

6026

มหาวิทยาลัยสุโขทัย พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี



T100547

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของอัญชันชั้นช้อนม่วงเข้มเพื่อใช้ประโยชน์จากผลผลิตดอก
Study on the Growth of *Clitoria ternatea* for Utilizing It's Flower Production

โดย

นางสาวอมรรรัตน์ ชำนาญคำ

นายเอกพงษ์ ลังกรณ์

สาขาพืชไร่

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปพ.

๕๑๘๖๓

๑๕๔๑

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์กอบแก้ว ตรงคงสิน

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **100547**

วัน เดือน ปี ๓๑

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช ๒๕๔๒

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของอัญชันซ้อนม่วงเข้มเพื่อใช้ประโยชน์จากผลผลิตดอก
Study on the Growth of Clitoria ternatea for utilizing It's Flower Production

โดย

นางสาวอมรรัตน์ ชำนาญคำ
นายเอกพงษ์ ลังกรณ์

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก



(รศ.ดร.กอบแก้ว ตรงคงสิน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ.2543

16974

5 - ก.ย. 2543

ว/พ

๐ ๒๘๖ ๗

๒๕๔๓

ภาควิชารับรองแล้ว



(อาจารย์ สมยศ เดชภีรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 6 เดือน ๐๕ พ.ศ.2543

คำนิยม

ในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ ได้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยโดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.กอบแก้ว ตรงคงสิน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดีและสมบูรณ์ทุกประการ ขอขอบพระคุณไว้ ณ. ที่นี้ด้วย และขอขอบคุณพี่น้องร่วมคณะทุกท่านตลอดจนเจ้าหน้าที่ตึกพีชไรท์ที่ได้ช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณพระพิศาลธรรมพาทิ(พยอม กัลยาโณ) ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อเมตตาพันธุ์ และผู้ที่มีได้ออกนามซึ่งมีส่วนร่วมและให้ข้อมูลเกี่ยวกับ ปัญหาพิเศษครั้งนี้

อมรรัตน์ ชำนาญคำ

เอกพงษ์ ลังกรณ์

19 พฤษภาคม 2543

ชื่อเรื่อง การศึกษาการเจริญเติบโตของอัญชันซ้อนม่วงเข้มเพื่อใช้ประโยชน์จากผลผลิตดอก

Study on the Growth of *Clitoria ternatea* for Utilizing It's Flower Production

โดย 1.นางสาวอมรรัตน์ ชำนาญคำ

2.นายเอกพงษ์ ลังกรณ์

สาขา พืชไร่

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กอบแก้ว ตรงคงสิน

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของอัญชันซ้อนม่วงเข้ม 5 วิธี ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Random Design) โดยปลูกในวันที่ 31ก.ค.,7,14 ,21 และ28 ส.ค.รวม 8 ซ้ำ เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ 31 ก.ค.2542 จนเก็บเกี่ยววันที่ 8 มี.ค.2543 แบ่งการศึกษาเป็น 2 ระยะคือ ระยะแรกศึกษาการเจริญด้านลำต้นและกิ่งใบ ระยะที่สองศึกษาการเจริญด้านการแพร่ขยายพันธุ์ จากการศึกษาปรากฏว่า อัญชันที่ปลูกในวันที่ 31ก.ค. จนถึง 28ส.ค. มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นและกิ่งใบไม่แตกต่างกัน ส่วนการเจริญด้านการแพร่ขยายพันธุ์พบว่า อัญชันที่ปลูกในวันที่ 21และ28 ส.ค. สามารถผลิตดอกได้เร็วขึ้นกว่าการปลูกในวันที่ 31ก.ค.,7และ14ส.ค. แต่ผลผลิตดอกที่ได้มีจำนวนน้อยกว่า ขนาดดอกอัญชันไม่มีความแตกต่างกัน ระยะเวลาในการพัฒนาของดอกและฝักอัญชันทั้ง 5 วันปลูกไม่มีความแตกต่างกัน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(ก)
สารบัญตาราง	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
สารบัญรูป	(ง)
สารบัญผนวก	(จ)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	29
สรุป	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	35

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อุณหภูมิกลางวัน อุณหภูมิกลางคืน ($^{\circ}\text{C}$) ปริมาณน้ำฝน (mm.) ความเข้มแสง (MJ / m^2) เดือน สิงหาคม – ธันวาคม ปี 2542	13
2	อุณหภูมิ กลางวันและกลางคืน เดือน ธันวาคม	14
3	การงอก การเกิดใบเลี้ยง และ การเกิดใบจริง ของอัญชัน (หลังปลูก)	16
4	อายุ (วัน) ความสูง (ซม.) จำนวนข้อ และข้อที่เกิดการทอดยอด ของอัญชัน	20
5	วันที่ อายุ (วัน) ความสูง (ซม.) และข้อที่เกิดตาดอกครั้งแรก ของอัญชัน	20
6	จำนวนดอกอัญชันในช่วง 30 วันแรก และ จำนวนดอกทุก 7 วัน หลังจาก ออกดอกแล้ว 30 วัน	22
7	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม / ดอก) ในช่วง 30 วันแรก และน้ำหนัก แห้ง (กรัม / ดอก) ทุก 7 วัน หลังจากออกดอกแล้ว 30 วัน	22
8	การพัฒนาของดอกอัญชัน จากตาดอก – ดอกบาน – ติดฝัก – ฝักแก่ (วัน) และขนาดฝัก (ซม.) ของอัญชัน	24
9	น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กรัม / ต้น) ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวต้นอัญชัน	24

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) ปริมาณน้ำฝน (mm.) และความเข้มแสง ($\text{MJ.} / \text{m}^2$)	15
2 ความสูง (ซม.) ของอัญชัน ที่อายุ 7-63 วัน	18
3 จำนวนข้อของอัญชันดอกซ้อน ที่อายุ 7-84 วัน	19

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 การเกิดตาดอกอัญชัน	25
2 การเกิดดอกแรกของอัญชัน	26
3 การทอดยอคของอัญชัน	27
4 ดอกอัญชัน	28
5 การพัฒนาของอัญชัน	28

สารบัญผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ความสูง (ซม.) ของอัญชันที่อายุ 7 – 63 วัน (หลังปลูก)	36
2 จำนวนข้อของดอกอัญชัน ที่อายุ 7 – 84 วัน (หลังปลูก)	37

คำนำ

ปัจจุบันพืชสมุนไพรกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้บริโภคมีความตื่นตัวด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น การใช้สารสังเคราะห์ต่าง ๆ เช่น ยาฆ่าโรค และ สีสผสมอาหาร เป็นต้น จะมีสารพิษตกค้างทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมได้ หากมีการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพรทั้งทางด้านการเกษตร สารสำคัญทางยา และ สารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์แล้ว จะทำให้นำพืชนั้น ๆ มาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

อัญชัน (*Clitoria ternatea* Linn.) เป็นไม้เลื้อยข้ามปี มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย อยู่ในวงศ์ Leguminosae อัญชันมีทั้งชนิดดอกสีขาว ดอกสีน้ำเงิน (มีทั้งดอกชั้นเดียว และ ดอกซ้อน) และดอกสีม่วงอ่อน การใช้ประโยชน์ของอัญชัน เช่น ใช้ดอกอัญชันสีน้ำเงินมาแต่งสีอาหาร ซึ่งมีสารสำคัญสีน้ำเงิน (Anthocyanins) ใช้สารสีน้ำเงินดอกอัญชันมาทาผิวทาตาก เพราะเชื่อว่าจะทำให้ผิวออกดกดำ ใช้น้ำคั้นสีน้ำเงินเป็นส่วนผสมของยาสระผม และ ครีมนวดผม นอกจากนี้อัญชันยังมีดอกสีสวยงามออกดอกได้ตลอดปี จึงนำไปปลูกเป็นไม้ประดับตามอาคารสถานที่ เมล็ด และรากอัญชันชาวมีสรรพคุณทางยาช่วยขับปัสสาวะ และ แก้ปวดฟัน นอกจากนี้ยังปลูกอัญชันเป็นพืชอาหารสัตว์ พืชบำรุงดิน ลำต้น และ ใบใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าอัญชันเป็นพืชสารพัดประโยชน์

แต่ปัจจุบันนี้ยังไม่มีการปลูกเพื่อผลิตดอกอัญชันเป็นการค้าอย่างจริงจัง คงมีแต่วัดสวนแก้วซึ่งเป็นการปลูกแบบง่าย ๆ ของชาวบ้าน ไม่มีข้อมูลในด้านการเกษตรที่จะใช้เป็นบรรทัดฐานในการปฏิบัติ หรือ แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรได้ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาลักษณะทางเกษตร อายุการออกดอก และ ผลผลิตดอกอัญชัน เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการแก่ผู้สนใจ

วัตถุประสงค์

เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูkdต้นอัญชันเพื่อผลิตดอกนั้น ยังขาดความรู้ทางวิชาการในด้านเวลาปลูกที่เหมาะสม การศึกษาวิจัยจึงมุ่งที่จะหาข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรเลือกปลูกอัญชันในเวลาที่จะผลิตดอกได้มากที่สุด

ตรวจเอกสาร

อัญชันจัดอยู่ใน

- Family : Leguminosae (The pea family)
- ชื่อวิทยาศาสตร์ : Clitoria ternatea Linn.
- ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ : Butterfly Pea (Australia) , Kordofan pea (The Sudan)
Campanilla (Panama) , Zapatilla de la reina (El Salvador)
Papito , Bejuco de conchitas (Puerto Rico), Blue Pea
Pokindang (Philippines), Mussel – shell creeper
- ชื่อพื้นเมืองอื่น ๆ : เอื้องจัน แดงจัน อังจัน (เชียงใหม่) อังชัน อัญชัน อัญชันเขียว(ไทย)
เอื้องชัน แดงชัน อัญชันบ้าน อัญชันป่า อัญชันขาว

