใช้ท่อนพันธุ์หรือหัวพันธุ์ขนาดใหญ่ปลูก น่าจะให้ผลผลิตที่มากกว่า การใช้หัวพันธุ์ที่มีขนาดกลางและเล็กปลูก

สำหรับการปลูกแห้วจีนโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันพบว่า ระยะปลูกแห้วจีนที่แตกต่างกันมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตแห้วจีน กล่าวคือ แห้วจีนเมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบสุด คือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีการเจริญเติบโตในสภาพที่แข่งขันกันค่อนข้างมาก ทั้งนี้ก็เพราะระยะปลูกที่แคบจะทำให้แห้วจีนเกิดการบังแสง และเกิดร่มเงาขึ้นในระหว่างพืชด้วยกัน แห้วจีนจึงมีส่วนยอดของลำต้นมาก และมีการแตกหน่อลดลง คือเมื่อความหนาแน่นของพืชเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้พืชนั้นมีความสูงเพิ่มมากขึ้น แต่ขนาดของลำต้นจะเล็ก และอ่อนแอ จึงเกิดการหักล้มง่าย ซึ่งผลการทดลองนี้ แห้วจีนที่ใช้ระยะปลูกแคบ คือ 50 x 50 เซนติเมตร จะมีความสูงมากที่สุด แต่มีน้ำหนักแห้งรวมกรัมต่อต้นมีค่าน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับกับแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่กว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ 100 x 100 เซนติเมตร สอดคล้องกับงานทดลองของ สามารถ (2544) พบว่ากเมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบคือ 20 x 20 เซนติเมตร กกจะมีความสูงมากแต่มีขนาดของลำต้นเล็ก เมื่อเปรียบเทียบกับกกที่ใช้ระยะปลูกห่าง คือ 30 x 30 และ 40 x 40 เซนติเมตร แตกต่างกัน นอกจากนี้ ประชา (2536) ที่ได้ศึกษาถึงระยะปลูกในอ้อยพบเช่นเดียวกันว่า เมื่อปรับระยะปลูกอ้อยให้แคบขึ้นมีผลทำให้อ้อยมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ผลผลิตของอ้อยโดยรวมจะมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ขนาดลำต้นเล็กลง