ลักษณะพฤกษศาสตร์

อัญชันมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์เดียวกับถั่วชนิดต่าง ๆ (ปิยะ, 2538) เป็นไม้พื้นเมืองทางเขตร้อน (ทิพย์พรรณ, 2535) สามารถขึ้นได้ง่าย มักปลูกเป็นไม้ประดับตามรั้วหรือซุ้มทั่ว ๆ ไป (ฉิมศิริ และพยอม, 2534) เป็นไม้เลื้อยยืนต้น ลำต้นมีขนเล็กน้อย (ทิพย์พรรณ, 2535) มีลำเถาอ่อนและเล็กเลื้อยได้ไกลถึง 20 ฟุต (วิทย์, 2530) ใบเป็นใบประกอบมี 3 – 9 ใบย่อย ขนาดยาว 1.4 – 7 เซนติเมตร กว้าง 1 – 4.5 เซนติเมตร มีก้านใบย่อยยาว 2 - 3 มิลลิเมตร รูปใบแบบรูปไข่รี ๆ ปลายใบแหลม มีขนสั้น ๆ ที่ใต้ใบ ส่วนผิวใบด้านบนใบเรียบ (ทิพย์พรรณ, 2535) ผิวและขอบใบบางสีเขียว (วุฒิ, 2540) ดอกของอัญชัน ส่วนใหญ่เป็นแบบ sweet pea หรือเรียกว่า " butterfly type" ประกอบด้วยกลีบดอก (corolla) รวมกันเป็น standard มีกลีบดอกด้านข้าง (wing) จำนวน 2 กลีบ และกลีบดอกด้านหน้า (keel) 1 กลีบ ที่ฐานใบมีกลีบเลี้ยง (sepal) ภายในกลีบดอกประกอบด้วยดอกตัวผู้ (stamen) มีก้านยาวที่เห็นได้ชัดจำนวน 10 ก้าน และ 9 ใน 10 ก้าน รวมกันเป็นกระจุกล้อมรอบรังไข่ (ovary) ส่วนอีก 1 ก้านแยกตัวอยู่อย่างอิสระ (สมศักดิ์, 2541) อัญชันมี 2 ชนิด คือ ชนิดดอกสีขาว และชนิดดอกสีน้ำเงิน (ซึ่งมีทั้งชนิดดอกชั้นเดียว และดอกซ้อน) อัญชันเป็นพืชผสมตัวเองมีจำนวนโครโมโซม $2n = 16$ ที่ออสเตรเลียออกดอกเมื่ออายุ 57 วัน การออกดอกช้าหรือเร็วขึ้นกับสภาพดิน (Skerman, 1977) ชนิดพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างดอกสีขาวและดอกสีน้ำเงิน ให้ดอกสีม่วงอ่อน (ฉิมศิริ และพยอม, 2534) ดอกออกเดี่ยว ๆ ชนิดชั้นเดียวมีลักษณะคล้ายดอกถั่วคือมี 2 กลีบ กลีบดอกใหญ่งอแงม ตรงกลางมีสีเหลืองอ่อนหรือขาวนวล (วิทย์, 2530) ดอกยาว 4 – 5 เซนติเมตร กว้าง

3 – 4 เซนติเมตร มีขนสั้น ๆ รอบดอก (ทิพย์พรรณ, 2535) ก้านดอกมีขนาดเล็ก (Skerman, 1977) จะออกดอกตลอดปีผลมีลักษณะเป็นฝัก คล้ายฝักถั่วเขียว (วิทย์, 2530) ฝักมีรูปทรงแบนตรงที่ปลายฝักมีจอยแหลม (Skerman, 1977) ยาว 5 – 12.5 เซนติเมตร กว้าง 9 – 10 มิลลิเมตร มีเมล็ด 6 - 10 เมล็ด (ปิยะ, 2538)

ลักษณะทางการเกษตร

1. การขยายพันธุ์

อัญชันเป็นพรรณไม้กลางแจ้ง เจริญเติบโตในดินอุดมสมบูรณ์ร่วนซุย ต้องการน้ำและความชื้นในปริมาณปานกลาง ขยายพันธุ์ได้ด้วยการเพาะเมล็ด (วิทย์, 2530 และ ปิยะ, 2538)

2. ลักษณะการงอก

เมล็ดจะงอกได้ต้องได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยเฉพาะเมล็ดจะต้องได้รับความชื้นอย่างเพียงพอ เมล็ดมีการดูดซับน้ำกระตุ้นปฏิกิริยาของเอนไซม์ เมล็ดพองตัวขยายตัวออกและเปลือกเมล็ดฉีกขาด จากนั้นเป็นการเจริญเติบโตหรือการงอกของต้นอ่อนและราก อัญชันมีการงอกแบบ epigeal การงอกแบบ epigeal นั้นใบเลี้ยงจะแทงทะลุผ่านผิวดินขึ้นมาด้วยการยืดตัวของ hypocotyl ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ใต้ข้อใบเลี้ยง (เฉลิมพล, 2535)

3. การพัฒนาด้านการเจริญเติบโต

การพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตของพืชนับตั้งแต่ปลูกลงหรืองอก จนกระทั่งพืชแก่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระยะหลัก คือ การเจริญทางลำต้นและใบ (vegetative growth) และการเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์ (reproductive growth) เนื้อเยื่อที่มีการเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์ต้องการอาหารมาก และสามารถแก่งแย่งอาหารได้ดีกว่าเนื้อเยื่อการเจริญทางลำต้นและใบ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อพืชพัฒนาถึงระยะการเจริญทางการขยายพันธุ์ การเจริญทางลำต้นและใบจะลดลงหรือหยุดลงทันที ในพืชประเภทล้มลุกการเจริญทางลำต้นและใบจะหยุดลง เมื่อมีการเจริญเติบโตทางการแพร่ขยายพันธุ์เกิดขึ้น ใบ กิ่งก้าน หรือส่วนอื่น ๆ ที่เป็นลำต้นและใบ ไม่สามารถแก่งแย่งอาหารได้ดีเท่า ดอก เมล็ด ฝัก หรือผล ส่วนในพืชประเภทข้ามปีกิ่งก้านที่ติดดอกออกผลแล้ว ยังสามารถมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และใบได้อีก เมื่อการให้ผลผลิตสิ้นสุดลง หรือถ้าตายไปกิ่งก้านใหม่ก็จะถูกสร้างขึ้นมาใหม่

จาก axillary buds ได้ เพื่อทดแทนส่วนที่ตายไปแล้ว การเจริญเติบโตของพืชไม่ว่าจะเป็นพืชฤดูเดียวหรือหลายฤดูก็ตาม จะมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเป็นขั้นตอนดังนี้

ลำดับขั้นตอนการพัฒนาการเจริญเติบโตของพืช

การเจริญทางลำต้น และใบ	การเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์
1. งอก (Germination)	1. การชักนำให้มีการพัฒนาตาดอก
2. ต้นอ่อนเจริญพ้นผิวดิน(Emergence)	(Floral induction)
3. การเจริญของต้น ใบ และราก (Leaf and root growth)	2. ตาดอกเริ่มพัฒนา (Floral initiation)
4. แตกกอ หน่อ หรือแขนง (Tillering / Branching)	3. การเจริญของตาดอก (Growth of floral primodia)
5. การเจริญของใบดำเนินต่อไป (Continued leaf Growth)	4. การออกดอกและการผสมเกสร (Anthesis and fertilization)
6. ลำต้นยืดตัว (Stems elongation)	5. เมล็ดหรือผลเจริญ (Growth of reproductive organ)
7. สิ้นสุดการเจริญทางลำต้น และใบ (Completion stem elongation)	6. เมล็ด หรือผลสุกแก่ (Maturation of plant)

อวัยวะจะมีการเจริญทางลำต้น และใบควบคู่กับการเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์อยู่บ้าง กล่าวคือ การเจริญของลำต้นและใบยังไม่หยุด หรือสิ้นสุดลงถึงแม้ว่าพืชนั้นจะออกดอกแล้วก็ตาม เรียกลักษณะการเจริญของพืชแบบนี้ว่า ทอดยอด (indeterminate) ลักษณะการเจริญแบบทอดยอด สังเกตได้ดังนี้

1. การออกดอกในต้นเดียวกันจะไม่พร้อมกัน จะทยอยกันออก ในขณะที่พืชเริ่มมีฝัก พืชก็ยังมีดอกใหม่เกิดขึ้น
2. ฝักจะแก่ไม่พร้อมกัน ถ้าลักษณะเช่นนี้ไม่รุนแรงนัก การสุกแก่ของฝักทั้งหมด จะใกล้เคียงกัน แต่ถ้ารุนแรงมากจะทำให้การสุกแก่ของฝักไม่พร้อมกัน ทำให้เป็นปัญหาในเวลาเก็บเกี่ยว
3. การเจริญที่อยู่ส่วนยอดจะไม่พัฒนาเป็นตาดอก แต่ตาเจริญที่อยู่ด้านข้าง หรือที่เจริญมาจาก axillary meristems เท่านั้นที่จะพัฒนาเป็นตาดอกได้ (เฉลิมพล, 2535)

4. วิธีการเพาะเมล็ด

หว่านเมล็ดที่ออกสเตรเลียในฤดูใบไม้ผลิจนถึงกลางฤดูร้อน อัตรา 1 – 3 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ให้เมล็ดอยู่กันหลุมลึก 1.5 – 4 เซนติเมตร โดยใช้วัสดุโปร่งคลุม พืชจะเจริญเติบโตและผลิตเมล็ดต่อไป พบว่ามีถึง 20 % ที่เป็นเมล็ดแข็ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาลที่ให้ผลผลิต เมล็ดมีระยะพักตัว วิธีทำลายระยะพักตัวสามารถทำได้โดยใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้น 1.8 เป็นเวลา 20 นาที หรือแช่น้ำ 12 ชั่วโมงแล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -15°C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นทำให้น้ำแข็งละลายจากเมล็ดพืช สำหรับเมล็ดพันธุ์อัญชันที่ขายในควีนแลนด์ นั้นต้องมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 50 % และมีความบริสุทธิ์ในสายพันธุ์อย่างน้อย 93.5 % มีเมล็ดแข็งไม่เกิน 10% เท่านั้นและเมล็ดจะงอกที่อุณหภูมิ 25°C (Skerman,1977)

5. ดิน

อัญชันเจริญเติบโตได้ดีในดินอุดมสมบูรณ์ร่วนซุย(วิทย์, 2350) สามารถปรับตัวได้กว้างในทุกสภาพดิน ตั้งแต่ ดินร่วนทรายถึง ดินเหนียวมาก ในทางตะวันตกของควีนแลนด์ ทางเหนือของออสเตรเลียและอินเดีย สามารถทนต่อความเป็นด่างได้ มันจะเจริญในดินที่มีค่า pH สูงในเขตการชลประทานที่ชูดาน (Skerman,1977)

6. อุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการ

อัญชันเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน ไม่ทนต่ออุณหภูมิต่ำ สามารถเลี้ยงพันธุ์ต้นหญ้าสูงและพืชปลูก เจริญได้ตั้งแต่เส้นรุ้ง 20 องศาเหนือ ถึงเส้นรุ้ง 24 องศาใต้ และเจริญเติบโตที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลได้ถึง 1800 เมตร ต้องการน้ำฝน 400 มิลลิเมตร จะไม่ทนต่อสภาพระน้ำท่วมขัง (Skerman,1977)

7. การเจริญเติบโตของต้นกล้าอัญชัน

ต้นกล้าจะงอกได้ดีและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในสภาพพร้อมขึ้น เจริญเติบโตปกคลุมหนาแน่นภายใน 4 – 6 เดือน หลังจากเมล็ดงอก จะควบคุมวัชพืชได้อย่างดีเจริญเติบโตได้ดีกับหญ้าต้นสูง เช่น หญ้ากินนี หญ้าเนเปียร์ *Andropogon pertusus* และข้าวฟ่างในชูดาน (Skerman,1977)

เมื่อเริ่มปลูกอัญชันจะใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 3 เดือนจึงจะให้ผลผลิตดอก ในระยะแรกจะมีดอกจำนวนน้อย เมื่ออัญชันมีอายุมากขึ้นจะให้ผลผลิตดอกจำนวนมากขึ้น เมื่อติดฝักแล้วจะใช้ระยะเวลาประมาณ 3 เดือนฝักจึงจะแก่ (พระพิศาลธรรมพาที ติดต่อดอก 2542)

8. น้ำหนักแห้งและคุณค่าทางอาหารสัตว์

ในแซมเบียได้ผลผลิต 3.330 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เป็นน้ำหนักแห้งจากการเจริญเติบโตตั้งแต่เดือนมีนาคม – มิถุนายน เมื่อปลูกในดินเหนียว Cununnura มีปริมาณ 13.350 กิโลกรัม น้ำหนักแห้ง/เฮกตาร์/ปี ภายใต้การชลประทาน ถ้าปลูกในพื้นที่แห้งแล้งดินทราย Cockatoo จะให้ผลผลิตเพียง 1.109 กิโลกรัม น้ำหนักแห้ง/เฮกตาร์/ปี ในโตรเจนในผลผลิตมีปริมาณลดลงองค์ประกอบของ crude protein อยู่ในช่วง 10.5 – 25.5 % ของน้ำหนักแห้ง ในการทดลองปลูกอัญชันภายใต้การชลประทานทางตอนเหนือของควีนแลนด์ (เส้นรุ้ง 20 องศาใต้) สัตว์พวกวัวควาย มีน้ำหนัก 0.68 kg/วัน จากการกินหญ้าขน (*Brachiaria mutica* / *Clitoria pasture*) ซึ่งได้น้ำหนักเฉลี่ย/วัน มากกว่าถั่วสโตโดและเซนโตรผสมกัน อัญชันมีรสชาติดีอร่อยมาก ซึ่งมักจะขาดแคลนเนื่องจากจะถูกเลือกกินพืชตระกูลถั่วโดยสัตว์พวกวัวควาย จะทนต่อฤดูแล้งได้ (Skerman, 1977)

9. วิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ด เก็บด้วยมือ (Skerman, 1977)

10. โรคและแมลงศัตรู

Clitoria ternatea จะถูกทำลายโดยไส้เดือนฝอยที่ซีเรียและยูกันดา ถูกทำลายโดยด้กัแตนและหนอนผีเสื้อกัดกินใบ (*Prodenia* spp.) ในทางตอนเหนือของออสเตรเลีย ภายในสภาพชื้นจะถูกทำลายโดยเชื้อไวรัสที่คอสตาริกา ถูกทำลายโดยเชื้อ *Rhizoctonia microsclerotia* และ *Corticium solani* ที่แซมเบีย (Skerman, 1977)

อัญชัน มีโรคและแมลงศัตรูพืชน้อย (พระพิศาลธรรมพาที ติดต่อโดยวาจา 2542)

ประโยชน์ของอัญชันมีดังนี้

1. ใช้แต่งสีอาหาร

ส่วนที่ใช้ : กลีบดอกสดของดอกชนิดสีน้ำเงิน

สาระสำคัญ : สีน้ำเงินในกลีบดอกสดเป็นสารจำพวกแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ซึ่งไม่คงตัว (วันดี, 2538)

วิธีใช้ : ดอกอัญชันสีน้ำเงินใช้แต่งสีอาหาร เป็นสีผสมอาหารในขนมหลายชนิด สีจากดอกอัญชันเป็นสีที่ละลายน้ำได้ (ฉิมศิริและพยอม, 2534) การใช้สีจากดอกอัญชันสามารถทำได้ดังนี้ ใช้กลีบดอกสดสีน้ำเงินตำ เติมน้ำเล็กน้อย กรองด้วยผ้าขาวบางคั้นเอาน้ำออก จะได้สารละลายสีม่วง

แกมม่าน้ำเงิน(Anthocyanins) ใช้แต่งสีขนมได้ (วันดี,2538สุนทรี, 2536) สารที่อยู่ในกลุ่มแอนโทไซยานินสามารถเปลี่ยนสีได้ตามสภาพความเป็นกรด - ด่างได้อีกด้วย โดยถ้าสภาพเป็นกรดจะให้สีแดง (เติมน้ำมะนาว) สภาพเป็นกลางจะให้สีม่วง และถ้าสภาพเป็นด่างจะให้สีน้ำเงิน (เติมน้ำปูนใสหรือ ผงฟู) ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าสีจากอัญชันจะสามารถทำได้หลายสี (ดวงแก้ว, 2543) มักนิยมใช้แต่งสีของขนมเรไร ขนมขี้หนู วุ้นต่าง ๆ เป็นต้น (สุนทรี, 2536) และยังสามารถนำดอกอัญชันมาต้มเป็นน้ำหวานสีครามใส่กินดับกระหาย (ปิติชัย, 2542) ในปัจจุบันมีการนำดอกอัญชันมาสกัดเป็นสีผสมอาหาร (ปิยะ, 2538)

2. ดอกอัญชันเป็นอาหารของมนุษย์

ดอกสดเก็บมารับประทานกับน้ำพริกต่าง ๆ หรือนำดอกมาลวกก่อนรับประทานก็ได้ มีการนำดอกอัญชันมาชุปแป้งทอดกรอบเป็นเครื่องเคียงขนมจีน (ปิติชัย, 2542)

3. เป็นอาหารสัตว์และพืชบำรุงดิน

ลำต้นและใบเป็นปุ๋ยพืชสดและอาหารสัตว์ได้ดี (ทิพย์พรรณ, 2535)

4. ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดิน

พืชคลุมดินที่นิยมปลูกเช่นพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วลาย ถั่วฝักและอัญชันเป็นต้น เพื่อลดแรงปะทะของเม็ดฝนและกระแสน้ำที่มีต่อดิน ลดความความเร็วและการไหลป่าของน้ำ และเพื่อควบคุมกำจัดวัชพืช (สมศักดิ์, 2541)

5. สรรพคุณทางยา

5.1 รากของต้นอัญชันดอกสีขาว

สรรพคุณมีรสขมเย็น ขับปัสสาวะแก้ปัสสาวะพิการ ระบายท้อง รากฝนกับน้ำฝนแก้ตาเจ็บตาฟางทำให้ตาสว่าง ทำยาสีฟันทำให้ฟันทนแก้ปวดฟัน (วุฒิ, 2540)

5.2 กลีบดอกสีน้ำเงิน

สรรพคุณคนเฒ่าคนแก่มักจะทำน้ำคั้นจากดอกอัญชัน มาทาที่คิ้วให้กับเด็กทารก เพราะเชื่อว่าจะทำให้คิ้วที่งอกใหม่ดกดำและขึ้นตามรอยที่ทาไว้ (ปิติชัย, 2542)

ใช้น้ำคั้นจากดอกอัญชันมาผลิตเป็นส่วนประกอบของยาสระผมและครีมนวดผม ซึ่งมีสรรพคุณบำรุงเส้นผมให้นุ่มสลวยดกดำเป็นเงางาม (กลุ่มแม่บ้านวัดสวนแก้ว ติดต่อโดยวาจา 2542)

5.3 เมล็ด

สรรพคุณรสมันระบายท้อง (วุฒิ, 2540) ใช้ส่วนรากและเมล็ดแก่ต้มหรือทำเป็นผงแห้ง ช่วยขับปัสสาวะและแก้ปวดฟัน (ทิพย์พรรณ, 2535)

6. คุณสมบัติทางเคมี

ใช้กลีบดอกสดตำ เติมน้ำเล็กน้อย กรองด้วยผ้าขาวบางคั้นเอาน้ำออกจะได้น้ำสีน้ำเงิน (Anthocyanin) ใช้เป็น indicator แทน lithmus (สุนทร, 2536) ซึ่งพบว่าสารในกลุ่มนี้สามารถเปลี่ยนสีได้ตามสภาพความเป็นกรด - ด่าง ถ้าสภาพเป็นกรดจะให้สีแดง สภาพเป็นกลางจะให้สีม่วงและสภาพเป็นด่างจะเป็นสีน้ำเงิน (ดวงแก้ว, 2543)

7. ใช้เป็นสีย้อมผ้า

สีย้อมผ้าที่ได้มาจากวัสดูธรรมชาติ เกิดจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรหลาย ๆ อย่างนับตั้งแต่ว่า ต้นไม้และพืช สัตว์ แร่ธาตุ

สีธรรมชาติจากพืช

ส่วนของพืชที่ให้สีใช้ประโยชน์

ส่วนของต้นไม้ม	วิธีการให้ได้มาซึ่งสี
ดอก	นำไปแช่และคั้นเอาสีออก
ใบและกิ่งก้าน	นำไปหมักและคั้นเอาสี
ผล-เมล็ด	นำไปโขลกและคั้นเอาน้ำสี
เปลือกและแก่น	นำไปต้มน้ำเดือดจะได้สี
ราก	นำไปแช่น้ำและคั้นเอาสี

สีธรรมชาติที่ได้จากดอกอัญชันให้สีเทาอมฟ้า และสีน้ำเงินซึ่งใช้ย้อมผ้าฝ้าย ผ้าไหม (สุดา, 2542)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วขึ้นชั้นอ่อนม่วงเข้ม
2. วัสดุปลูก ดิน(สำเร็จรูป) ททรายและแกลบ อัตราส่วน 1:1:1
3. ปุ๋ยคอก อัตรา 200 กรัม/ถุง
4. ถุงพลาสติกสีดำ
5. เครื่องซังไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่งและเครื่องซังน้ำหนัก
6. Hot Air Oven
7. ไม้บรรทัดและสายวัดความสูง
8. ถุงกระดาษและถุงหิ้วพลาสติก
9. ไม้ค้ำยาว 1.2 เมตร

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Random Design) ทำการปลูกถั่วขึ้นชั้นอ่อนม่วงเข้ม 5 วิธีการละ 8 ซ้ำ ซึ่งแต่ละวิธีการจะปลูกต่างกัน 1 สัปดาห์

วิธีการที่1 ปลูกวันที่ 31กรกฎาคม พ.ศ. 2542

วิธีการที่2 ปลูกวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2542

วิธีการที่3 ปลูกวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2542

วิธีการที่4 ปลูกวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ.2542

วิธีการที่5 ปลูกวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ.2542

2. การปลูกและการดูแลรักษา

2.1 การเตรียมดิน

ผสมดิน(สำเร็จรูป) ททรายและแกลบอัตราส่วน 1:1:1 คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน บรรจุลงในถุงพลาสติกสีดำ ถุงละ 3.5 กิโลกรัม วัสดุปลูกที่ผสมจะเตรียมไว้ให้เพียงพอสำหรับทุกวิธีการเพื่อ

ความสม่ำเสมอในการทดลอง สาเหตุที่ต้องผสมวัสดุปลูกเพราะว่าดินสำเร็จรูปที่ใช้ปลูกเป็นดินเหนียวหนักเมื่อรดน้ำแล้วจะจับตัวกันแน่น ถ้ามีฝนตกในปริมาณมากดินจะระบายน้ำได้ไม่ดี

2.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์

คัดเลือกเมล็ดพันธุ์อัญชันชั้นชั้นม่วงเข้มเพื่อนำไปปลูก โดยสังเกตลักษณะภายนอกคือ เมล็ดเต็มสมบูรณ์ขนาดสม่ำเสมอและผิวเมล็ดเรียบ นำเมล็ดพันธุ์ไปหาน้ำหนักโดยใช้ถ้วยอย่างเมล็ด 100 เมล็ด ได้น้ำหนักเท่ากับ 0.06 กรัมต่อเมล็ด จากนั้นนำไปทดสอบความงอก โดยนำเมล็ดอัญชันห่อด้วยกระดาษที่ชุ่มน้ำใช้ระยะเวลาในการงอก 10 -14 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 50 % เมล็ดอัญชันใช้ระยะเวลาในการงอกนานและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ จึงนำเมล็ดอัญชันลวกน้ำร้อนอุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 20 วินาที เพื่อเร่งความงอกของเมล็ดพันธุ์ ผลปรากฏว่าใช้ระยะเวลาในการงอก 3 -6 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 90 %

2.3 การปลูก

ใช้เมล็ดอัญชันที่เร่งความงอกแล้ว ปลูกตามวิธีการต่าง ๆ คือวันที่ 31 กรกฎาคม ,7,14,21และ28 สิงหาคม 2542 ตามลำดับ การปลูกทำดังนี้ บรรจุวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ลงในถุงพลาสติกสีดำถุงละ 3.5 กิโลกรัม รดน้ำให้ชุ่ม นำเมล็ดอัญชันที่เตรียมไว้จำนวน 24 เมล็ด หยดลงในหลุมลึกประมาณ 1.5 เซนติเมตร จำนวน 3 เมล็ดต่อถุงแล้วกลบดินเล็กน้อย รดน้ำให้ชุ่มอีกครั้ง หลังจากเมล็ดงอกจนเกิดใบจริง จึงถอนเลือกต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ไว้ 1 ต้น

2.4 การดูแลรักษา

2.4.1 การให้น้ำ

สัปดาห์แรกให้น้ำทุกวัน เพื่อให้ดินมีความชื้นเพียงพอต่อการงอกของเมล็ด หลังจากเมล็ดงอกแล้วลดปริมาณน้ำลงและหมั่นตรวจดูงานทดลอง ถ้าดินยังมีความชื้นอยู่จะไม่รดน้ำ เนื่องจากช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม มีฝนตกชุก หลังจากที่เมล็ดงอกเจริญเติบโตแล้ว ต้นอัญชันจะออกดอกและเกิดการทอดยอดตามลำดับ ในระยะนี้ต้องรดน้ำให้เพียงพอเพื่อให้ต้นอัญชันเจริญเติบโตได้ดี ในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม อุณหภูมิลดต่ำลงและมีปริมาณฝนน้อย การให้น้ำแก่อัญชันในช่วงนี้ต้องให้ทุกวัน และในเดือนมกราคม-มีนาคม อุณหภูมิสูงขึ้น ช่วงนี้ศึกษาการพัฒนาของฝักจึงให้น้ำมากขึ้นเพื่อให้ฝักและเมล็ดสมบูรณ์

2.4.2 การกำจัดวัชพืช

เมื่อมีต้นหญ้าออกในถุงวัสดุปลูก ถอนทิ้งเพื่อไม่ให้แย่งธาตุอาหารกับอัญชัน

2.4.3 การให้ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 200 กรัมต่อถุง ในวันที่ 28 ธันวาคม 2542

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 บันทึกวันงอก โผล่ใบเลี้ยงและโผล่ใบจริง

3.2 บันทึกการเจริญทางลำต้นและกิ่งใบ (Vegetative growth)

3.2.1 วัดความสูงและจำนวนข้อทุกสัปดาห์

3.2.2 อายุที่เริ่มทอดยอด วัดความสูงและจำนวนข้อที่เริ่มทอดยอด

3.3 บันทึกการเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์ (Reproductive growth)

3.3.1 อายุที่เริ่มออกดอกครั้งแรก วัดความสูงและตำแหน่งข้อที่เริ่มออกดอกครั้งแรก

3.3.2 วัดขนาดความกว้าง ยาวของดอกอัญชัน

3.3.3 ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (กรัม) ของดอกอัญชัน อบที่อุณหภูมิ 50° C เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ทุกวันเป็นเวลา 30 วัน

3.3.4 ชั่งน้ำหนักแห้งของดอก(กรัม) ต่อสัปดาห์ (หลังการออกดอกครบ 30 วัน) โดยเก็บดอกทุกวันใส่ในถุงพลาสติกและใส่สารดูดน้ำหมาด ๆ ลงไปด้วย ปิดปากถุงให้แน่นเก็บไว้ในตู้เย็นเมื่อครบ 1 สัปดาห์ จึงบันทึกจำนวนดอกต่อสัปดาห์

นำไปอบแห้งและชั่งน้ำหนักแห้งต่อสัปดาห์ บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับดอกจนถึงวันที่ 26 ธันวาคม เริ่มบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับฝักวันที่ 1 มกราคม 2543

3.3.5 บันทึกการพัฒนาของตาดอก-ดอกบาน ดอกบาน-ติดฝัก และติดฝัก-ฝักแก่ (วัน)

3.3.6 วัดขนาดความกว้าง ยาวของฝักทุกสัปดาห์ (เซนติเมตร)

4. การเก็บเกี่ยว

ตัดต้นอัญชันชนิดผิวดินในวันที่ 8 มีนาคม 2543 บันทึกน้ำหนักสด จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)

5. สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณด้านหลังหอสมุดกลางและบริเวณด้านหลังตึกพีซีไรต์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. ระยะเวลาทำการทดลอง

วันที่ 31 สิงหาคม 2542 – 8 มีนาคม 2543 (190 วัน)

ตารางที่ 1 อุณหภูมิกลางวัน ($^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิกลางคืน ($^{\circ}\text{C}$) ปริมาณน้ำฝน (mm.)

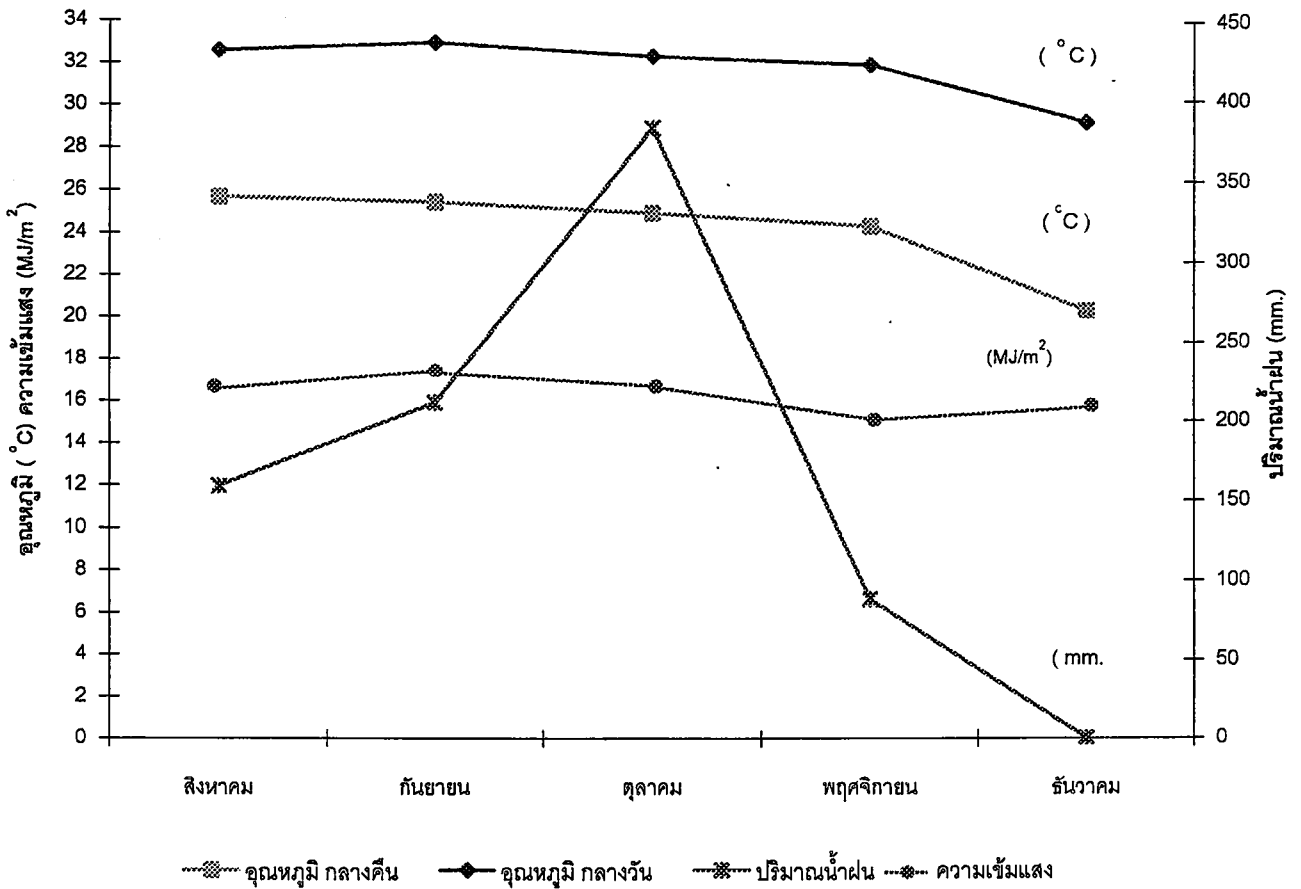
ความเข้มแสง (MJ/m^2) เดือน สิงหาคม - ธันวาคม ปี 2542