สำหรับผลผลิตของหญ้าจั้นพบว่า เมื่อเพิ่มระยะปลูกหญ้าจั้นมากขึ้น ผลผลิตของหญ้าจั้นต่อต้นมีค่าลดลงอย่างเด่นชัดแต่เมื่อพิจารณา ผลผลิตหัวหญ้าจั้นโดยรวมเมื่อคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่ พบว่ามีค่ามากที่สุดเมื่อใช้ระยะปลูกแคบที่สุดคือ 50 x 50 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับระยะปลูกที่กว้างขึ้นแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าหญ้าจั้นเมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบจะมีการแตกหน่อน้อย จำนวนต้นต่อหลุมจึงน้อย และทำให้ผลผลิตหัวต่อต้นมีค่าน้อย แต่ก็สามารถทดแทนโดยมีจำนวนต้นต่อพื้นที่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าจั้นที่ใช้ระยะปลูกที่ห่างหรือกว้างกว่า ซึ่งมีการแตกหน่อมากและมีน้ำหนักแห้งต่อต้นที่มากกว่า แต่ก็มีข้อจำกัดคือมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่าซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระยะปลูกที่แคบ ซึ่งจำนวนต้นต่อพื้นที่นี้เป็นสิ่งสำคัญมากทำให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้นได้ ทรงเกียรติและคณะ (2538) ได้พบว่าการปลูกไพลที่ใช้ระยะปลูกแคบจะให้ผลผลิตคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่มากกว่า การปลูกไพลที่ใช้ระยะปลูกที่กว้างสอดคล้องกับการทดลองของ สมยศและคณะ(2548) ที่พบว่าการปลูกขมิ้นชันที่ใช้ระยะปลูกแคบ คือ 20 x 20 เซนติเมตร ขมิ้นชันจะให้ผลผลิต โดยรวมที่คิดเป็น กิโลกรัมต่อไร่มากกว่า ขมิ้นชันที่ใช้ระยะปลูก 60 x 60 เซนติเมตร ซึ่งในพืชชนิดอื่น ก็พบเช่นเดียวกันว่า เมื่อเพิ่มระยะปลูกให้แคบขึ้นจะทำให้ผลผลิตพืชมีค่าเพิ่มมากขึ้นซึ่งได้แก่ ข้าวโพด (Brown et al, 1970) และ ถั่วเหลือง (Oriade et al, 1997) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนี้พอที่จะสรุปได้ว่า การปลูกแห้วจีนที่ใช้ขนาดของหัว และระยะปลูกที่แตกต่างกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแห้วจีนโดยตรง แห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ขนาดของหัวใหญ่จะมีการเจริญเติบโตที่ดีมีการสะสมน้ำหนักแห้งมากและให้ผลผลิตหัวสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้หัวขนาดกลางและเล็ก สำหรับระยะปลูกที่แตกต่างกันแห้วจีนที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แคบคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจีนจะมีความสูงมาก แต่มีน้ำหนักแห้งของลำต้น ราก และหัวต่อต้นมีค่าน้อยกว่าการปลูกแห้วจีน โดยใช้ระยะปลูกที่ห่างกว่า คือ 100 x 100 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตหัวสดและแห้งเป็นกิโลกรัมต่อไร่ การใช้ระยะปลูกที่แคบคือ 50 x 50 เซนติเมตร แห้วจีนจะให้ผลผลิตที่คิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่มากที่สุด ในขณะที่การปลูกแห้วจีนโดยใช้ระยะปลูกที่ห่างที่สุด คือ 100 x 100 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ต่ำสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2523. การปลูกแห้วจีน. สำนักพิมพ์พาณิชย์. กรุงเทพมหานคร, 8 หน้า.
- เกษตรวันนี้. 2539. ทำนาแห้วจีน. ว. เกษตรวันนี้ 6(65) : 20-23.
- เกษตรวันนี้. 2537. แห้วจีน “ศรีประจันต์” ว. เกษตรวันนี้. 11 (125) : 11-12.
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2540. เรื่องพืชหัว. ด้านสุทธนาการพิมพ์จำกัด, กรุงเทพมหานคร. หน้า 129-183
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพมหานคร. หน้า 42-48.
- โชคชัย ลิมสาภล. 2546. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร. 35 หน้า.
- ทรงเกียรติ วิสุวาทิพิทักษ์กุล อธิติฤทธิ์ อังวิเชียร อินสน คล่องกาจางาน และ ยศวดี อังวิเชียร. 2538. การวิจัยการเขตกรรมเพื่อพัฒนาผลผลิต และ คุณภาพของไฟด. ใน: เอกสารเรื่อง แนวทางการพัฒนาสมุนไพรของไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 112-118
- ศุภฤกษ์ สกลทอง. 2542. แผ่นโปรงใสเรื่องลักษณะพฤกษศาสตร์ของพืชหัว. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. หน้า 19 - 22.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2535. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. กรุงเทพมหานคร. หน้า 402-404.
- สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี. 2537. ข้อมูลการผลิตและการตลาดแห้วจีน. จังหวัดสุพรรณบุรี. สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุพรรณบุรี, สุพรรณบุรี. 28 หน้า.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้หน้า. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์คอมมูนิเคชัน จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 311หน้า.
- สมมารอด อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2541. อิทธิพลของระยะปลูกและความลึกของน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.
- สมัยศ เดชภักดีนวมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และ สมมารอด อยู่ยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 23(3):18-27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อภิพรรณ พุกภักดี ไสว พงษ์เก่า และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2529. สรีรวิทยาของการผลิตพืช ภาควิชา
พืชไร่ นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 302 หน้า.
- เอ็ม ฟลัด และ เอฟ รัมวีส. 1996. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลำดับที่ 9 พืชที่
ให้คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เมล็ด. สหมิตรพืชมงคล, นนทบุรี 301 หน้า.
- Anon. 1945. New Germ – stopper found in water chestnuts. Science Newsletter 48: 200.
- Ash, J. and W. ASH. 1984. Fresh water wetland vegetation of vitilevu, Fiji. New Zealand.
Journal of Botany 22(3): 377-392.
- Browning, J. and G.K.D. Gordon. 1997. Studies in Cyperaceae in southern Africa. South
African Journal of Botany 63(4): 172-184.
- Burkhill, I.H. 1935. Eleocharis. In : A dictionary of the economic products of the Malay
Peninsula. Vol 1. 906-907.
- Champangern, P., W. Sasiprapa, S. Sowan and P. Duangpiboon. 1988. Plook haeocheen
three Supan Buri (Cultivation Chinese water chestnut in Supan Buri Province,
Thailand). Kasilkorn 62(2) : 515-519.
- Chand, G. 1990. Reporting 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 chestnuts.
American Society of Horticultural Science. 92 : 394-399.
- Donald, C.M. 1963. Composition among crop and pasture plant. Adv. Agron. 15:1 -188.
- Groff, G.W. 1956. The introduction into the United States and the culture of *Eleocharis*
dulchis. 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. 16p.
- Hodge, W.H. and A.B. David. 1955. The Chinese water chestnut. U.S. Dept. Agr.
Circ 956 : 1pp.
- Li, M.V.K. 2000. Response of Chinese water chestnut (*Eleocharis dulcis* (Burm.f.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hensch) to Photoperiods. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 75(1) : 72-78.
- John, B. 2001. Chinese water chestnuts for the fresh market. Farmnote 128/99. Department of Agriculture, Western Australia.3p.
- Kay,D.E. 1973. Crop and product digest No 2: Root crops. Troical Products Institute, London, United Kingdom.Pp43-49.
- Kern, J.H. 1975. Cyperaceae. In : Van Steenis, C.G.G.J. (Editor) ; Flora Malesiana. Series 1. vol. 7. Noordhoff Internation Publishing, Leyden, the Netherlands. Pp. 529-531.
- Morton, J.F., C.A. Sanchez and G.H. Snyder. 1988. Chinese water chestnuts in Florida – plast, present and future p. 139-144. in : proceedings of the Florida state. Horticultural Society. Vol. 101.
- Pandey, V. N. and A.K. Srivastava. 1991. Yield and nutritional quality of leaf protein concentrate from *Eleocharis dulcis* (Bulmif) 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. A contribution to the ecologieal 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.
- Stebbins, R.L. 1990. Requirements for a United States chestnut industry. P.324-327. In : J. Janick and J.E. Simon(eds.), Advances in new crops. Timber Press, Portland.
- Teodoro, N.G., and Q. Filemon. 1939. Notes on the preliminary cultural trial with Chinese water chestnut (*Eleocharis tuberosa* Schlttes). Philippine Jour. Agri. 10 : 397-402.
- Twigg, B.A., F.C. Starck, and A. Kramer. 1957. Cultural studies with Matai (Chinese water cheatnuts). American Society of Horticultural Science. 70 : 266-271.
- Wester. P.J. 1924. Apulid (*Eleocharis dulcis*). In : The food plants of the Philipines. Bur. Agr. (Manila) Bull. 39 : 26.
- [[http:// www.botany.com/eleocharis.html](http://www.botany.com/eleocharis.html)]. May 25 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นายวิทยา เต๊ะแจ๊แก้ว