เดือน	อุณหภูมิ กลางวัน ($^{\circ}\text{C}$)	อุณหภูมิ กลางคืน ($^{\circ}\text{C}$)	ปริมาณน้ำฝน (mm.)	ความเข้มแสง (MJ/m^2)
สิงหาคม	32.6	25.7	158.7	16.58
กันยายน	33.6	25.5	211.2	17.03
ตุลาคม	33	25	379.8	16.01
พฤศจิกายน	32	24.4	88.4	15.17
ธันวาคม	29.3	20.4	0.5	15.26

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา 4353 ถนนสุขุมวิท บางนา กรุงเทพฯ 10260

ตารางที่ 2 อุณหภูมิ กลางวันและกลางคืน เดือน ธันวาคม

วันที่	กลางวัน	กลางคืน
	(° C)	
1	30.1	21.3
2	30.2	21.7
3	29.6	22.8
4	27.3	22.1
5	30.0	23.7
6	28.2	23.3
7	29.3	22.3
8	30.0	21.3
9	29.0	20.3
10	27.6	19.6
11	30.0	21.5
12	30.6	22.3
13	31.0	23.5
14	29.6	23.5
15	31.2	22.5
16	31.1	22.4
17	32.4	22.5
18	32.0	23.9
19	31.1	20.3
20	29.2	20.4
21	27.9	18.3
22	26.1	16.3
23	23.9	14.5
24	23.9	14.0
25	24.9	13.2
26	25.6	13.5
27	28.0	15.4
28	28.0	16.9
29	31.0	21.0
30	32.6	21.4
31	35.0	22.9



ภาพที่ 1 อุณหภูมิ (°C) ปริมาณน้ำฝน (MM.) และความเข้มแสง (MJ/m²)
เดือน สิงหาคม - ธันวาคม ปี 2542

ผลการทดลอง

1. การเจริญทางด้านลำต้นและกิ่งใบ

1.1 การงอก การเกิดใบเลี้ยง และการเกิดใบจริง

เมล็ดอัญชันใช้เวลาในการงอกโผล่พ้นผิวดินประมาณ 4-5 วัน(ตารางที่3) หลังจากนั้น 1-2 วัน เกิดใบเลี้ยงลักษณะกลมหนาสีเขียวและเกิดใบจริงลักษณะเป็นใบย่อย 3 ใบ ใบที่เกิดต่อไปจะเป็นใบประกอบ ประกอบด้วยใบย่อย 5-7 ใบ เมื่อเกิดใบจริงหลายใบแล้วใบเลี้ยงจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและหลุดร่วง

ตารางที่ 3 การงอก การเกิดใบเลี้ยง และการเกิดใบจริง
ของอัญชัน (หลังปลูก)

วันปลูก	งอก	ใบเลี้ยง	
		(วัน)	
1. ปลูก 31 ก.ค.	4	5	7
2. ปลูก 7 ส.ค.	4	6	8
3. ปลูก 14 ส.ค.	4	5	7
4. ปลูก 21 ส.ค.	4	7	9
5. ปลูก 28 ส.ค.	5	7	9

1.2 ความสูงและจำนวนข้อ

การเจริญเติบโตด้านความสูงในช่วงอายุ 7-14 วัน (ภาพที่2, ตารางผนวกที่1) ปรากฏว่าการปลูกอัญชันในวันที่ 7 สิงหาคม พืชมีความสูงน้อยที่สุด ความสูงของพืชจะเพิ่มขึ้นในการปลูกครั้งต่อ ๆ ไป การปลูกในวันที่ 28 สิงหาคม ต้นอัญชันมีความสูงเหนือการปลูกในวันอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หลังจาก 14 วัน ปรากฏว่า การปลูกในวันที่ 14 สิงหาคม ต้นอัญชันมีความสูงเหนือการปลูกในวันอื่นๆ

ในด้านการสร้างข้อ ให้ผลคล้ายคลึงกันกับการเจริญเติบโตด้านความสูงของพืช (ภาพที่ 3, ตารางผนวกที่2) คือ การปลูกเร็วมีการสร้างข้อน้อยกว่าการปลูกช้าที่อายุเดียวกัน ต่างกันแต่เพียงว่า การปลูกในวันที่ 21 และ 28 สิงหาคม ในช่วงอายุ 21-35 วัน ต้นอัญชันสร้างข้อได้เท่ากัน หลังจาก 35 วัน ปรากฏว่า การปลูกในวันที่ 21 สิงหาคม ต้นอัญชันสร้างข้อได้มากกว่าวันปลูกอื่น ๆ

1.3 การทอดยอด

ในด้านการทอดยอด (ตารางที่4) ปรากฏว่า การปลูกในวันที่ 7-14 สิงหาคม พืชเกิดการทอดยอดที่อายุ 73-74 วัน ซึ่งเร็วกว่าการปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม 21 และ 28 สิงหาคม พืชเกิดการทอดยอดที่อายุใกล้เคียงกันคือ 81-84 วัน

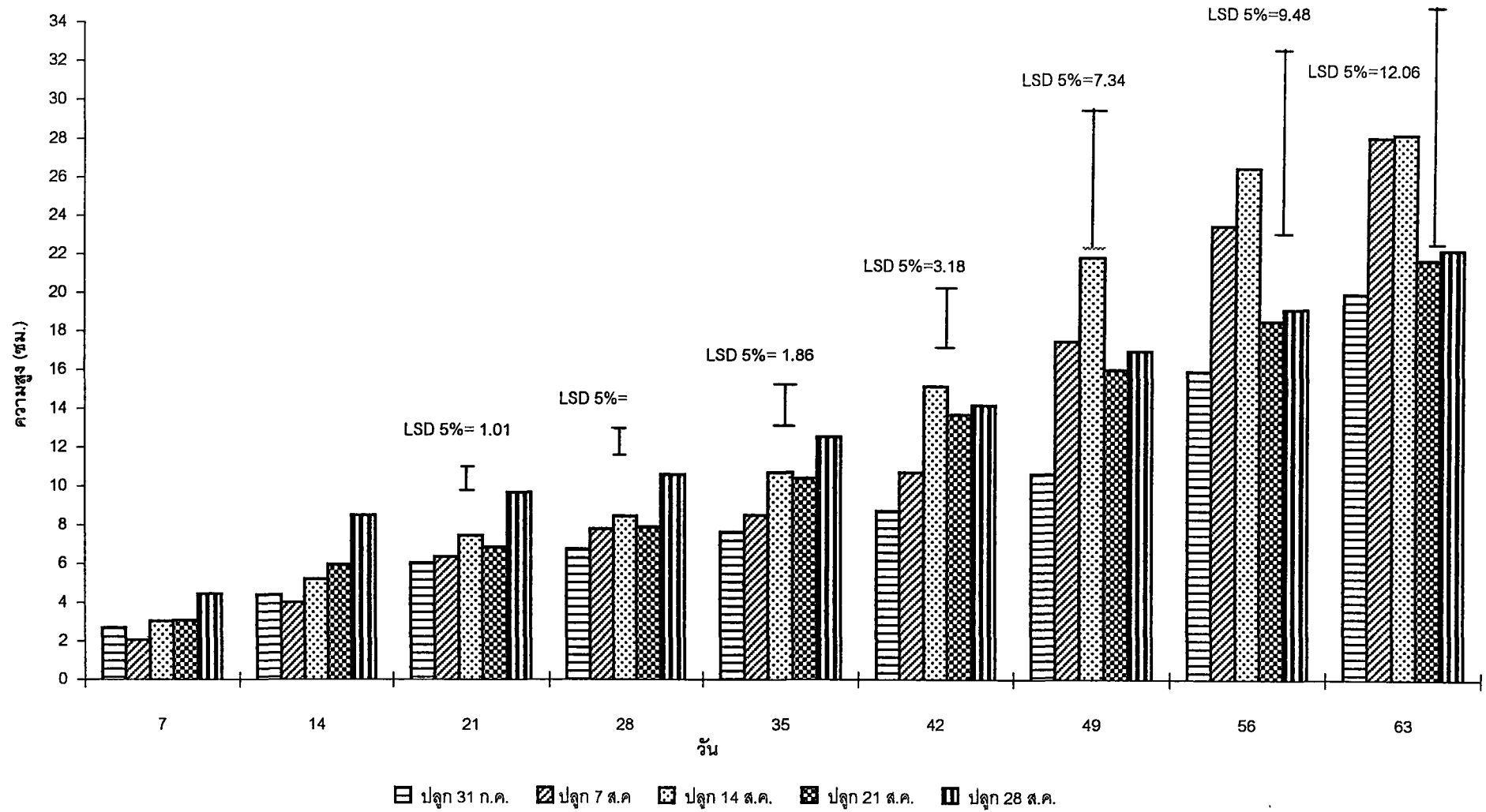
ความสูงที่เกิดการทอดยอดของอัญชัน (ตารางที่4) การปลูกในวันที่ 21 และ 28 สิงหาคม มีความสูงของต้นที่เกิดการทอดยอด 32 เซนติเมตร ซึ่งเหนือกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ การปลูกอัญชันในวันที่ 31 กรกฎาคม มีความสูงของต้นที่เกิดการทอดยอด 23 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ ทั้งที่เริ่มปลูกก่อน

ข้อที่เกิดการทอดยอดของอัญชัน ให้ผลคล้ายคลึงกันกับความสูงของต้นที่เกิดการทอดยอดของพืช (ตารางที่4) คือ การปลูกช้าพืชมีจำนวนข้อเมื่อเริ่มทอดยอดมากกว่าการปลูกเร็ว กล่าวคือ การปลูกในวันที่ 21 และ 28 สิงหาคม เกิดการทอดยอดเมื่อมี 17 ข้อ การปลูกในวันที่ 14 สิงหาคม เกิดการทอดยอดเมื่อมี 16 ข้อ และการปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม และ 7 สิงหาคม เกิดการทอดยอดเมื่อมี 15 ข้อ