วันเดือนปีเกิด : 30 พฤษภาคม 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 89 หมู่ 6 ต. สันทราย อ. ผาง จ. เชียงใหม่ 50110

โทรศัพท์ : 0 8411 31979

ที่อยู่ปัจจุบัน : 89 หมู่ 6 ต. สันทราย อ. ผาง จ. เชียงใหม่ 50110

โทรศัพท์ : 0 8411 31979

การศึกษา : พ.ศ 2539- 2534 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านสันทรายจังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ 2542- 2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนผางฮนูปถัมภ์
จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ 2545- 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผางฮนูปถัมภ์
จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นายวิทยา เต๊ะแจ้แก้ว

วันเดือนปีเกิด : 30 พฤษภาคม 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 89 หมู่ 6 ต. สันทราย อ. ผาง จ. เชียงใหม่ 50110

โทรศัพท์ : 0 8411 31979

ที่อยู่ปัจจุบัน : 89 หมู่ 6 ต. สันทราย อ. ผาง จ. เชียงใหม่ 50110

โทรศัพท์ : 0 8411 31979

การศึกษา : พ.ศ 2539- 2534 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านสันทรายจังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ 2542- 2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนผางฮนูปถัมภ์
จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ 2545- 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผางฮนูปถัมภ์
จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ - นามสกุล : นางสาว สุหฤทธา เต่งแก้ว

วันเดือนปีเกิด : 4 สิงหาคม 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 76/20 หมู่ 9 ซอย กมลทิพย์ แขวง บางไผ่ เขต บางแค
กรุงเทพมหานคร 10160

โทรศัพท์ : -

ที่อยู่ปัจจุบัน : 155/13 หมู่ 9 ถนน บางแวก แขวง บางไผ่ เขต บางแค กรุงเทพมหานคร
10160

โทรศัพท์ : 02 8067303

การศึกษา : พ.ศ 2539- 2534 .ระดับประถมศึกษา โรงเรียน วัดศาลาแดง กรุงเทพมหานคร
พ.ศ 2542- 2540 .ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียน ไชยฉิมพลีวิทยาคม
กรุงเทพมหานคร

พ.ศ 2545- 2543 .ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน จันทรประดิษฐา
รามวิทยาคม กรุงเทพมหานคร

พ.ศ 2546 .ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ชลัท ศานติวรางคณา. 2534. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเครื่องดื่มจากเวย์ ปัญหาพิเศษ
ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- ลัญจกร จันทร์อุดม, สุกัญญา จันทะขุม และอรัญ หันพงส์กิตติกุล. 2548. การพัฒนาสูตรอาหารเพื่อ
การผลิตแคเทอรีโอซินจาก *Lactobacillus casei* ssp. *rhamnosus* SN 11. *Songklanakarin*
J.Sci.Technol Vol 27 (Suppl.3). 817-824.
- วนปรีสดี กัลยาวัชย์, ศิริวรรณ พูลพันธ์, วิทยา ปั้นสุวรรณและอาภรณ์ วงษ์วิจารณ์. 2545. การเจริญ
และการสร้างสารให้กลิ่นรสของแบคทีเรียแลคติกในหางนมจากเนยแข็ง การประชุมวิชาการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28 กรุงเทพฯ. 565.
- วรรณดา ตั้งเจริญชัย. 2532. เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการนมและผลิตภัณฑ์นม ภาควิชา
อุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- ศิวพร ศิวเวชช. 2546. วัตถุประสงค์อาหาร เล่ม 1. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม
การเกษตรแห่งชาติ
- ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านโคนมแห่งชาติ. 2526. การผลิตผลิตภัณฑ์นมและการจัดการเอกสาร
การฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารนม ชุดที่ 3 สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์. เชียงใหม่. 262.
- Bulut, S. Elibol, M. Ozer, Dursum. 2004. Effect of different carbon sources on L(+) –lactic acid
production by *Rhizopus oryzae*. *Biochemical Engineering Journal* (21) :33-37.
- Dailey, O. D., Dowd, M.K. and Mayorga, J.C. 2000. Influences of lactic acid on the solubilization
of protein during steeping. *J. Agric Food Chem.*(48) :1352-1357.
- Food and Drug Administration.1998. Code of Federal Regulations, U.S. Government Printing
Office, Washington. D.C. Title 21.
- Fitzpatrick, J. J. Ahrens, M. Smith, S. 2001. Effect of manganese on *Lactobacillus casei*
fermentation to produce lactic acid from whey permeate. *Process Biochemistry* (36) : 671-
675.
- Fitzpatrick, J. J. and O'Keeffe, U. 2001. Influence of whey proteinhydrolysate addition to whey
permeate batch fermentations for producing lactic acid. *Process Biochemistry* (37) : 183-186.
- Fitzpatrick, J. J. Murphy, C. Mota, F. M. Pauli, T. 2003. Impurity and cost consideration for
nutrient