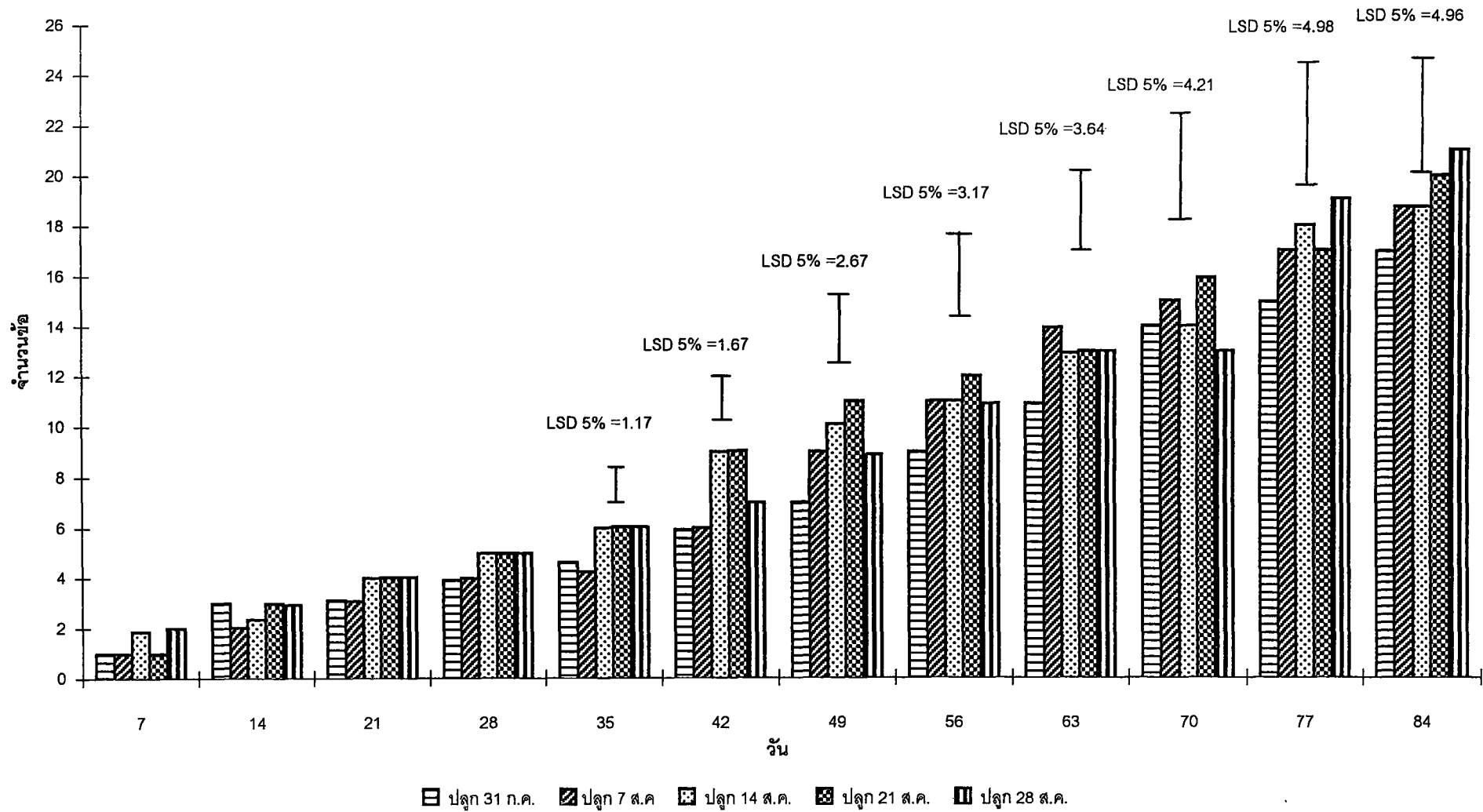
2. การเจริญเติบโตทางด้านการแพร่ขยายพันธุ์

2.1 การเกิดตาดอกแรก

อัญชันเริ่มเข้าสู่การเจริญทางด้านการแพร่ขยายพันธุ์ โดยเกิดตาดอกแรก (ตารางที่ 5) ปรากฏว่า การปลูกในระหว่างวันที่ 14-28 วัน พืชจะสร้างตาดอกที่อายุ 50-51 วัน ใช้เวลา 54 วัน และ 74 วันสำหรับการปลูกในวันที่ 7 สิงหาคม และ 31 กรกฎาคม การเกิดตาดอกแรกอยู่ระหว่างข้อ 8-9 สำหรับการปลูกในเดือนสิงหาคม และเกิดที่ข้อ 11 สำหรับการปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม ความสูงของต้นที่เกิดตาดอกแรกพบว่า การปลูกในวันที่ 7 สิงหาคม จะมีความสูงมากกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ และการปลูกวันที่ 31 กรกฎาคม จะมีความสูงของต้นที่เกิดตาดอกแรกน้อยที่สุด



ภาพที่ 2 ความสูง (ซม.) ของอัญชัน ที่อายุ 7- 63 วัน



ภาพที่ 3 จำนวนช่อของอัญชัญดอกซ้อน ที่อายุ 7 - 84 วัน

ตารางที่ 4 อายุ(วัน) ความสูง(ซม.) จำนวนข้อ และข้อที่
เกิดการทอดยอด ของอัญชัน

วิธีการ	อายุ (วัน)	ความสูง (ซม.)	ข้อที่
2. ปลุก 7 ส.ค.	73	30.4	15
3. ปลุก 14 ส.ค.	74	27.1	16
4. ปลุก 21 ส.ค.	81	31.9	17
5. ปลุก 28 ส.ค.	83	32.1	17
LSD 5 %	20.06	5.37	2.79
CV (%)	25.91	18.78	17.50

ตารางที่ 5 วันที่ อายุ(วัน) ความสูง(ซม.) และข้อที่ เกิดดอกตาดอกครั้งแรก ของอัญชัน

วิธีการ	วันที่ (2542)	อายุ(วัน)		ความสูง (ซม.)	ข้อที่
		พิจัย	เฉลี่ย		
1. ปลุก 31 ก.ค.	10 กย.-20 พย.	41-113	74	16.6	11
2. ปลุก 7 ส.ค.	23 กย.-7 ตค.	47-61	54	19.6	8
3. ปลุก 14 ส.ค.	24 กย.-23 ตค.	41-70	51	18.0	8
4. ปลุก 21 ส.ค.	1 ตค.-20 ต.ค.	41-60	51	16.8	9
5. ปลุก 28 ส.ค.	1 ตค.- 1 พ.ย.	34-65	50	19.2	9
LSD 5 %	-	-	13.32	3.48	2.32
CV (%)	-	-	24.09	19.34	26.39

2.2 ผลผลิตดอก

2.2.1 จำนวนดอกอัญชันที่เก็บได้ในช่วง 30 วันแรก และทุก 7 วันหลังจากออกดอกแล้ว 30 วัน และจำนวนดอกทั้งหมด (ตารางที่6)

ปรากฏว่า ในช่วง 30วันแรก การปลูกอัญชันในวันที่ 31กรกฎาคม-14 สิงหาคม ให้ผลผลิตดอก 12-13 ดอก และ10-11 ดอก สำหรับการปลูกในวันที่ 21-28 สิงหาคม หลังจาก 30 วันแรก เก็บดอกอัญชันทุกวันทำการบันทึกผลทุก 7 วันพบว่า ในช่วงอายุ 7-28 วัน การปลูกอัญชันในวันที่ 31 กรกฎาคม- 14 สิงหาคม จะมีจำนวนดอกมากกว่า การปลูกวันที่ 21-28 สิงหาคม แต่ในช่วงอายุ 35-42 วัน การปลูกในทุกวิธีการจะมีจำนวนดอกใกล้เคียงกัน

จำนวนดอกอัญชันทั้งหมดที่เก็บได้ พบว่าการปลูกวันที่ 31 กรกฎาคม-14 สิงหาคม มีจำนวน 94-104 ดอก มากกว่าการปลูกวันที่ 21-28 สิงหาคมซึ่งมีจำนวน 72-79 ดอก

2.2.2 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งในช่วง 30วันแรกและน้ำหนักแห้งทุก 7 วันหลังจากออกดอกแล้ว 30วัน (ตารางที่7)

ปรากฏว่าในช่วง 30 วันแรก การปลูกวันที่ 28 สิงหาคม ดอกอัญชันจะมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อดอกมากที่สุด และการปลูกวันที่ 31 กรกฎาคม ดอกอัญชันจะมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อดอกน้อยกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ

หลังจาก 30 วัน เก็บดอกอัญชันทุกวัน บันทึกผลทุก 7 วัน พบว่า ในช่วงอายุ 7-28 วัน การปลูกในวันที่ 28 สิงหาคม ดอกอัญชันจะมีน้ำหนักแห้งต่อดอกมากที่สุดและการปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม ดอกอัญชันจะมีน้ำหนักแห้งต่อดอก น้อยกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ แต่ในช่วงอายุ 35-42 วัน การปลูกในทุกวิธีการจะมีน้ำหนักแห้งต่อดอกใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 6 จำนวนดอกอัญชันในช่วง 30 วันแรก และ จำนวนดอกทุก 7 วัน หลังจากออกดอกแล้ว 30 วัน

วิธีการ	อายุเก็บเกี่ยว		อายุเก็บเกี่ยว(ทุก 7 วัน)						รวม (ดอก)
	30 วันแรก		7	14	21	28	35	42	
1. ปลุก 31 ก.ค.	12		12	15	21	28	8	6	101
2. ปลุก 7 ส.ค.	13		12	15	22	26	9	7	104
3. ปลุก 14 ส.ค.	12		13	12	19	25	7	6	93
4. ปลุก 21 ส.ค.	10		9	9	13	17	8	6	72
5. ปลุก 28 ส.ค.	11		11	13	14	16	8	6	79
LSD 5 %	-		5.41	4.84	7.56	6.75	2.23	1.12	-
CV (%)	-		40.5	32.52	36.34	25.37	23.85	15.27	-

ตารางที่ 7 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง(กรัม / ดอก) ในช่วง 30 วันแรก และน้ำหนักแห้ง (กรัม / ดอก) ทุก 7 วัน หลังจากออกดอกแล้ว 30 วัน

วิธีการ	อายุเก็บเกี่ยว 30 วันแรก		อายุเก็บเกี่ยว(ทุก 7 วัน)					
	นน.สด	นน.แห้ง	7	14	21	28	35	42
1. ปลุก 31 ก.ค.	0.55	0.054	0.079	0.080	0.080	0.082	0.070	0.067
2. ปลุก 7 ส.ค.	0.61	0.065	0.080	0.082	0.084	0.087	0.071	0.069
3. ปลุก 14 ส.ค.	0.65	0.070	0.080	0.080	0.082	0.083	0.070	0.067
4. ปลุก 21 ส.ค.	0.64	0.066	0.080	0.082	0.083	0.085	0.071	0.068
5. ปลุก 28 ส.ค.	0.72	0.077	0.082	0.083	0.085	0.089	0.072	0.069
LSD 5 %	-	-	0.0122	0.0116	0.0096	0.0089	0.0057	0.0034
CV (%)	-	-	12.82	11.99	9.79	8.86	6.7	4.23

2.3 การติดฝัก

เมื่อต้นอัญชันเกิดตาดอกแล้วจะเกิดการพัฒนารูปของดอกอัญชัน จากตาดอก-ดอกบาน-ติดฝัก-ฝักแก่ (ตารางที่8) พบว่าการปลูกวันที่ 28 สิงหาคม ใช้เวลาจากตาดอก-ดอกบาน 11 วัน พัฒนาเร็วที่สุด และการปลูกวันที่ 31 กรกฎาคม ใช้เวลาจากตาดอก-ดอกบาน 13 วัน ซึ่งใช้เวลาในการบานมากกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ

ระยะเวลาที่ใช้จากดอกบาน - ติดฝัก ให้ผลคล้ายคลึงกับระยะเวลาที่ใช้จากตาดอก-ดอกบาน คือ การปลูกเร็วจะมีการพัฒนาช้า การปลูกช้าจะมีการพัฒนาเร็ว กล่าวคือ การที่วันที่ 14-28 สิงหาคม ใช้เวลาในการพัฒนาจากดอกบาน - ติดฝัก เร็วกว่าการปลูกวันอื่น ๆ และการปลูกวันที่ 31 กรกฎาคม - 7 สิงหาคม ใช้เวลาในการพัฒนาจากดอกบาน - ติดฝัก 5 วัน

ระยะเวลาที่ใช้จากติดฝัก-ฝักแก่ พบว่า การปลูกวันที่ 21 สิงหาคม ใช้เวลาในการพัฒนา 46 วัน ซึ่งเร็วกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ การปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม - 14 สิงหาคม ใช้เวลาในการพัฒนา 48-49 วัน ฝักจึงจะแก่ และการปลูกในวันที่ 28 สิงหาคมใช้เวลาในการพัฒนา 52 วันซึ่งใช้เวลาช้าที่สุด

ขนาดฝักของอัญชัน ฝักมีความกว้างประมาณ 1.2 เซนติเมตร ซึ่งการปลูกในทุกวิธีการ จะมีความกว้างของฝักใกล้เคียงกัน ความยาวของฝักที่ปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม - 14 สิงหาคม ฝักมีความยาวประมาณ 8.08 - 9.38 เซนติเมตร และ 7.76 - 7.86 เซนติเมตร สำหรับการปลูกในวันที่ 21-28 สิงหาคม

3. การเก็บเกี่ยวต้นอัญชัน

เมื่อบันทึกการพัฒนารูปของฝักตั้งแต่เกิดตาดอก - ฝักแก่แล้ว จึงเก็บเกี่ยวต้นอัญชัน (ตารางที่9) ปรากฏว่า การปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม - 21 สิงหาคม มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อต้น มากกว่าการปลูกวันที่ 28 สิงหาคม

ตารางที่ 8 การพัฒนาของดอกอัญชัน จากตาดอก - ดอกบาน - ติดฝัก - ฝักแก่ (วัน) และขนาดฝัก (ซม.) ของอัญชัน

วิธีการ	ตาดอก - ดอกบาน (วัน)	ดอกบาน - ติดฝัก (วัน)	ติดฝัก - ฝักแก่ (วัน)		ขนาดฝัก (ซม.)	
			พิสัย	เฉลี่ย	กว้าง	ยาว
1. ปลุก 31 ก.ค.	13	5	39 - 60	49	1.2	8.42
2. ปลุก 7 ส.ค.	12	5	44 - 51	48	1.3	9.38
3. ปลุก 14 ส.ค.	12	4	46 - 52	48	1.3	8.08
4. ปลุก 21 ส.ค.	12	4	38 - 50	46	1.3	7.76
5. ปลุก 28 ส.ค.	11	4	49 - 53	52	1.3	7.86
LSD 5 %	-	0.86	-	5.83	0.12	1.01
CV (%)	-	16.04	-	9.08	7.22	9.21

ตารางที่ 9 น้ำหนักสด และ น้ำหนักแห้ง (กรัม / ต้น) ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวต้นอัญชัน

วิธีการ	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง
	(กรัม / ต้น)	
1. ปลุก 31 ก.ค.	198.11	72.31
2. ปลุก 7 ส.ค.	194.77	74.05
3. ปลุก 14 ส.ค.	197.96	74.53
4. ปลุก 21 ส.ค.	196.66	71.23
5. ปลุก 28 ส.ค.	183.29	65.48
LSD 5 %	35.16	14.10
CV (%)	18.17	18.63



รูปที่ 1 การเกิดตาดอกของอัญชัน



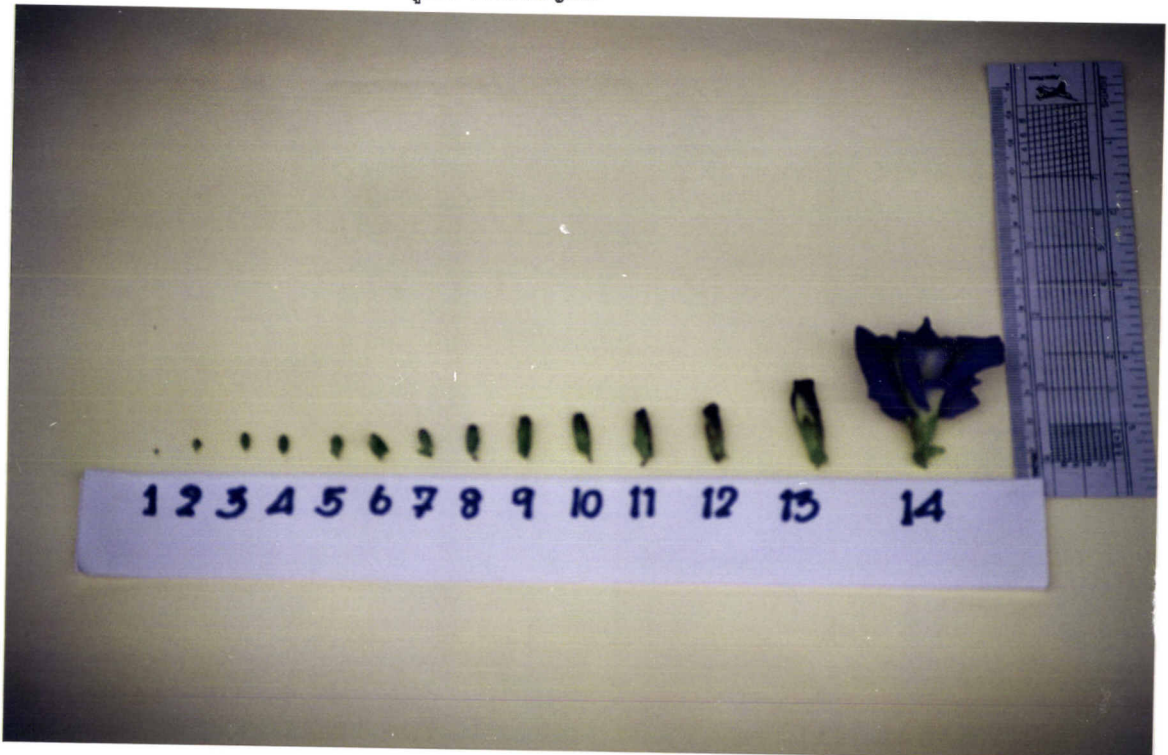
รูปที่ 2 การเกิดดอกแรกของถั้วชั้ว



รูปที่ 3 การทอดยอดของถัวยักษ์



รูปที่ 4 ดอกอัญชัน



รูปที่ 5 การพัฒนาของดอกอัญชัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเจริญเติบโตของอัญชันซ้อนม่วงเข้มในวันปลูกต่าง ๆ กันพบว่า เมล็ดพันธุ์อัญชันที่ใช้ในงานทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 50% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับเมล็ดพันธุ์อัญชันที่ขายในควีนแลนด์ (Skerman,1977)

การเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนข้อ ในช่วงอายุ 7- 35 วัน พบว่า การปลูกเร็วต้นอัญชันจะมีความสูงและจำนวนข้อน้อยกว่าการปลูกช้าที่อายุเดียวกัน เนื่องจากการปลูกในวันต่างๆกัน ทำให้ต้นอัญชันได้รับสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตแตกต่างกัน เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเจริญของอัญชันพบว่า การปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม ต้นอัญชันเจริญเติบโตได้ไม่ดีเพราะมีปริมาณฝนมากเกินไป ทำให้ต้นอัญชันแคระแกรน ใบซีดเหลือง มีการเจริญเติบโตช้ามีการเกิดข้อน้อยและข้อจะสั้น แต่การปลูกในวันที่ 28 สิงหาคม ต้นอัญชันจะไม่มีอาการดังกล่าว ทำให้เจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนข้ออย่างรวดเร็ว หลังจาก 35 วันแล้วปรากฏว่า การปลูกในวันที่ 14 และ 28 สิงหาคม จะมีความสูงและจำนวนข้อมากกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ ตามลำดับ การเจริญด้านความสูงและจำนวนข้ออย่างรวดเร็วเกิดขึ้นเนื่องจากต้นอัญชันเกิดการทอดยอด

เมื่ออัญชันเกิดการทอดยอด ทำให้ต้นอัญชันมีความสูงและจำนวนข้อเพิ่มขึ้น ความสูง ข้อที่และอายุที่เกิดการทอดยอดของอัญชัน ที่ปลูกในวันปลูกต่าง ๆ กันพบว่า การปลูกเร็วมีการเจริญด้านความสูง ข้อที่เกิดการทอดยอดน้อยกว่าการปลูกช้า อายุที่เกิดการทอดยอดมากกว่าการปลูกช้าเนื่องจากการปลูกเร็วมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ทำให้เจริญเติบโตได้ช้า