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- supplementation of whey permeate fermentation to produce lactic acid for biodegradable plastics. *International Dairy Journal* (13) :575-580.
- Gardner, W. H. 1972. Acidulants in food processing. Hand book of food additive 2nd ed. Vol 1:225-270.
- Huang ,L. P. Jin, B. Lant, P. Zhou, J. 2005. Simultaneous saccharification and fermentation of Potato starch wastewater to lactic acid by *Rhizopus oryzae* and *Rhizopus arrhizus*. *Biochemical Engineering Journal* (23) : 265-276.
- Idris, A. and Suzana, W. 2006. Effect of sodium alginate concentration, bead diameter, initial pH and temperature on lactic acid production from pineapple waste using immobilized *L. delbrueckii*. *Process Biochemistry* (41) :1117-1123.
- Kadam, S. R. Patil, SS. Bastawde, KB. Khire, J. M. and Gokhale, D.V. 2006. Strain improvement of *Lactobacillus delbrueckii* NCIM 2365 for lactic acid production. *Process Biochemistry* (41) :120-126.
- Kulozik, U. and Wilde, J. 1999. Rapid lactic acid production high cell concentrations in whey ultrafiltration by *Lactobacillus helveticus*. *Enzyme and Microbial Technology* (24) :297-302.
- Muller, V. 2001. Bacterial fermentation. *Encyclopedia of life Science* : 1-7.
- Nancib, N. Nancib, A. Boudjelal, A. Benslimane, C. Blanchard, F. Boudrant, J. 2001. The effect of supplementation by different nitrogen source on the production of lactic acid a from date juice by *Lactobacillus casei* subsp.*rhamnosus*. *Bioresource Technology* (78) : 149-153.
- Nancib, A. Nancib, N. Meziane Cherif, D. Boubendir, A.Fick, M. Boudrant, J. O, Seph. 2005. Joint effect of on lactic acid production by *Lactobacillus casei* subsp.*rhamnosus*. *Bioresource Technology* (96) :63-67.
- Narayanan, N. Roychoudhury, P. K. Srivastava, A. 2004. L(+) lactic acid fermentation and its product polymerization. *Electronic Journal of Biotechnology* Vol.7 No2 :167-179.
- Oh, H. Wee, Y. J. Yun, J. S. Han, S. H. Jung, S. Ryu, H. W. 2005. Lactic acid production from agricultural resources as cheap raw materials. *Bioresource Technology* (96) : 1492-1498.
- Ohkouchi, Y., Inoue, Y.,2006. Direct production of L(+)-lactic acid from starch and food wastes using *Lactobacillus manihotivorans* LMG18011. *Bioresource Technology* 97. 1554-1562.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Pauli, T and Fitzpatrick, J. J. 2002. Malt combing nuts as a nutrient supplement to whey permeate for producing lactic by fermentation with *Lactobacillus casei*. *Process Biochemistry* (38) :1-6.
- Roukas, T and kotzekidou, P.1998. Lactic acid production from deproteinized whey by mixed cultures of free and coimmobilized *Lactobacillus casei* cell using fedbatch culture. *Enzyme and Microbial Technology* (22) : 199-204.
- Salminen, S.Wright, A.V. and Ouwehand, A.1998. Lactic acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects. 2nd ed. New York:Marcel dekker.
- Senthuran, A.Senthuran, V. Hatti-Kaul, R. Mattiasson, B. 1999. Lactic acid production by Immobilized *Lactobacillus casei* in recycle batch reator : a step towards optimization. *Journal of Biotechnology* (73) :61-70.
- Sodergard, A. and Stolt, Milael.2002. Properties of lactic acid based polymers and their correlation with composition. *Prog. Polym.Sci* (27) : 1123-1163.
- Tanaka, T. Hoshina, M. Tanabe, S. Sakai, K. Ohtsubo, S. and Taniguchi, M. 2006. Production of D-latic acid from defatted rice bran by simultaneous saccharification and fermentation. *Bioresource Technology* (97) : 211-217.
- www.raritanval.edu/departments/science/molecules.html
- www.technica.net/NF/NF3/biodegradable.htm
- www.brighton73.freeseerve.co.uk/.../phd-intr.htm
- www.genome.jgi-psf.org/draft_microbes/lacca/lacca.home.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้