การเกิดตาดอกแรกของอัญชันเป็นการเจริญเติบโตเข้าสู่การแพร่ขยายพันธุ์พบว่า การปลูกในวันที่ 14-28 สิงหาคม พืชจะเกิดตาดอกแรกเร็วกว่าการปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม และ 7 สิงหาคม สาเหตุที่การปลูกในวันที่ 14-28 สิงหาคม เกิดตาดอกแรกเร็วเนื่องจาก ช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน มีการเปลี่ยนแปลงของช่วงวันคือ ช่วงแสงกลางวันสั้นกว่ากลางคืน จึงเป็นการชักนำให้อัญชันออกดอกเร็วขึ้น

ผลผลิตดอก

จำนวนดอกที่เก็บได้ในช่วง 30 วันแรกและทุก 7 วันหลังจากออกดอกแล้ว 30 วัน และจำนวนดอกทั้งหมดพบว่า การปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม-14 สิงหาคม จะมีจำนวนดอกมากกว่าการปลูกในวันที่ 21-28 สิงหาคม เนื่องจากการปลูกเร็วต้นอัญชันมีการเจริญทางลำต้นและกิ่งใบมากกว่าการปลูกช้า ทำให้ต้นอัญชันมีความพร้อมทางลำต้นและสะสมอาหารได้เต็มที่ทงจึงทำให้ผลผลิตดอกได้มาก

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งต่อดอก ในช่วง 30 วันแรกพบว่า การปลูกในวันที่ 28 สิงหาคม จะมีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งต่อดอกมากกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ เนื่องจากการปลูกช้า ต้นอัญชันจะผลิติดอกได้น้อย ทำให้ดอกที่เกิดมีขนาดใหญ่ แต่การปลูกเร็วต้นอัญชันจะผลิติดอกได้มากทำให้ดอกที่เกิดมีขนาดเล็กซึ่งทั้งนี้ เป็นความสมดุลที่เกิดขึ้นในพืช

หลังจาก 30 วัน เก็บดอกอัญชันทุกวัน บันทึกผลทุก 7 วันพบว่า ในช่วงอายุ 7-28 วัน ให้ผลคล้ายคลึงกับในช่วง 30 วันแรก กล่าวคือ การปลูกเร็วดอกอัญชันจะมีน้ำหนักแห้งต่อดอกน้อยกว่าการปลูกช้าเนื่องจากมีจำนวนดอกมาก และ หลังจาก 30 วัน ที่อายุ 21 - 28 วัน พบว่า ทุกวันปลูกจะมีจำนวนดอกมากขึ้นและมีขนาดดอกใหญ่ขึ้นเนื่องจาก สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการให้ผลผลิตดอก คือ มีอุณหภูมิกลางวันและกลางคืนลดต่ำลงทำให้อากาศไม่ร้อนมากนัก พืชเกิดการคายน้ำลดลงและในช่วงนี้การเจริญทางลำต้นและกิ่งใบมีการเจริญช้าลงมาก การเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์จึงเกิดขึ้นได้เต็มที่ทำให้อัญชันออกดอกได้มากขึ้น

หลังจาก 28 วันแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (ในช่วงกลางเดือนธันวาคม) คือ อุณหภูมิกลางวันและกลางคืนลดต่ำกว่าช่วงต้นเดือน ส่งผลให้ดอกอัญชันที่เก็บได้ในช่วงนี้มีขนาดเล็กลงมาก ดอกใช้เวลาบานถึง 2 วัน จำนวนดอกที่เก็บได้จะลดลงบางวันก็ไม่มีดอกและน้ำหนักแห้งต่อดอกลดลงด้วย การเจริญในช่วงนี้ช้ากว่าปกติซึ่งตรงกับ Skerman(1977) อัญชันไม่ทนต่ออุณหภูมิต่ำ

การติดฝัก

การพัฒนาของดอกอัญชันจากตาดอก - ดอกบาน - ติดฝักพบว่า การปลูกช้า (28 สิงหาคม) จะมีการพัฒนาของตาดอก-ดอกบาน-ติดฝัก เร็วกว่าการปลูกในวันอื่น ๆ เล็กน้อย ระยะเวลาจากติดฝัก-ฝักแก่พบว่า การปลูกในวันต่าง ๆ กัน ไม่มีผลต่อระยะเวลาในการพัฒนาของฝัก อาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาจากตาดอก-ฝักแก่ของอัญชันที่ปลูกในงานทดลอง ขึ้นกับอิทธิพลด้านพันธุกรรมของพืชเป็นหลัก ส่วนปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมจะมีผลน้อย

การเก็บเกี่ยวต้นอัญชัน

การเก็บเกี่ยวต้นอัญชันพบว่า การปลูกเร็วต้นอัญชันจะเจริญเติบโตเร็ว สะสมน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อต้นมากกว่าการปลูกช้า เนื่องจากการปลูกเร็วต้นจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและกิ่งใบได้มากกว่าการปลูกช้านั่นเอง ซึ่งในงานทดลองนี้การปลูกในวันที่ 31 กรกฎาคม-28 สิงหาคม การสะสมน้ำหนักของต้นไม่แตกต่างกันมากนัก

สรุป

ข้อมูลจากงานทดลองนี้สรุปได้ว่า

- 1.เกษตรกรสามารถปลูกอัญชันซ้อนม่วงเข้มได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากอัญชันสามารถปรับตัวได้ดีในแทบทุกสภาพแวดล้อม ยกเว้นในสภาพที่ดินระบายน้ำได้ไม่ดี อุณหภูมิต่ำและมีปริมาณฝนมากเกินไป
- 2.หากเกษตรกรต้องการปลูกอัญชันซ้อนม่วงเข้มให้ออกดอกเร็วกว่าปกติ จะต้องปลูกในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน เนื่องจากในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม มีช่วงวันสั้นกว่าปกติซึ่งเป็นการกระตุ้นให้อัญชันเกิดการออกดอกได้เร็วขึ้น
- 3.การเจริญเติบโตและผลผลิตดอกของอัญชันซ้อนม่วงเข้มจะลดลง หากอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มแม่บ้านวัดสวนแก้ว. ติดต่อด้วยวาจา. 2542
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สตรีวิทยาการผลิตพืชไร่. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 120-121
- ฉิมศิริ เรื่องรังษี และ พยอม ตันติวิวัฒน์. 2534. พืชสมุนไพร. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 243 หน้า
- ทิพย์พรรณ สดากร. 2535. ถั่วในประเทศไทย. กลุ่มงานพฤกษศาสตร์ กองพฤกษศาสตร์ และ
วิจัยพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ
- ดวงแก้ว ผูกเพิ่มตระกูล. (2543) " สมุนไพร สีสักัดธรรมชาติ ". ไทยรัฐ. 26 กุมภาพันธ์ . หน้า 7
- ปิติชัย. 2542. " ดอกไม้กินได้ งามในคุณค่ากว่าตาเห็น ". วารสารโลกสีเขียว, 8(5) : 78-80
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2538. พรรณไม้ในวรรณคดี. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ. 130 หน้า
- พระพิศาลธรรมพาทิ. ติดต่อด้วยวาจา. 2542
- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. 2530. พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย เล่มที่ 2. โอเดียนสโตร์.
กรุงเทพฯ หน้า 925.
- วันดี กฤษณะพันธุ์. 2538. สมุนไพรพัดประโยชน์. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 264. หน้า
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. ร่วมอนุรักษ์มรดกไทยสารานุกรมสมุนไพรรวมหลักเภสัชกรรมไทย.
โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 626 หน้า
- สุดา ศิริกุลวัฒนา. 2542. " การย้อมสีสิ่งทอที่ใช้วัสดุธรรมชาติ "
วารสารเทคโนโลยี, 20(3) : 29-32

สุนทรี่ สิงหบุตรา. 2536. สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 259 หน้า

เอี่ยมพร วีสมหมาย ทยา เจนจิตกุล และ อรุณี วงศ์พนาสิน. 2541. พฤษภพัน. เอช เอน กรุ๊ป.
หน้า 476-477.

Skerman, P.J .(1977). Tropical forage legume. Food and Agriculture
Organization of The united nation. Italy. P : 259-262.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ความสูง (ซม.) ของอัญชันที่อายุ 7 - 63 วัน (หลังปลูก)

วิธีการ	ความสูง (ซม.)								
	อายุ (วัน)								
	7	14	21	28	35	42	49	56	63
1. ปลูก 31 ก.ค.	2.7	4.4	6.1	6.8	7.7	8.8	10.6	15.9	20.0
2. ปลูก 7 ส.ค.	2.1	4.0	6.4	7.8	8.5	11.1	17.5	22.5	26.3
3. ปลูก 14 ส.ค.	3.0	5.2	7.5	8.5	10.7	15.1	21.9	24.2	26.8
4. ปลูก 21 ส.ค.	3.1	6.0	6.9	7.9	10.4	13.7	16.0	18.6	21.8
5. ปลูก 28 ส.ค.	4.5	8.5	9.7	10.7	12.5	14.2	17.0	19.2	22.2
LSD 5 %	0.61	0.91	1.01	1.19	1.86	3.18	7.34	9.48	12.06
CV (%)	19.89	16.79	14	14.38	18.88	25.33	44.66	47.52	52.08

ตารางผนวกที่ 2 จำนวนข้อของดอกอัญชัน ที่อายุ 7 - 84 วัน (หลังปลูก)

วิธีการ	จำนวนข้อ											
	อายุ (วัน)											
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
1. ปลูก 31 ก.ค.	1	3	3	4	5	6	7	9	11	14	16	17
2. ปลูก 7 ส.ค.	1	2	3	4	4	6	9	11	14	15	17	19
3. ปลูก 14 ส.ค.	2	2	4	5	6	9	10	11	13	14	18	19
4. ปลูก 21 ส.ค.	1	3	4	5	6	9	11	12	13	16	17	20
5. ปลูก 28 ส.ค.	2	3	4	5	6	7	9	11	13	13	19	21
LSD 5 %	0.46	0.45	0.61	0.56	1.17	1.67	2.67	3.17	3.64	4.21	4.98	4.96
CV (%)	30.86	17.87	16.6	12.6	22.17	24.26	29.53	29.28	28.75	29.00	29.36	26.46